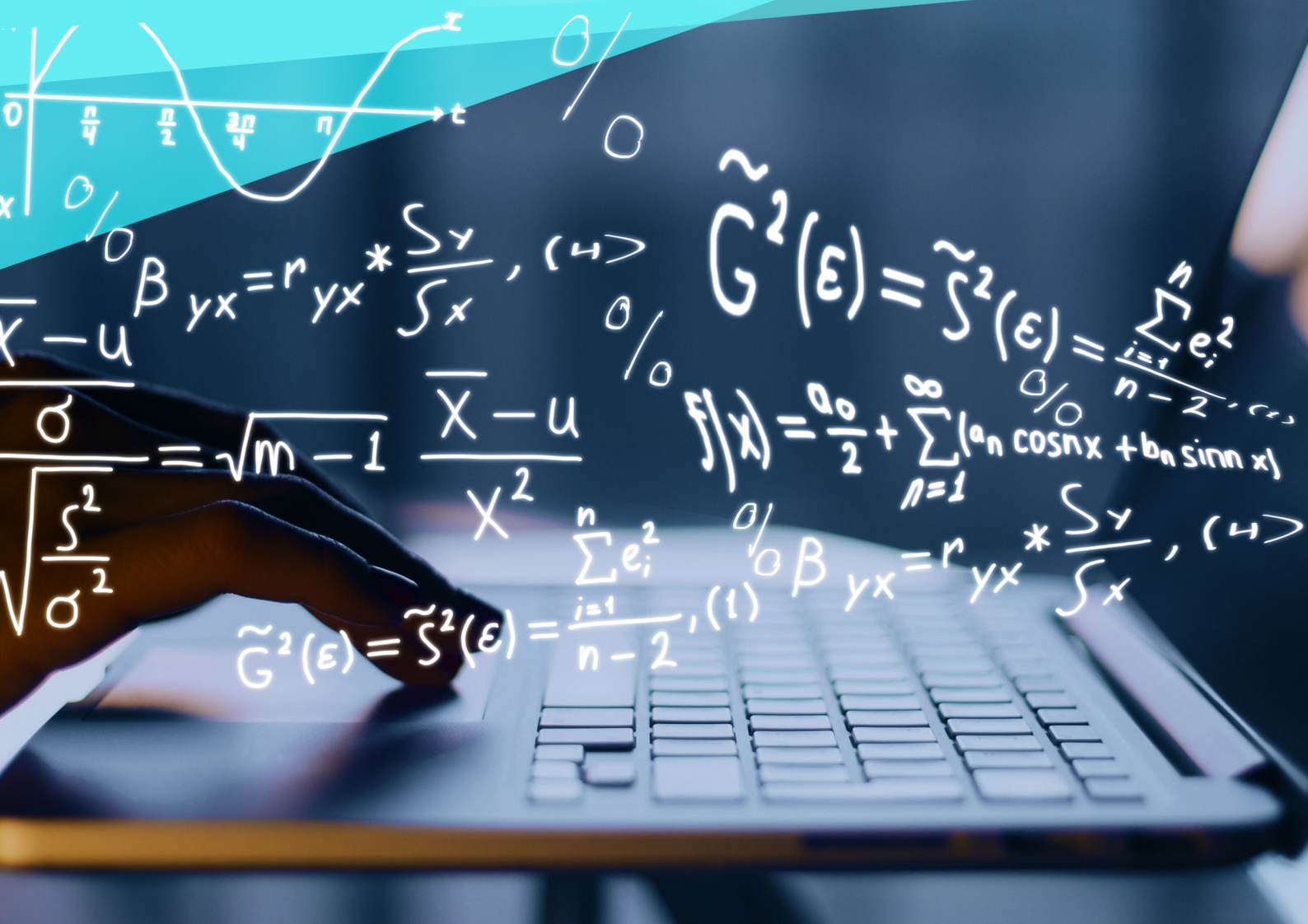


Matemática: Ciência e Aplicações



Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Annaly Schewtschik

(Organizadora)

Matemática: Ciência e Aplicações

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M376 Matemática: ciência e aplicações [recurso eletrônico] / Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-121-3

DOI 10.22533/at.ed.213191402

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática – Prática de ensino. I. Schewtschik, Annaly. II. Série.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Matemática: ciências e aplicações” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora publicado em três volumes. O Volume I em seus 37 capítulos apresenta resultados de pesquisas que trazem um pensamento reflexivo, crítico e sistemático, articulando compreensões a partir de um diálogo filosófico entre o pedagógico, a matemática e a educação matemática.

Os trabalhos evidenciam inferências frente a avaliação tanto em larga escala e padronizadas, como a avaliação do processo escolar, aos processos curriculares em suas produções e mudanças diante de novos desafios. Colocam em pauta a função social da matemática em um aspecto de letramento e de emancipação, apontando inclusive para aspectos históricos que influenciaram a produção do pensamento e do conhecimento matemático e de recursos didáticos para seu ensino. Discute, também, o processo de formação de professores no cenário brasileiro e suas influências no fazer pedagógico.

A Matemática como Ciência é pensada nos trabalhos que enfocam os objetos matemáticos no contexto de aprendizagem, e como aplicações nas reflexões acerca do conhecimento matemático ligados as práticas da vida humana, como aquelas que envolvem a educação financeira ou, ainda, o uso da matemática nas engenharias.

A Educação Matemática é revelada nas análises referente as práticas de sala de aula – contanto com discussões inclusivas, nas tendências pedagógicas para seu ensino, nas avaliações e no desenvolvimento profissional docente para o ensino de matemática, tanto na Educação Básica como na Educação Superior.

Este volume é direcionado para todos os educadores que pensam, refletem e analisam a matemática no âmbito da ciência, bem como no âmbito da educação matemática.

Annaly Schewtschik

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ESTRUTURAS DE AVALIAÇÃO ESCOLAR PARA MAPEAR HABILIDADES QUE TOMA COMO BASE AS TAXONOMIAS DE BLOOM EM QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA	
<i>Henrique Araken Martins</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914021	
CAPÍTULO 2	16
AS AVALIAÇÕES EXTERNAS DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: OS RESULTADOS DAS ESCOLAS DA ZONA DA MATA MINEIRA	
<i>Matheus Enrique da Cunha Pimenta Brasiel</i> <i>Cristiane Aparecida Baquim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914022	
CAPÍTULO 3	28
ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO POLÍTICA PÚBLICA: ESTUDO CURRICULAR DE MATEMÁTICA	
<i>Ednéia Consolin Poli</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914023	
CAPÍTULO 4	38
O ENEM E SUAS REPERCUSSÕES NO DISCURSO PEDAGÓGICO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO	
<i>Célio de Mendonça Clemente</i> <i>Denize da Silva Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914024	
CAPÍTULO 5	47
A MATEMÁTICA ESCOLAR REDUZIDA A FAZER CONTAS: UMA REPRESENTAÇÃO DA MATEMÁTICA ESCOLAR?	
<i>Maria Inmaculada Chao Cabanas</i> <i>Tarso Bonilha Mazzotti</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914025	
CAPÍTULO 6	56
A APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO PELO ALUNO: UMA DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA	
<i>Renato Francisco Merli</i> <i>Leonardo Severo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914026	
CAPÍTULO 7	70
A PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS MATEMÁTICOS EM PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA CONSTRUÇÃO DOS NÚMEROS REAIS	
<i>Mariana dos Santos Cezar</i> <i>Rodolfo Chaves</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914027	

CAPÍTULO 8	80
COMO O SUJEITO COM SÍNDROME DE DOWN APRENDE MATEMÁTICA?	
<i>Christiane Milagre da Silva Rodrigues</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914028	
CAPÍTULO 9	90
A MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO E EMANCIPAÇÃO SOCIAL	
<i>Rafael Machado da Silva</i>	
<i>Daiane Aparecida Alves Gomes</i>	
<i>Maria A. Lima Piai</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2131914029	
CAPÍTULO 10	97
A LITERACIA FINANCEIRA: CENÁRIO E PERSPECTIVAS	
<i>Adriana Stefanello Somavilla</i>	
<i>Tânia Stella Bassoi</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140210	
CAPÍTULO 11	109
EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: HISTÓRIA E MEMÓRIA	
<i>Ednei Leite de Araújo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140211	
CAPÍTULO 12	120
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E APRENDER A APRENDER	
<i>Robson André Barata de Medeiros</i>	
<i>Janeisi de Lima Meira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140212	
CAPÍTULO 13	132
A ESCRITA DE CARTAS EM AULAS DE ESTATÍSTICA APLICADA À EDUCAÇÃO NO CURSO DE PEDAGOGIA: ALGUMAS REFLEXÕES	
<i>Jónata Ferreira de Moura</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140213	
CAPÍTULO 14	141
MATEMÁTICA É UM BICHO DE SETE CABEÇAS!? UMA DISCUSSÃO SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS	
<i>Laynara dos Reis Santos Zontini</i>	
<i>Luciane Ferreira Mocrosky</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140214	
CAPÍTULO 15	152
A PERSPECTIVA DE UMA FORMADORA/ALFABETIZADORA ATUANTE NO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA (PNAIC)	
<i>Andressa Florcena</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140215	

CAPÍTULO 16 161

O ESTUDO DE AULA (“LESSON STUDY”) COMO MÉTODO DE FORMAÇÃO CONTINUADA CAPAZ DE REVELAR OS CONHECIMENTOS DE UMA PROFESSORA DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marco Aurélio Jarreta Merichelli

DOI 10.22533/at.ed.21319140216

CAPÍTULO 17 172

SABERES DOCENTES SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: IMPACTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES ALFABETIZADORES

Milena Schneider Pudelho

Emerson Rolkowski

DOI 10.22533/at.ed.21319140217

CAPÍTULO 18 183

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM CURSOS NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Elivelton Henrique Gonçalves

Fabiana Fiorezi de Marco

DOI 10.22533/at.ed.21319140218

CAPÍTULO 19 194

CARACTERÍSTICAS DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR BRASILEIRO QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Julio Robson Azevedo Gambarra

DOI 10.22533/at.ed.21319140219

CAPÍTULO 20 205

O DESAFIO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA ENFRENTADOS PELO MODELO UNIVERSITÁRIO E PELA RESIDÊNCIA DOCENTE

Rosemary Barbeito Pais

DOI 10.22533/at.ed.21319140220

CAPÍTULO 21 220

O TEMPO QUE NÃO ABRIGA A REFLEXÃO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES A DISTÂNCIA QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Alberto Luiz Pereira da Costa

DOI 10.22533/at.ed.21319140221

CAPÍTULO 22 230

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE: CONTRIBUIÇÕES DE ALGUMAS PESQUISAS BRASILEIRAS

Adriana Fatima de Souza Miola

Patricia Sandalo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.21319140222

CAPÍTULO 23 247

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A CONDIÇÃO DOCENTE DE PEDAGOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Carlos André Bogéa Pereira

DOI 10.22533/at.ed.21319140223

CAPÍTULO 24 257

CAMINHOS TRILHADOS PARA UMA FORMAÇÃO EM MATEMÁTICA PARA INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO MÉDIO

Salete Maria Chalub Bandeira

DOI 10.22533/at.ed.21319140224

CAPÍTULO 25 269

DISCIPLINA DE ANÁLISE NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO BRASIL: UM OLHAR PARA OS CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO

Luciano Duarte da Silva

Márcio Urel Rodrigues

Nilton Cezar Ferreira

Ana Cristina Gomes de Jesus

Maxwell Gonçalves Araújo

Ediel Pereira de Macedo

DOI 10.22533/at.ed.21319140225

CAPÍTULO 26 281

TIPOS DE PARCERIAS CONSTITUÍDAS PELAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DO PIBID/ MATEMÁTICA NO BRASIL

Márcio Urel Rodrigues

Rosana Giaretta Sguerra Miskulin

Luciano Duarte da Silva

Nilton Cezar Ferreira

Acelmo de Jesus Brito

Ediel Pereira de Macedo

DOI 10.22533/at.ed.21319140226

CAPÍTULO 27 293

DESAFIOS NA CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – UMA INTRODUÇÃO AO ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS

Lídia Silva Lacerda da Rosa

Francisco Roberto Pinto Mattos

DOI 10.22533/at.ed.21319140227

CAPÍTULO 28 299

DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA: UMA PRODUÇÃO A MUITAS MÃOS

Carla Augusta de Carvalho

Christiane Milagre da Silva Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.21319140228

CAPÍTULO 29 310

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: CONSENSOS E DISSENSOS

Daniela Jéssica Veroneze

Arnaldo Nogaro

DOI 10.22533/at.ed.21319140229

CAPÍTULO 30	323
JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA E SUA OBRA OS PRINCÍPIOS MATHEMATICOS	
<i>Ângela Maria dos Santos</i>	
<i>Gabriel Loureiro de Lima</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140230	
CAPÍTULO 31	332
MATEMÁTICA ESCOLAR NO BRASIL OITOCENTISTA: UMA PESQUISA SOBRE LIVROS, AUTORES E INSTITUIÇÕES ESCOLARES	
<i>Waléria de Jesus Barbosa Soares</i>	
DOI 10.22533/at.ed.213191402313	
CAPÍTULO 32	342
O PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO EM PESQUISAS	
<i>Paulo Ferreira do Carmo</i>	
<i>Sonia Barbosa Camargo Iglioni</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140232	
CAPÍTULO 33	355
REGISTRAR PRA QUÊ? PRA QUEM?	
<i>Rosana de Fátima Lima</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140233	
CAPÍTULO 34	364
PRÁTICAS MATEMÁTICAS NO CURSO DE GESTÃO DE COOPERATIVAS	
<i>Juliana Meregalli Schreiber</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140234	
CAPÍTULO 35	372
ENSINO E APRENDIZAGEM A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DA MATEMÁTICA	
<i>José Ronaldo Melo</i>	
<i>Thaylon Souza de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140235	
CAPÍTULO 36	381
PROJETOS DE MODELAGEM NO ENSINO MÉDIO: USANDO A MATEMÁTICA PARA COMPREENDER A REALIDADE E PARA SER CRÍTICO	
<i>Neuber Silva Ferreira</i>	
<i>Regina Helena de Oliveira Lino Franchi</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140236	
CAPÍTULO 37	392
REFLEXÕES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A ETNOMATEMÁTICA E A MODELAGEM	
<i>Milton Rosa</i>	
<i>Daniel Clark Orey</i>	
DOI 10.22533/at.ed.21319140237	
SOBRE A ORGANIZADORA	403

ESTRUTURAS DE AVALIAÇÃO ESCOLAR PARA MAPEAR HABILIDADES QUE TOMA COMO BASE AS TAXONOMIAS DE BLOOM EM QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

Henrique Araken Martins

UFABC - Universidade Federal de Santo André
Santo André - São Paulo

RESUMO: Na educação, desde sempre existe a necessidade de melhorar os resultados do desempenho de aprendizado de nossos alunos. Sendo assim, com grande frequência surgem novas propostas com intenção de aperfeiçoar o todo, ou parte do processo educativo. “*As estruturas de avaliação escolar para mapear habilidades tomando como base a Taxonomia de Bloom em questões de múltipla escolha*”, tem por objetivo: propor uma metodologia de elaboração de questões seguindo os patamares da hierarquia de aprendizado proposto por Bloom; aplicação on-line de avaliações de múltiplas escolhas; priorizar a devolutiva dos resultados com a finalidade de mapear por meio de um gráfico de cores as habilidades dos alunos, das turmas, das séries, e da escola; obter indicadores do ensino dos professores e obter indicadores dos conteúdos envolvidos. Na prática, foi desenvolvido uma planilha de correção on-line que dinamizou o processo de correção, fornecendo-nos indicadores de processo instantâneos, permitindo-nos refletir, discutir e propor intervenções do nosso ensino, através dos resultados de aprendizado de

nossos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Planilhas de autocorreção, Taxonomia de Bloom e Avaliação

ABSTRACT: In education, we always felt the need to improve the outcome of the learning process of our students. Often we hear about new proposals, aimed at improving the whole teaching process, or just part of it. Models of school evaluation to map skills, based on Bloom's Taxonomy in multiple choice questions has the following objectives: to propose a methodology for the processing of the questions, based on the different levels of the learning hierarchy suggested by Bloom; the online application of multiple choice evaluations; to prioritize the feedback about results, in order to map the skills of students, classes, and of a given school through a color graph; to obtain indicators about the teaching performance of the teacher, and to the relevant contents that are involved. We developed a worksheet for the online correction, which can dinamize the proofing process and result in instantaneous process indicators, thus allowing us to reflect, discuss and suggest interventions in our education system, based on the performance of our students.

KEYWORDS: Self-Healing Grid, Bloom's Taxonomy and Evaluation

1 | INTRODUÇÃO

A recorrente busca de resultados em avaliações externas, nos faz refletir e tentar correlacionar junto às avaliações internas meios de influenciar beneficentemente o aprendizado de nossos alunos. Hoje, as avaliações externas de larga escala como: PISA, SAEB, Prova Brasil e o ENEM em nível Nacional e o SARESP em nível Estadual (São Paulo), tornaram-se referências em devolutiva com um alto padrão de confiabilidade. Essas avaliações, são desenvolvidas com a metodologia da Teoria de Resposta ao Item (TRI). Porém, a periodicidade de sua realização pode ser, anual, bienal ou até trienal, sendo que em muitas vezes, pode ser observado apenas a amostra populacional. Devido a suas características de correção, suas devolutivas são entregues em médio prazo, entregando indicadores, que direcionam intervenções para o crescimento qualitativo da escola. Contudo, não temos sugestões propostas para melhoria dos resultados dos 100% da população dos avaliados, e também, não temos as defasagens individuais.

Nunca devemos esquecer, o aluno é o principal sujeito da escola, e deve ser o foco de todos os programas e projetos que incentivam metas e resultados escolares. Portanto, seria de suma importância equiparar as avaliações bimestrais com as avaliações externas, construindo questões para as provas escolares que contenham itens com normatizações parecidas de provas externas com as mesmas características de TRI. Um outro problema, mesmo que consigamos equiparar as avaliações internas com as externas. Como poderíamos obter indicadores da defasagem dos alunos de acordo com a proficiência de conhecimento sugerido pelas avaliações externas?

As estruturas de avaliação escolar para mapear habilidades tomando como base a Taxonomia de Bloom em questões de múltipla escolha, direcionam o professor a ter formação para aproximar o resultados escolares de avaliações internas, com a projeção dos resultados de futura avaliação externa, com o cuidado, de não precisar abandonar ou substituir os conteúdos programados em sua disciplina na sua unidade escolar.

2 | TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM

A Teoria de Resposta ao Item (TRI,) é um modelo proposto para medidas psicométricas obtidas através de testes e questionários. Foi proposto no início da década de 1950 por Frederick Lord, que apresentou os modelos teóricos para estimar os parâmetros dos itens. Lord utilizou testes dicotômicos e binários do tipo certo e errado. No início da década de 1970, Samejiva, generalizou o modelo para itens com respostas politômicas. Esse modelo contém muitos cálculos de estimação de parâmetros, e seria impossível realizá-los sem o uso de computadores. Apenas na década de 1980 com o avanço tecnológico da informática, a TRI teve um alcance maior

nas suas aplicações. No Brasil, a TRI começou a ser utilizada em 1995 na correção das avaliações do SAEB, que faz uma correção avaliação populacional baseada em testes probabilísticos e traz a oportunidade de comparação tanto no decorrer dos anos como com a avaliação educacional ocorridas em outros países. A experiência obtida no SAEB fez com que essas técnicas de correção da TRI fossem difundidas para outras avaliações. Uma dessas avaliações é o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), considerada uma das maiores avaliações realizadas no mundo.

A Teoria de Resposta ao Item é um conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta certa a um item como função dos parâmetros do item e da habilidade (ou habilidades) do respondente. Os resultados da TRI têm a grande importância de fornecer resultados individualizados e resultados populacionais em torno dos itens propostos. As principais características da TRI são:

- i. foco da avaliação ser os itens e não a prova como um todo;
- ii. a proficiência estimada pelos métodos estatístico e não a pontuação obtida (score);
- iii. indivíduos e itens são colocados em uma escala comum mesmo que submetidos a provas diferentes.

Ou seja, uma das importâncias da TRI é poder comparar populações de diferentes localidades, escolas, cidades e países. Os itens, normalmente são baseados em habilidades fundamentais da vida humana, direcionadas à base de conhecimentos para continuação dos estudos e resolução de problemas cotidianos.

As habilidades fundamentais presentes em avaliações externas, como do SAEB e SARESP, após serem feitos todos os processos de correção e análise da TRI, são classificadas em notas que representam níveis de complexidade de acordo com uma régua de proficiência. Por meio destas notas, no SARESP, o avaliado é classificado como: Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado.

Em um teste, a Teoria de Resposta ao Item busca avaliar a aptidão que o avaliado possui para desenvolver o exercício, ou seja, o traço latente do indivíduo através de um conjunto de questões. No Brasil, tomando como exemplo o ENEM e o SAEB, o modelo matemático mais utilizado é o de três Parâmetros. Este modelo consegue relacionar as variáveis nessas situações desejando saber na individualidade o traço latente de cada habilidade do indivíduo tentando explicar os devidos erros e acertos. Assim, a TRI estuda o comportamento do aluno frente a cada item que ele respondeu. Vejamos o três parâmetros:

- Acerto ao acaso – é a probabilidade de acerto de modo aleatório, conhecido também como “acerto no chute”. Normalmente ocorre quando o aluno de baixo traço latente acerta item classificado como difícil. A TRI estima a probabilidade desse fato ter ocorrido.

- Dificuldade do item - Pode ser definido como o nível mínimo de proficiência que um candidato deve obter para ter grande chance de acertar um item. De modo

específico, deseja-se saber o valor de aptidão para que a probabilidade de acerto deste item seja de no mínimo 50%.

• Discriminação do item - É concebido como a capacidade do item de diferenciar indivíduos com habilidades e proficiências distintas.

Para elaboração de uma nova proposta de avaliação, analisamos os resultados fornecidos no relatório pedagógico de matemática dos SARESPs realizados nos anos de 2008 à 2013. Neles foram observados que os exercícios (itens) com características de reconhecimento se inseriram nos níveis Abaixo do Básico/Básico, e os exercícios com características de compreensão, em sua maioria, se inseriram nos níveis Adequado/Avançado. Verificamos, via Internet, e via visitação em escolas, que as avaliações aplicadas, em sua maioria, as questões tinham características de resolução mecânica com muitos termos e aspectos “livrísticos”.

A habilidade de reconhecer e a habilidade de compreender, obedecem uma hierarquia de complexidade para o aprendizado. Esta hierarquia, foi proposta em meados de 1950, sendo conhecida como as Taxonomias de Bloom.

3 | TAXONOMIA DE BLOOM

A Taxonomia de Bloom, proposta por: Benjamin Samuel Bloom (1913-1999), nascido em Lasfordf, Pennsylvania, foi um psicólogo educacional americano que se preocupou em analisar conceitos psicométricos na classificação de objetivos educacionais. Ele também dirigiu uma equipe de pesquisa que realizou uma grande investigação sobre o desenvolvimento de talentos excepcionais. Em 1956, Bloom editou o primeiro volume de Taxonomia de objetivos educacionais: a classificação dos objetivos educacionais, que delineou uma classificação dos objetivos de aprendizagem que veio a ser conhecido como a Taxonomia de Bloom e continua a ser um elemento fundamental e essencial dentro da comunidade educativa.

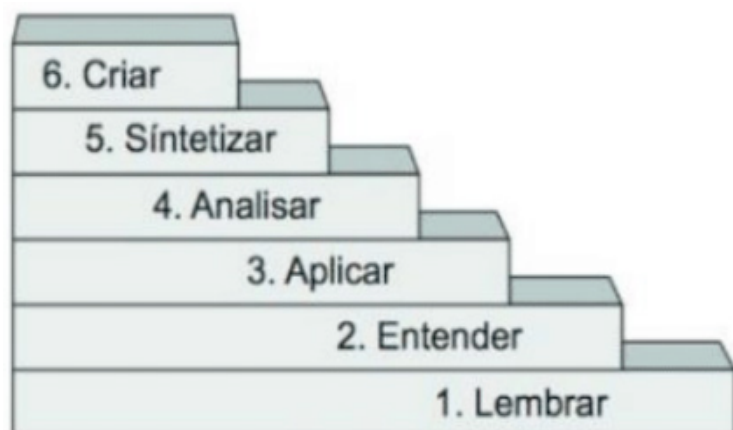
A classificação hierárquica de domínio psicométricos dependentes entre si, divididas em três grandes grupos:

- O cognitivo, abrangendo a aprendizagem intelectual;
- O afetivo, abrangendo os aspectos de sensibilização e gradação de valores;
- O psicomotor, abrangendo as habilidades de execução de tarefas que envolvem o aparelho motor.

A Taxonomia de Bloom, justifica pedagogicamente o acontecimento estatístico e probabilístico ocorridos nos relatórios analisados. **As estruturas de avaliação escolar para mapear habilidades tomando como base a Taxonomia de Bloom em questões de múltipla escolha**, se restringe apenas às informações do domínio cognitivo, observando a hierarquia taxonômica de complexidade em aprendizagem intelectual. Segundo a Taxonomia de Bloom, os objetivos educacionais no domínio

cognitivo, são classificados em uma hierarquia de seis níveis: Conhecer/lembrar, Compreender/Entender, Aplicar, Analisar, Sintetizar e Criar.

Esses seis níveis são ilustrados nas seguintes etapas de demonstração de aquisição e devolução cognitiva.



Vejamos uma breve explicação de cada patamar da Taxonomia de Bloom.

1. Lembrar / Conhecer: Habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, regras, critérios, procedimentos etc. Esta habilidade pode envolver lembrar uma significativa quantidade de informação ou fatos específicos. O objetivo principal desta categoria é trazer à consciência, esses conhecimentos.

Na construção de questões, deve-se atentar para utilizar os seguintes verbos na caracterização de questões de reconhecer. São eles: enumerar, definir, descrever, identificar, denominar, listar, nomear, combinar, realçar, apontar, relembra, recordar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, memorizar, ordenar e reconhecer.

2. Entender: Habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo. Essa habilidade pode ser demonstrada por meio da tradução do conteúdo compreendido para uma nova forma (oral, escrita, diagramas etc.) ou contexto. Nessa categoria, encontra-se a capacidade de entender a informação ou fato, de captar seu significado e de utilizá-la em contextos diferentes. Os verbos utilizados para esta habilidade são: alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, comparar, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.

3. Aplicar: Habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações concretas. Isso pode incluir aplicações de regras, métodos, modelos, conceitos, princípios, leis e teorias. Como dito antes, deparamo-nos com exercícios de duas características: Nas disciplinas que tem foco maior em cálculo (Matemática e

Física), os exercícios ficam com as características de resolução com processo mecânico, pois, em muitos casos apenas substituímos valores em fórmulas e desenvolvemos o cálculo, por outro lado, nas disciplinas com foco em leitura e interpretação, a aplicação seria transladar todo o conhecimento obtido em situações de contextos diversos. Verbos: aplicar, alterar, programar, demonstrar, desenvolver, descobrir, dramatizar, empregar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, operacionalizar, organizar, prever, preparar, produzir, relatar, resolver, transferir, usar, construir, esboçar, escolher, escrever, operar e praticar. Vimos também que vários verbos repetem-se em duas ou mais escalas hierárquicas, até o estudo atual concluímos que o contexto do exercício e a disciplina influencia em seu grau de complexidade.

4. Analisar: Habilidade de subdividir o conteúdo em partes menores com a finalidade de entender a estrutura final. Essa habilidade pode incluir a identificação das partes, análise de relacionamento entre as partes e reconhecimento dos princípios organizacionais envolvidos. Identificar partes e suas inter-relações. Nesse ponto é necessário não apenas ter compreendido o conteúdo, mas também a estrutura do objeto de estudo.

Poderíamos aqui falar de Subcategorias: Análise de elementos; Análise de relacionamentos; e Análise de princípios organizacionais. Os verbos relacionados a esta habilidade são: analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar.

5. Sintetizar: Habilidade de agregar e juntar partes com a finalidade de criar um novo todo. Essa habilidade envolve a produção de uma comunicação única (tema ou discurso), um plano de operações (propostas de pesquisas) ou um conjunto de relações abstratas (esquema para classificar informações). Combinar partes não organizadas para formar um “todo”. Poderíamos aqui falar das Subcategorias: Produção de uma comunicação original; Produção de um plano ou propostas de um conjunto de operações; Derivação de um conjunto de relacionamentos abstratos. Os verbos relacionados a esta habilidade são: categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, explicar, formular, generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, montar e projetar.

6. Criar: Habilidade de julgar o valor do material (proposta, pesquisa, projeto) para um propósito específico. O julgamento é baseado em critérios bem definidos que podem ser externos (relevância) ou internos (organização) e podem ser fornecidos ou conjuntamente identificados. Julgar o valor do conhecimento. Subcategorias: Avaliação em termos de evidências internas; Julgamento em termos de critérios

externos. Verbos: Avaliar, averiguar, escolher, comparar, concluir, contrastar, criticar, decidir, defender, discriminar, explicar, interpretar, justificar, relatar, resolver, resumir, apoiar, validar, escrever um resumo sobre, detectar, estimar, julgar e selecionar.

Conhecendo um pouco da Teoria de Resposta ao Item correlacionando com as Taxonomias de Bloom, temos um pouco de base para propor uma avaliação interna, com proximidade de avaliação externa. Temos que definir um tipo de avaliação que mais se adeque.

A avaliação, serve para mensurar o aprendizado do aluno em nossas escolas. A principal finalidade de estruturar uma avaliação escolar, é tornar a avaliação como uma ferramenta que possibilita o cumprimento dos objetivos de aprendizagem, visando: o programa curricular da instituição; o aluno; gestão de resultados em avaliações externas; e a proficiência na sequência dos estudos.

Devemos assim, abandonar a ideia de que a avaliação escolar é o final do processo, utilizar da avaliação escolar em todos os segmentos do processo. O planejamento do processo, já precisa ser feito tendo a completa noção do que será avaliado. O desenvolvimento do processo, necessariamente é obrigatório convergir às habilidades e competências propostas. A avaliação, deve ser mais um momento de aprendizado, aproveitando a atenção diferenciada do avaliado, construir questões formativa. A devolutiva, é uma etapa muito importante, temos que analisar os indicadores dos resultados e intervir de modo que os avaliados tenham ganho no aprendizado.

4 | DESENVOLVIMENTO

A instituição escolar e os professores normalmente utilizam de diversos tipos de avaliação. Vejamos alguns conceitos de avaliações que seriam pertinentes para a proposta:

Avaliação Diagnóstica - É a avaliação de entrada, que tem por objetivo verificar e aferir o nível de conhecimento e de dificuldades que um indivíduo e/ou uma população possui em determinado tema ou fase. Os resultados da avaliação diagnóstica nos permitem traçar estratégias direcionadas ao aprendizado e no aprofundamento dos conhecimentos do indivíduo, de determinado grupo ou da população total.

Avaliação Discursiva - É a avaliação em que o aluno demonstra suas ideias através de textos ou cálculos. Sua correção normalmente não é tão rápida, pois, dificilmente será feita de modo computadorizado.

Avaliação Objetiva - É a avaliação constituída por questões de múltipla escolha (QME), São úteis para avaliar uma grande extensão de conhecimentos e habilidades. Tem a grande vantagem de poder computadorizar as respostas, obtendo a correção dos testes de modo dinâmico e rápido. Para construir questões de múltipla escolha (QME) deve-se tomar cuidado com suas normatizações e orientações, principalmente na elaboração dos distratores.. Existe um ponto de atenção neste tipo de avaliação: o

avaliado pode obter pontuação com acerto aleatório, ou seja, acertar a questão sem ao menos ter lido a mesma.

Avaliação Contínua - É a avaliação de todo o processo. Ocorre diariamente observando principalmente as atitudes do estudante, sua participação oral, escrita, em grupo, etc. Neste tipo de avaliação, o registro do professor é fundamental para o êxito e validade do resultado.

Avaliação Formativa - Muito parecida com a avaliação diagnóstica, com a diferença de ter todo o seu processo contínuo. Se compromete com o desenvolvimento das capacidades dos alunos, expressando-se na profundidade de saberes constituídos. A avaliação formativa, prioritariamente, deve nos trazer indicadores da aprendizagem do aluno e do ensino oferecido, permitindo conhecer bem os saberes, as atitudes, a capacidade e o estágio de desenvolvimento dos alunos, proporcionando indicações claras do que se deve fazer para prosseguir.

4.1 Estruturas de Avaliação

No processo educativo, trabalham-se todos esse tipos de avaliações citadas acima, mas, para gestão de resultados e obtenção de indicadores de modo rápido. A melhor proposta de avaliação é utilizar a avaliação objetiva. Construindo questões de múltipla escolha (QME) que satisfaça todas as necessidades.

Em uma avaliação com o formato de devolutiva da TRI, os aspectos precisam ser bem definidos para que não haja discordâncias nos indicadores obtidos, principalmente se a discordância for causada devido a influência de itens elaboradas de modo errôneo. Em TRI, os aspectos devem ser bem definidos tomando como base os princípios de competências e habilidades presentes em documentos legais que regulam os diversos níveis de educação no Brasil. Assim, se torna obrigatório elaborar questões que permitam avaliar.

De grosso modo, cada questão deve conter:

- **Texto-base** - Nesta parte podemos contextualizar uma questão tomando o cuidado para não apenas utilizar o texto-base como um pretexto para solução ou uma textualização para retirada de informações. Então, para contextualizar um item, podemos inserir na questão: figura, tabela, gráfico, texto, etc. A escolha do texto base é fundamental na elaboração de um item. Preferencialmente é recomendável utilizar textos, gráficos, etc., de fontes primárias, sendo curto, integral e de fácil compreensão. Lembrando que é de suma importância adequar a linguagem ao nível dos estudantes. São permitidos recortes de um texto, retirar imagens, figuras e gráficos de canais de comunicação e fazer adaptações, tendo a obrigatoriedade de manter a idéia central, indicar se houve adaptações e citar fonte de referência no modelo exigido pelas normas.
- **Enunciado** - É o comando, ou seja, a explicitação do desafio para que se

evidencie o desenvolvimento da competência avaliada. O comando poderá ser formulado como uma pergunta direta ou uma frase incompleta.

- **Alternativas** - Uma única das alternativa deverá ser o Gabarito ou também conhecido como chave de resposta, sendo inequivocamente correta. As outras alternativas serão incorretas chamadas de distratores. Obrigatoriamente os distratores são plausíveis ao enunciado, e de modo algum poderá representar um absurdo extremo ou induzir o aluno ao erro, pois um distrator com essas características destoará dos outros distratores prejudicando o item.

Foi proposto elaborar questões de aspecto formativo observando Habilidades e Competências em torno de nove questões relacionadas aos conteúdos desenvolvidos no Bimestre de cada uma das quatro disciplinas da área, procurando mensurar o que o aluno assimilou no Bimestre. Nesta proposta de avaliação, utilizamos trinta e seis questões. Cada disciplina atendeu todo o conteúdo programado no Bimestre agrupado em três temas/assunto trabalhados. De cada tema o professor forneceu três questões com níveis e grau de complexidade distintos, sendo a primeira questão de reconhecimento, a segunda com aspecto mecânico e a última de compreensão. Dessa forma, pudemos comparar os resultados observando um gráfico de cores, construído com a dependência hierárquica de conhecimentos relacionados na Taxonomia de Bloom.

As informações de complexidade contidas em cada nível são descritas a seguir.

Nível I Identificação / Observação – Uma questão mais simples possível, contextualizada de modo teórico, ou de um fato cotidiano. O aluno teria somente a necessidade de ter prestado atenção na explicação do professor, ou simplesmente conhecer brevemente sobre do que o assunto tratava. Em linguagem técnica, essa questão se insere no primeiro patamar da Taxonomia de Bloom: Lembrar.

Nível II Resolução/Desenvolvimento – Uma questão que aborda principalmente o processo mecânico. O aluno deve saber como desenvolver o cálculo ou desenvolver as ideias presentes em seu contexto, mesmo que seja de modo direto. Seria o segundo e o terceiro patamar da taxonomia de Bloom: Entender e Aplicar.

Nível III Compreensão / Aplicação – Uma questão teoricamente mais complexa, podendo ser uma situação problema ou uma atividade retirada de Avaliação Externa, ou de Vestibulares. O aluno precisa reconhecer a parte teórica e desenvolver conhecimentos para resolver a atividade. Ou seja, atinge até o patamar 5 da Taxonomia de Bloom. Com essas normatizações conseguimos comparar alunos de turmas, e séries diferentes. Para facilitar na comparação, relacionamos essas três questões, construindo um gráfico de cores, que nos traz várias informações que nos direcionam a comentar e intervir no processo. Apresentando a configuração completa da planilha de respostas, temos a tabulação por pergunta. Observemos a imagem na página a seguir:

Correção Prova CN e Matemática_2014_3º bimestre_2014.xlsx

prof. arlene@prof.educacao.sp.gov.br

Compartilhar

Compartilhar

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
26	C	C	D	B	A	A	C	D	B	A	A	A	B	B	A	A	C	B	A	A	A	C	C	B	B	A	A	A	C	B	B	A
27	A	C	D	D	A	B	B	C	A	A	B	A	B	B	C	A	D	C	A	A	A	A	C	B	B	C	D	D	C	B	A	
28	A	D	B	D	A	A	A	B	D	C	A	A	A	B	C	A	D	A	A	A	A	C	D	C	B	C	B	A	A	B	C	
29	A	D	C	C	C	D	B	D	C	A	B	A	B	B	B	A	A	B	A	A	B	C	A	C	C	B	C	D	A	C	B	
30	A	D	B	C	A	D	A	D	D	A	A	A	B	B	A	A	D	C	A	A	A	A	A	B	A	A	D	A	A	C	B	
31	A	D	A	C	A	C	C	C	C	A	A	A	C	C	A	A	B	D	A	A	A	A	C	B	A	D	A	A	A	C	D	
32	A	D	A	C	A	D	D	C	D	A	B	A	A	B	B	A	A	C	D	A	A	B	C	A	D	B	A	D	A	A	C	
33	A	D	B	A	A	C	C	C	C	A	B	A	A	C	B	A	A	C	D	A	D	B	C	C	C	B	C	A	C	C	B	
34	A	A	B	A	A	A	A	C	C	A	B	A	A	C	D	A	D	A	B	A	A	A	C	D	C	C	A	D	D	C	B	
35	A	D	A	C	A	C	C	C	C	A	A	A	C	C	B	A	A	C	D	A	A	A	A	C	B	D	A	A	B	C	A	
36	D	B	C	D	C	A	A	C	D	C	D	D	B	D	D	D	A	C	A	A	A	A	D	A	B	C	D	B	A	C	A	
37	A	C	A	D	C	D	A	D	A	C	A	A	B	B	A	A	D	C	A	A	A	D	C	B	C	D	A	B	C	D	A	
38	A	B	D	B	C	B	A	B	C	A	B	A	A	B	A	A	D	B	C	A	A	B	D	C	B	C	D	A	D	C	D	
39	33	78%	42%	30%	64%	58%	18%	18%	33%	42%	75%	75%	91%	78%	58%	82%	78%	82%	80%	58%	45%	38%	78%	20%	45%	52%	75%	33%	82%	45%	82%	
40	A	78%	12%	30%	9%	64%	38%	52%	12%	15%	78%	78%	91%	12%	8%	58%	82%	9%	15%	82%	88%	58%	45%	21%	6%	12%	45%	15%	78%	45%	82%	
41	B	9%	12%	18%	18%	6%	38%	18%	30%	18%	3%	18%	3%	78%	79%	18%	12%	15%	6%	3%	27%	6%	3%	21%	20%	27%	12%	6%	15%	18%	45%	
42	C	15%	42%	21%	45%	30%	15%	18%	24%	42%	12%	3%	0%	9%	21%	16%	6%	78%	9%	9%	12%	45%	38%	78%	15%	21%	6%	5%	82%	21%	3%	
43	D	6%	33%	30%	27%	0%	18%	12%	33%	24%	4%	3%	6%	9%	6%	12%	6%	78%	9%	3%	9%	3%	3%	36%	3%	6%	52%	18%	33%	0%	44%	6%
44	E	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
45	Mão Fez	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
46	Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
47																																

Adicionar mais 1000 linhas ao fim.

Form Responses 1

Form Explorer

De acordo com a nossa metodologia de predeterminar o grau de complexidade de cada habilidade para analisar uma competência, tendo as Taxonomias de Bloom como alicerces da avaliação, espera-se certo comportamento na análise dos resultados. Lembrando, temos três habilidades que compõem o conjunto de uma competência, dadas em respectivamente três questões. Essas três questões chamaremos de: Q1 a questão de identificação, Q2 a questão de processo mecânico e Q3 a questão de compreensão. Teoricamente o grau de complexidade dentre as três questões seriam:

$Q1 < Q2 < Q3$. Logo, é esperado que na análise do comportamento de resposta obteríamos percentual de acertos: $Q1 > Q2 > Q3$.

Caso este evento não ocorra, a constatação será passível de estudos e interrogações. Como exemplo, pesquisar se os exercícios foram mal elaborados, ou colocados em ordem trocada.

4.2 Correção e Construção de Indicadores

Na aplicação de avaliação, executando de modo tradicional, precisaríamos imprimir a avaliação, uma para cada aluno. Depois corrigir uma à uma, mesmo que tenhamos algum artifício para auxiliar na correção o processo é demorado. Para construir indicadores, seria quase improvável sem a ajuda de outras pessoas e com muita certeza pode reservar alguns dias para a finalização.

Assim, a primeira intenção foi diminuir o tempo de finalização da avaliação, dinamizando o processo de correção. Num primeiro momento, foi efetuado um estudo de uma forma de correção automática com o uso da tecnologia. Fora feito uma avaliação on-line no Formulário Google e uma planilha de correção no Excel, do pacote Office da Microsoft. Nossa primeira intenção foi dinamizar o processo de correção. Pois, demanda muito tempo para devolver os resultados onde temos mais de trezentos avaliados. A planilha de correção, evoluiu sendo transferida para uma planilha Google on-line. Sistematizando todo o processo de correção, onde hoje é possível obter resultados em tempo real, com todos os indicadores, incluindo um gráfico de cores. A interpretação desse gráfico fornece o mapeamento individual e coletivo, permitindo-nos analisar agrupamentos e comparar salas e séries distintas.

A partir das respostas às questões de um mesmo grupo, sendo que cada grupo possui 3 questões sobre o mesmo assunto, dividido nos três níveis de dificuldade, podemos construir o gráfico de cores. As cores são definidas pela seguinte regra:

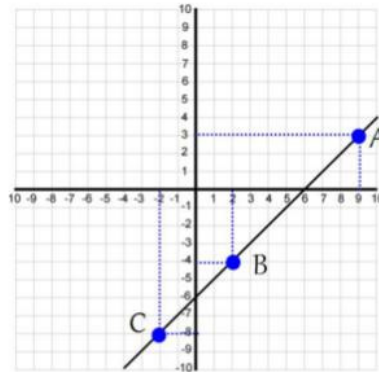
3	Acertou as três questões - Possui a habilidade plenamente
2	Acertou duas questões (incluindo a Q1) - Possui a habilidade
1	Acertou ou errou apenas a Q1 - Análise pedagógica
4	Errou as três questões ou acertou apenas à Q2 ou Q3 - Não possui a habilidade

A aplicação de Avaliações com resultados quase que instantâneos nos trouxe um dinamismo no tempo de correção. Porém, percebemos que poderíamos explorar ainda mais os recursos que já manuseamos. Começamos a analisar as alternativas, observando o percentual de distribuição entre as respostas por questão. Com isso obtivemos ganho no momento da correção, e na devolutiva da Avaliação aos alunos. Conseguimos identificar rapidamente a alternativa que a maioria optou. Caso ela fosse a errada, tínhamos discussões de grande valia com os alunos e principalmente com a equipe de elaboração das questões.

Observe como exemplo: o conjunto de três exercícios, respectivamente em seus devidos níveis de complexidade:

Tema: Geometria analítica - Estudo de pontos e retas (3ª Série E.M.- Matemática)

1. Criado por René Descartes, o plano cartesiano consiste em dois eixos perpendiculares, sendo o horizontal chamado de eixo das abscissas e o vertical de eixo das ordenadas. Observando o gráfico abaixo, as coordenadas dos pontos presentes no 3º Quadrante e no 4º Quadrante são respectivamente:

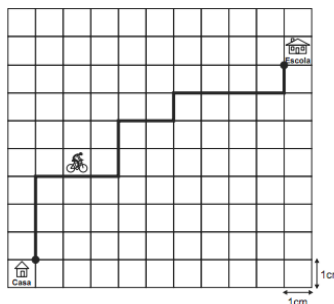


- a) (3 , 9) e (-8 , -2) b) (2 , -4) e (-4 , 2) c) (-2 , -8) e (2 , -4) d) (-4 , 2) e (9, 3)

2. Assinale a alternativa em que respectivamente fornece o resultado da Distância entre os pontos A(5,9) e B(-1,1).

- a. 4 b. 6 c. 8 d. 10

3. (ENEM - 2013) A Secretaria de Saúde de um município avalia um programa que disponibiliza, para cada aluno de uma escola municipal, uma bicicleta, que deve ser usada no trajeto de ida e volta, entre sua casa e a escola. Na fase de implantação do programa, o aluno que morava mais distante da escola realizou sempre o mesmo trajeto, representado na figura, na escala 1 : 25 000, por um período de cinco dias.



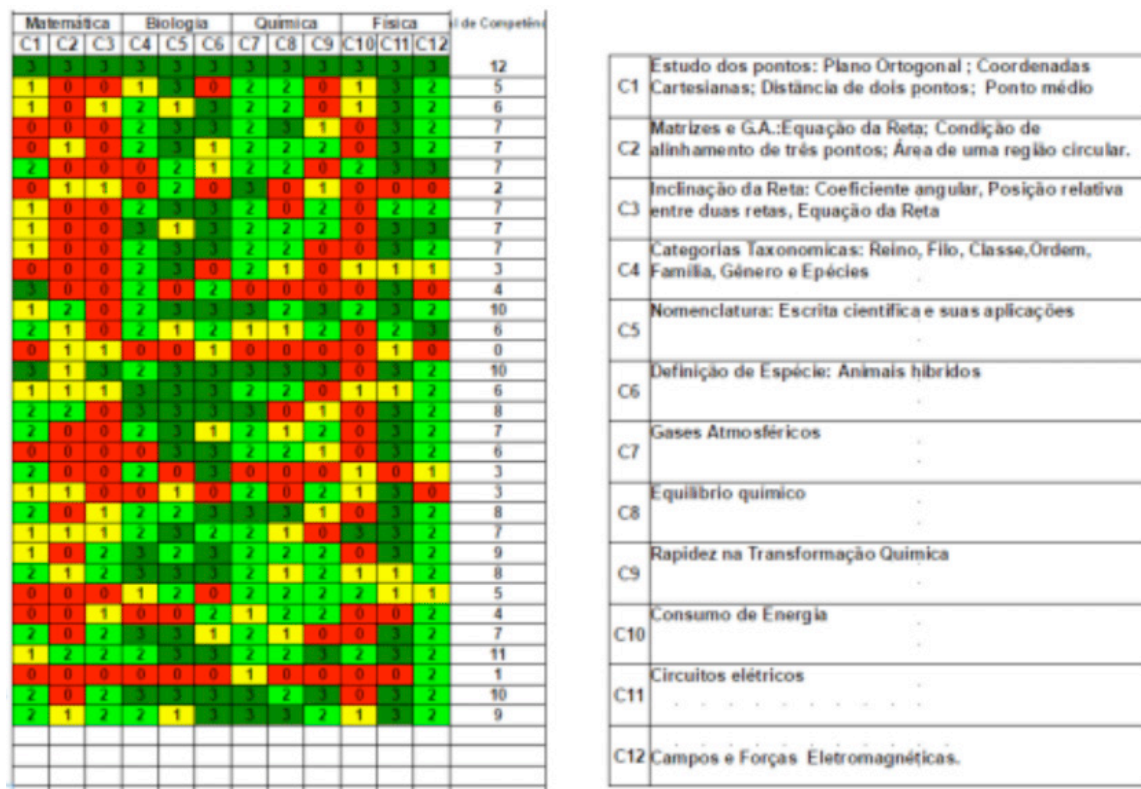
- 4 km b) 8 km c) 16 km d) 40 km

Denominamos cada conjunto, como competência. Tendo em vista, o fato, que o avaliado possui a habilidade de identificar, desenvolver e compreender um tema, é constatado sua competência no assunto.

Neste momento, nosso objetivo não se restringe à nota do aluno, e à quantas questões ele acertou por disciplina. Conseguimos retirar mais informações da avaliação. Como esta Avaliação é Formativa, atende as normas de construção de itens da TRI

e está agrupada obedecendo as Hierarquias de aprendizado de Bloom. obtém-se a mensuração completa que o avaliado assimilou na avaliação.

Com essas normatizações conseguimos comparar alunos de turmas, e séries diferentes. Para facilitar na comparação, relacionamos essas três questões, construindo um gráfico de cores, que nos traz várias informações que nos direcionam a comentar e intervir no processo. Apresentando a configuração completa da planilha de respostas, temos a tabulação por pergunta. Observemos a imagem na página a seguir:



A nova configuração foi representada com tabulações por questões e o gráfico de cores. Observando o gráfico podemos, num primeiro momento, tirar algumas conclusões. Por exemplo, se fizermos a leitura verticalmente, estaremos analisando a assimilação de conteúdos, conseqüentemente, o desempenho do professor.

5 | DISCUSSÃO

Sabemos que em novas teorias e metodologias propostas, não bastam apenas análises e discussões, deve-se haver progresso, caso contrário, não se justifica a sua inserção na rede educacional. Nossa intenção foi constatar evolução no produto final, ou seja, nos resultados das avaliações externas.

Quanto maior a discussão, mais informações temos sobre o aluno e sobre o processo educacional, conseqüentemente construiremos mais proposta de intervenção que otimizariam futuras avaliações, beneficiando o aprendizado de nossos alunos.

Observando o gráfico de cores no capítulo anterior podemos ter algumas conjecturas:

- Vemos que a sala teve baixo desempenho nos conteúdos indicados por C2, C3 e C10, respectivamente nas disciplinas de Matemática e Física. A devolutiva das questões envolvidas devem ser mais acentuadas. Se analisarmos Horizontalmente, veremos o desempenho individual dos alunos:
- Os avaliados que atingiram “0” e “1” competência, demonstraram grande possibilidade de ter colocado as alternativas de modo aleatório.
- Os avaliados que não obtiveram nenhuma cor vermelha em seus resultados, Identificaram todos os conteúdos ministrados no referido Bimestre. Neste caso, precisamos verificar como é sua atenção em sala, pois, eles teriam grande chance de gabaritar provas deste nível. Muitas outras hipóteses poderiam ser formadas se olharmos este gráfico com mais atenção.

Quando, “**As estruturas de avaliação escolar para mapear habilidades tomando como base a Taxonomia de Bloom em questões de múltipla escolha**”, foi apresentado e defendido em banca para obtenção do título de Mestre, a interrogação era “*O gráfico de cores realmente traz informações pertinentes ao mapeamento de aprendizado?*”

Além da Taxonomia de Bloom, também foi realizado um teste estatístico analisando o conjunto das três questões em quatro disciplinas envolvidas em quatro provas diferentes.

sendo constatado que, o gráfico de cores realmente nos trás informações pertinentes que se aproximam muito da realidade dos conteúdos assimilados pelo aluno, em união com nosso objetivo de atingir metas externas. Em relação à construção da avaliação, sua correção computadorizada e as regras de formação das cores, nossos estudos mostraram que toda a estrutura pedagógica tem bases em estudos psicométricos; os itens devem ser construídos com todas as normas especificadas para sua formatação abrangendo os conteúdos do bimestre. Vimos também o comportamento dos alunos nos resultados das avaliações, onde percebemos que no decorrer das aplicações, estatisticamente, o resultado converge para o padrão esperado. Desse modo, temos mutuamente as duas frentes pedagógica e estatística se validando.

Um breve comentário dos fatos estudados, iniciando pelos alunos e finalizando com os objetivos da gestão escolar.

Alunos - Na devolutiva de cada avaliação, a maioria dos alunos, demonstra muito interesse e empolgação para escutar os comentários pertinentes ao seu resultado discriminados no gráfico, principalmente o aluno de melhor rendimento. Ele consegue identificar suas dificuldades e / ou os eventuais desvios ocorridos que o impossibilitaram de obter um rendimento melhor.

Professores - Após as provas, os professores têm o mapeamento da sala, sabendo até quem colocou as respostas de modo aleatório. O mapeamento da sala é importante também para o professor saber o grau de complexidade que os alunos atingiram e qual conteúdo deve ser repassado. Os professores, também começam

a perceber as diferenças dos três níveis de complexidade das questões ao longo do processo, evitando falhas na elaboração das mesmas como foi verificado em algumas avaliações.

Coordenadores - O coordenador pedagógico tem o mapeamento de todo o conteúdo transmitido; observando o gráfico verticalmente é possível verificar o desempenho do professor, e monitorar o programa bimestral.

Gestão - A equipe de gestão se preocupa com o todo, avaliações internas e avaliações externas. Essa estrutura de avaliação interna influenciou diretamente nos resultados de avaliações externas. Temos resultados de avaliação externa (SARESP) dos últimos anos (2011 à 2017) nas disciplinas de Português e Matemática. A escola obteve crescimento em todos os anos.

concluimos que todo o esforço desenvolvido para modificarmos os paradigmas de avaliação utilizando a Taxonomia de Bloom e os gráficos de cores foram decisivos para a melhoria do desempenho da escola estudada nas avaliações externas.

REFERÊNCIAS

[BC] BONJORNO, Regina Azenha; CLINTON, Marcio **Física fundamental** - Novo: volume único, 2 o grau São Paulo: FTD, 2009.

[Ho] HOFFMANN, Jussara Maria Lerch; **Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista**, Porto Alegre: Editora Mediação, 1991.

[Im] IMBERNÓN, Francisco; **Formação Docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. - 5. ed., São Paulo: Cortez, 2005.

[Lu] Luckesi, Cipriano Carlos; **Avaliação da Aprendizagem escolar: estudos e proposições**, São Paulo: Cortez, 2005.

[MS] MEIER, Marcos; GARCIA, Sandra; **Mediação da aprendizagem: contribuições de Fuerstein e de Vygotsky**, Curitiba: Edição do Autor, 2011.

[Pe] PERRENOUD, Phelippe. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas**, Porto Alegre: Artes Médicas, 1999

[Ra] RABELO, Mauro. **Avaliação educacional: fundamentos, metodologias e aplicações no contexto brasileiro**, Rio de Janeiro, RJ : Sociedade Brasileira de Matemática, 2013

[Sa] SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que Avaliar? : como avaliar? : critérios e instrumentos**, Petrópolis, RJ : Vozes, 1995

[1] **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria da Educação Básica Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2008.

AS AVALIAÇÕES EXTERNAS DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: OS RESULTADOS DAS ESCOLAS DA ZONA DA MATA MINEIRA

Matheus Enrique da Cunha Pimenta Brasiel

Universidade Federal de Viçosa
maencupibra@gmail.com

Cristiane Aparecida Baquim

Universidade Federal de Viçosa
cristiane.baquim@ufv.br

RESUMO: Este trabalho apresenta dados de um estudo que foi desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa, no qual foram analisados os resultados das avaliações externas de Matemática das escolas públicas que oferecem os anos finais do Ensino Fundamental II, nas cidades da microrregião de Ubá, Minas Gerais. Tal pesquisa foi realizada por meio de um estudo comparativo de natureza quali-quantitativa a partir dos resultados obtidos no SAEB/Prova Brasil e no SIMAVE/Proeb, utilizando os *softwares* estatísticos SPSS e o EXCEL, complementado pela análise inferencial dos dados coletados. Os dados indicaram que, apesar de a microrregião estar ajustada aos condicionantes impostos pelo "Estado avaliador", a realidade de cada escola deve ser dimensionada com base na observação dos impactos dos resultados das avaliações na dinâmica institucional, pois os diferentes contextos não são considerados pelas avaliações externas analisadas. Além disso, notou-se que a microrregião alcançou

resultados satisfatórios nessas avaliações, demonstrando que se adequou, mesmo que com medidas artificiais, ao que é recomendado pelo Estado.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliações externas de Matemática; Microrregião de Ubá-MG; SIMAVE/PROVA BRASIL; Estado avaliador.

ABSTRACT: This chapter presents the data of a study developed in the Federal University of Viçosa, during which the results of the external evaluations of Mathematics of the public schools that offer the last grades of the Ensino Fundamental II were analyzed, these schools are in the micro-region of Ubá, Minas Gerais, Brazil. This research was accomplished by comparing and analyzing in quali-quantitative way the results from the SAEB/Prova Brasil and from the SIMAVE/Proeb, using the statics softwares SPSS and EXCEL, in addition to the inferential analysis of the collected data. These data indicated that, although this micro-region is adjusted to the conditions imposed by "evaluator State", the reality of each school must be measured based on the observation of the evaluation institutional dynamic results impacts, because the different contexts are not considered by the analyzed external evaluations. Moreover, we have noticed that this micro-region reached satisfactory results on these evaluations, showing that it has adjusted

to what is recommended by the State, even if with artificial measures.

KEYWORDS: External evaluations of Mathematics; Micro-region of Ubá-MG; SIMAVE/PROVA BRASIL; Evaluator State.

1 | CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As primeiras experiências em avaliação externa do Estado brasileiro começaram a surgir nos anos de 1990, com a criação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Assim, a implementação do SAEB no Brasil teve “objetivo principal de contribuir para a melhoria da qualidade da educação brasileira e para a universalização do acesso à escola, oferecendo subsídios concretos para a formulação, reformulação e o monitoramento das políticas públicas voltadas para a educação básica” (INEP, 2015).

Na Constituição Federal (BRASIL, 1988), a avaliação educacional é tratada associada à qualidade da educação, como no art. 206, onde a “garantia de padrão de qualidade” figura como um dos princípios basilares do ensino. No art. 209, a avaliação da qualidade pelo poder público aparece como condição do ensino. Ao tratar do Plano Nacional de Educação, o art. 214 indica como um dos resultados pretendidos a “melhoria da qualidade do ensino”.

Conforme Afonso (2009), nas últimas décadas, os países capitalistas ocidentais têm implementado as políticas de avaliação, de prestação de contas e de responsabilização (accountability), que

foram ganhando certa imunidade às concepções político-ideológicas dos governos, disseminando e homogeneizando muitos dos seus efeitos, como se essas mesmas políticas ganhassem o seu verdadeiro sentido situando-se acima das realidades culturais, políticas, econômicas e educacionais nacionais (AFONSO, 2009, p. 17).

Esta tendência homogeneizadora, por sua própria natureza ideológica, tem legitimado as próprias ações avaliativas, aumentando a sua eficácia legitimadora de tal forma que fica “difícil desocultar os interesses, demandas e funções que lhe subjazem” (Op. cit.).

No Brasil, as avaliações externas têm introduzido elementos capazes de direcionar as políticas públicas para a educação, provocando também uma mudança de rumos na prática pedagógica. Conforme uma lógica produtivista, acentuou-se a compreensão de que a qualidade da educação pode ser melhorada se as escolas forem levadas a comparar os resultados estatísticos entre si. Essa premissa de ranqueamento tem gerado interpretações enviesadas sobre a utilização dos índices, de quais conteúdos devem ser privilegiados, assim como o surgimento de adequações artificiais para cumprir objetivos impostos aos sistemas de ensino pelo “Estado avaliador” (OLIVEIRA, 2011).

Dessa forma, nesse trabalho, buscou-se discutir sobre o tema “Avaliações Externas”, apresentando dados de uma pesquisa que foi desenvolvida no âmbito da Universidade Federal de Viçosa, na qual foi realizada uma análise dos resultados das avaliações externas de Matemática das escolas públicas que oferecem os anos finais do Ensino Fundamental II (6º ao 9º anos), nas cidades que compõem a microrregião de Ubá (MRUbá), Zona da Mata de Minas Gerais. Para tanto, foi realizado um estudo comparativo e analítico dos resultados obtidos por essas escolas no SAEB/Prova Brasil (referentes às edições dos anos de 2007, 2009 e 2011) e no SIMAVE/Proeb (referentes às edições dos anos 2010, 2011 e 2012).

A microrregião de Ubá, geograficamente, é composta por 17 municípios e teve sua população estimada, em 2010, pelo IBGE, em 269.650 habitantes, distribuída em uma área total de 3.593,648 km. Ubá é um importante município de Minas Gerais e boa parte do seu PIB é representada pelo setor de serviços, mas a indústria também desempenha um importante papel na sua economia, principalmente, na fabricação de móveis e nas indústrias de confecções. Na indústria moveleira, Ubá se destaca compondo o maior pólo moveleiro de Minas Gerais e o segundo maior do Brasil.



Figura 1: Mapa do estado de Minas Gerais, com destaque para a Microrregião de Ubá-MG

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Mesorregi%C3%A3o_da_Zona_da_Mata#/media/File:MinasGerais_Micro_Uba.svg Wikipedia>. Acesso em 15 fev. 2015.

Desse modo, verifica-se a importância do estudo da avaliação externa nessa região, visto que as avaliações têm apontado as prioridades educacionais para a equipe pedagógica das escolas, influenciando na definição de ações e também para subsidiar políticas públicas para uma educação eficaz, nos marcos do gerencialismo. Assim, observa-se a relevância da análise da dinâmica interna dessas relações, buscando contribuir para a discussão dessa temática.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com Afonso (2010), a expressão "Avaliação Educacional" abarca, genérica e indistintamente, diferentes formas ou modalidades de avaliação utilizadas em educação. Assim, em sentido lato, ou seja, quando usada sem qualquer outra especificação, a avaliação educacional tanto pode referir-se à avaliação de aprendizagens, à avaliação de escolas, à avaliação de currículos e programas, à avaliação de projetos, à avaliação de sistemas educativos, à avaliação de profissionais (gestores, professores e educadores), ou, ainda, à avaliação de políticas públicas.

Apesar desse uso abrangente, a expressão avaliação educacional aparece muitas vezes com um sentido restrito, referindo-se à avaliação de aprendizagens ou seus sinônimos, isto é, avaliação pedagógica, avaliação do rendimento ou do desempenho escolar ou avaliação dos alunos. Trata-se, portanto, de uma expressão polissêmica, sendo por isso conveniente ter em conta os contextos da sua utilização e da sua tradução.

O campo da avaliação educacional é, assim, muito vasto e heterogêneo, pressupondo distintas funções e dimensões, explícitas ou implícitas, de natureza social, pedagógica, ética, técnica, científica, simbólica, cultural, política, de controle e de legitimação, e envolvendo também diferentes instituições (governamentais ou não), grupos e atores educativos, bem como distintos quadros de análise, paradigmas e metodologias. (AFONSO, 2010).

A avaliação interna é de responsabilidade do docente e visa avaliar diretamente a aprendizagem do aluno, com o foco na ação. Já a avaliação externa, no Brasil,

é planejada e realizada, geralmente, por profissionais externos à escola, tendo o desempenho dos alunos como foco de interesse. Esse tipo de avaliação pode ter como objeto, dentre outros:

- Escolas, como unidades que compõem redes mais amplas - municipais, estaduais ou federais.
- Programas e políticas educacionais, que podem ter os mesmos níveis de alcance já citados.
- Sistemas de ensino, considerando o desempenho dos alunos que estudam nas escolas vinculadas a esses mesmos sistemas.
- Cursos superiores, por ocasião de sua implantação e/ou de credenciamentos periódicos (FREITAS, 2009, p. 54).

Dessa forma, a avaliação externa supõe que a escola será analisada por agentes externos a ela, cumprindo com sua principal finalidade de

informar aos gestores das várias instâncias do sistema educacional e da escola, professores e a sociedade em geral em que medida as políticas educacionais estão sendo desenvolvidas. Essas políticas devem esclarecer, sobretudo, se o processo educativo está alcançando os objetivos desejados, subsidiando, assim, a formulação, a manutenção ou a revisão de políticas públicas definidas para a educação (Op. cit.).

De um modo geral, mesmo que dispondo de objetivos diferenciados, as avaliações externas compõem-se de algumas etapas:

(i) elaboração do projeto de avaliação; (ii) construção de instrumentos padronizados (testes e questionários); (iii) validação estatística dos instrumentos; (iv) constituição e treinamento das equipes de trabalho; (v) execução e monitoramento simultâneos da avaliação em diferentes instituições pelo território nacional; (vi) processamento dos dados e disseminação de resultados; e (vii) repercussão dos resultados na sociedade (OLIVEIRA, 2011, p. 110).

As avaliações externas estão presentes nos mais diferentes níveis e contextos. No contexto meso, temos a avaliação do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes). Já no contexto macro, temos o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), além dos Sistemas próprios dos Estados Brasileiros, como são os casos do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) e em Minas Gerais com o Sistema Mineiro de Avaliação da Educação (SIMAVE), que foi criado em 2000, e vem sendo aplicado anualmente em escolas das redes estadual e municipal do Estado. Assim, através dos desempenhos obtidos pelas escolas nestas avaliações, são direcionadas as políticas públicas estaduais para a Educação, como em Minas Gerais, com as avaliações do SIMAVE, as quais analisamos alguns resultados nesse trabalho.

3 | METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizou-se por um estudo comparado e analítico-descritivo dos dados produzidos a partir de avaliações externas de Matemática, aplicadas a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, nas escolas públicas da microrregião de Ubá/MG. Para tanto, este trabalho constou, de modo bem geral, com as seguintes etapas para sua operacionalização: coleta de dados, a partir de uma amostra escolhida da população; análise descritiva com resumo dos dados coletados; escolha de um possível modelo explicativo para o comportamento do objeto de estudo, a fim de fazer, em uma etapa posterior, a análise qualitativa/inferencial dos dados.

Uma importante ferramenta que auxiliou na realização desta pesquisa foi a estatística, que é uma parte da Matemática aplicada que fornece métodos para a coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados e para a utilização na tomada de decisões (CRESPO, 1995). Neste sentido, concordamos com Medeiros (2007) quando afirma que "a estatística é uma valiosa ferramenta nas tentativas humanas de interpretação da realidade, principalmente para o exame de fenômenos de massa", como é o caso das avaliações externas aplicadas pelos governos para aferir a qualidade dos sistemas de ensino.

Considerando essas caracterizações, a presente pesquisa teve um caráter tanto quantitativo quanto qualitativo. A pesquisa quantitativa lida com grande número de indivíduos, recorrendo a métodos estatísticos para a análise desses dados coletados.

Deve ser representativa de um determinado universo de modo que seus dados possam ser generalizados e projetados para aquele universo. Mostra-se apropriada quando existe a possibilidade de medidas quantificáveis de variáveis e inferências a partir de amostras numéricas, ou busca padrões numéricos relacionados a conceitos cotidianos. Já a pesquisa qualitativa, também chamada naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos (D'AMBRÓSIO, 2006). Ela apresenta um caráter exploratório, isto é, estimula os pesquisadores a pensarem livremente sobre algum tema, objeto ou conceito, mostrando aspectos subjetivos e atingindo motivações não explícitas, ou mesmo conscientes, de maneira espontânea. É utilizada quando se busca percepções e entendimento sobre a natureza geral de uma questão, abrindo espaço para a interpretação.

Metodologicamente, partiu-se de uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, tendo em vista que ela se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos e teses (SEVERINO, 2007).

Neste trabalho, propõe-se a comparação dos resultados do SIMAVE/Proeb/Matemática ao longo dos anos de 2010, 2011 e 2012 nas escolas públicas da microrregião de Ubá - MG. Foram analisados também os resultados da Prova Brasil de Matemática (2007, 2009 e 2011). Esta análise foi realizada com as 30 escolas que oferecem os anos finais do Ensino Fundamental II e que participaram de todas as avaliações nos anos analisados, inseridas no contexto das 17 cidades da microrregião analisada. Os dados quantitativos foram coletados nos sites oficiais da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais (SEE/MG) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Assim, devido ao grande número de escolas envolvidas nesta pesquisa, foram utilizados dois softwares para auxiliar na organização dos dados. Trata-se do SPSS (Statistical Package for Social Sciences), que é um software do tipo científico útil para fazer testes estatísticos e pode também elaborar contagens de frequência, ordenar dados, reorganizar a informação e como um mecanismo de entrada dos dados. Utilizou-se também o editor de planilhas Microsoft Office Excel, que é um aplicativo de criação de planilhas eletrônicas, no qual em seus recursos incluem uma interface intuitiva e ferramentas de cálculo e de construção de gráficos.

Organizados os dados, iniciou-se a análise inferencial desse banco, cujo intuito foi o de comparar os resultados alcançados pelas escolas e cidades estudadas. Além dessas análises estatísticas, para a coleta de dados qualitativos utilizou-se, como instrumento metodológico principal, a entrevista semiestruturada com os/as diretores/as e coordenadores/as pedagógicos/as de algumas instituições de ensino da MRUbá, a fim de conhecer suas perspectivas acerca das avaliações externas as quais essas escolas públicas são submetidas.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa, aqui relatada nesse trabalho, ocorreu de março de 2014 a fevereiro de 2015 e analisou os dados dos municípios e das 30 escolas públicas que ofertam os anos finais do Ensino Fundamental II na microrregião de Ubá – MG. A pesquisa foi de natureza quali-quantitativa, realizada com o auxílio do software estatístico SPSS e do EXCEL, complementada pela análise inferencial dos dados e das Matrizes de Referência.

A Matriz de Referência para Avaliação é o elemento base de origem dos testes utilizados no SAEB e no SIMAVE e garante legitimidade e transparência à avaliação. Ela é formada por um conjunto de descritores que, agrupados em tópicos/temas, apresentam as habilidades consideradas básicas e possíveis de serem aferidas por meio do instrumento utilizado em avaliações em larga escala (CAEd/UFJF, 2009).

As avaliações estudadas e analisadas nesta pesquisa pautam-se nas mesmas matrizes de referência e utilizam a mesma metodologia de análise das respostas das avaliações – a Teoria de Resposta ao Item (TRI) – cujo enfoque das análises desvincula-se das provas, permitindo comparar as habilidades e os conhecimentos de examinados submetidos a provas diferentes.

Desse modo, como as avaliações do SAEB/Prova Brasil e do SIMAVE/Proeb possuem a mesma escala e matriz, ano/série avaliada e participação simultânea das escolas nestas, compreende-se que é possível fazer uma comparação das proficiências obtidas pela MRUbá, nos anos finais do Ensino Fundamental II, em ambas as avaliações, podendo-se observar semelhanças entre os fenômenos analisados.

Na tabela 1 a seguir, encontra-se os padrões de desempenho em Matemática que são utilizados no SIMAVE, quando a pesquisa foi realizada.

Ano	Baixo	Intermediário	Recomendável
5º Ano Ensino Fundamental	até 175	175 a 225	acima de 225
9º Ano Ensino Fundamental	até 225	225 a 300	acima de 300
3º Ano Ensino Médio	até 300	300 a 375	acima de 375

Tabela 1: Padrões de desempenho em Matemática utilizados pelo SIMAVE

Fonte: CAEd/UFJF, 2012.

Essa pesquisa, iniciou-se com a coleta de dados nos sites oficiais do Governo. Após os dados serem tabulados, constatou-se que 100% das escolas participaram das três edições analisadas da prova do Proeb/SIMAVE, porém quando se observa a participação das escolas nas três edições analisadas da Prova Brasil, encontramos dados bem diferentes. Observando a tabela 2 a seguir, nota-se que, com o passar dos anos, a participação nas avaliações da Prova Brasil vem diminuindo.

Edição da Prova Brasil	Porcentagem de participação
2007	90,5%
2009	80,95%
2011	78,97%

Tabela 2: Participação das escolas da MRUbá na Prova Brasil (2007, 2009, 2011)

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Essa redução se deve, principalmente, ao fato de que as escolas que ficaram de fora da amostra não participaram da Prova Brasil, pois possuíam número de alunos matriculados inferior à 20, critério estabelecido pelo INEP para a aplicação das avaliações. Ao analisar esses dados do ponto de vista pedagógico, observa-se uma situação um tanto quanto desfavorável, pois a não participação exclui as escolas do propósito de melhoria da qualidade da educação vinculada às propostas das políticas educacionais atuais, visto que, sem o resultado da Prova Brasil, essas escolas não serão contempladas pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Para estas escolas que ficam “sem IDEB”, é levada em consideração para o planejamento de políticas públicas educacionais e distribuição de recursos, somente a nota obtida pela escola na avaliação do Proeb/SIMAVE.

Portanto, nessa pesquisa, o número de escolas observadas foi reduzido em 28,57% (12), totalizando uma amostra de 30 escolas, uma vez que apenas 71,42% (30) das escolas da MRUbá participaram de todas as edições das duas avaliações externas durante o período de análise. Ou seja, das 42 escolas previstas, inicialmente, para participar da pesquisa, somente 30 participaram de todas as avaliações externas nos anos analisados.

Na tabela a seguir, é possível observar os dados gerais obtidos, no 9º ano, nas três edições analisadas da Prova Brasil no país, no estado de Minas Gerais e na MRUbá.

Região	2007	2009	2011	Média
Brasil	240,56	240,29	243,2	241,35
MG	252,60	257,54	263,2	257,78
MRUbá	263,86	266,46	273,3	267,87

Tabela 3 – Dados de Proficiência nas avaliações de Matemática da Prova Brasil, no Brasil, em Minas Gerais e na Microrregião de Ubá (MRUbá). Dados das edições de 2007, 2009 e 2011 no 9º Ano do Ensino Fundamental II

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Na tabela 4 a seguir, apresenta-se os resultados referentes à avaliação do Proeb no estado de Minas Gerais e na MRUbá, nos anos analisados na pesquisa.

Região	2010	2011	2012	Média
MG	264,35	260,45	267,3	264,03
MRUbá	274,33	275,76	274,50	274,87

Tabela 4 – Dados da Proficiência das avaliações de Matemática do Proeb para o 9º ano do Ensino Fundamental II, em Minas Gerais e na Microrregião de Ubá. Dados das edições de 2010, 2011 e 2012

Fonte: Dados da pesquisa, 2015.

Observa-se, nas tabelas 3 e 4, que as proficiências obtidos por Minas Gerais e pela MRUbá, em todas as edições da Prova Brasil, são superiores às médias do país. Este fato é constantemente noticiado pelo governo do estado na mídia, sobretudo, em épocas de campanhas eleitorais, relacionando-o às investidas do estado no campo das políticas públicas implementadas na educação. Sendo assim, essa diferença entre as proficiências do Brasil comparadas com o estado pode ser explicada pelo fato de o estado de Minas Gerais ser um dos pioneiros na implantação de avaliações externas de âmbito estadual, além de indicarem um reflexo dos programas implementados nas escolas, como “Escola Referência” e o “14º Salário”.

Alguns dos efeitos dessas políticas podem ser observados no interior das escolas: o acirramento da competição entre escolas e entre professores; a disputa por alunos mais preparados para a realização das provas; a mudança na rotina das escolas em função da aplicação de tantas avaliações; um currículo revisado para atender às matrizes de referência; o treinamento de alunos para atender às exigências do modelo de avaliação que é utilizado; o adoecimento docente em função da forte pressão por resultados, dentre tantos outros.

O “prêmio produtividade” conhecido como “14º salário”, foi um incremento remuneratório concedido apenas aos professores e servidores das escolas estaduais, em função de seus resultados nas avaliações do Simave. Esse prêmio deixou de vigorar a partir do ano de 2015, quando outro grupo gestor assumiu a Secretaria de Estado de Educação. Esse prêmio, era uma prática meritocrática oficialmente reconhecida como fundamental para o cumprimento do Acordo de Resultados firmado entre as instituições educacionais do governo de Minas, visando melhorar os índices do sistema de ensino. Ou seja, a produtividade, entendida como os resultados positivos nas avaliações e o alcance de metas objetivas, é fator condicionante para uma suposta valorização do trabalho docente que, na realidade, deveria preceder essa lógica produtivista.

Quanto às “Escolas Referência”, estas destinam-se à promoção do desenvolvimento profissional de educadores e à disseminação da cultura de trabalho em grupo nas escolas estaduais que integram a Rede de Escolas-Referência. Ser Escola Referência significa ser privilegiada em programas e ações de investimento financeiro e técnico oriundos da Secretaria Estadual de Educação/MG, promovendo especialmente melhorias na estrutura física do estabelecimento e cursos de formação continuada para os profissionais da educação. Tais escolas, também, acabam por

tornar-se piloto nas iniciativas governamentais de implantação de novos projetos, antes de serem ampliados para todas as escolas da rede.

Observa-se também, a partir da tabela 4, que a MRUbá, na avaliação do Proeb, também apresenta resultados superiores aos do estado mineiro. Esses dados são significativos, pois esta microrregião tem sido um espaço de confluência de ações direcionadas para o cumprimento das metas que lhes são atribuídas. Ou seja, há uma completa adequação da dinâmica das escolas à perspectiva avaliadora e comparativa posta pelo Estado avaliador.

Nesse estudo, notou-se que a MRUbá, no 9º Ano, concentra a maioria de suas escolas (97%) no Padrão de Desempenho Intermediário, ou seja, 29 escolas, analisadas neste estudo, estão neste padrão de desempenho. Apenas uma escola se encontra no padrão de desempenho Recomendado, representando um percentual de 3%. Constata-se, ainda, que nenhuma das escolas que investigamos apresentou um Padrão de Desempenho Baixo, indicando que esta região preza pela qualidade da educação e/ou pela adequação ao padrão avaliativo que lhe é imposto, pois estes resultados refletem que os alunos avaliados, além de apresentarem as habilidades esperadas, possuem maiores possibilidades de cumprir, com sucesso, a trajetória escolar e determinam, para todo o sistema, a grande meta de qualidade a ser perseguida.

Com esta pesquisa foi possível verificar que professores e gestores das escolas são submetidos a pressões relativas às metas e resultados a serem alcançados via avaliações externas, resultados estes que estão ligados aos investimentos recebidos pelas escolas e abonos salariais. Muito além de serem utilizadas para nortear as políticas educacionais, criando políticas capazes de melhorar o ensino oferecido aos alunos, as avaliações têm se constituído em um aparato de regulação social, passando a controlar não apenas o currículo formal, mas a autonomia do professor em relação ao conteúdo que está sendo ensinado.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma questão relevante debatida nesse trabalho, é que a prática avaliativa centralizada tem alterado os rumos da prática pedagógica nas salas de aula, pois os professores adaptaram o seu trabalho (currículo, métodos, didática, avaliação interna, etc.) visando atender aos objetivos das avaliações externas, quer seja por causa da pontuação, que faz um ranking entre as escolas, quer seja por causa do Prêmio Produtividade, oferecido pelo Estado de Minas Gerais, no período que esta pesquisa foi realizada. Além disso, as opções político-administrativas adotadas acabam por acirrar a disputa por alunos com maior potencial de realizarem as provas com eficiência, excluindo os alunos com maiores dificuldades cognitivas e aqueles que apresentam alguma deficiência e que buscam, na escola, um caminho para a sua inclusão na

sociedade do conhecimento.

Com relação aos resultados alcançados nas avaliações comparadas, tendo em vista que a microrregião alcançou resultados superiores aos do Estado de Minas Gerais e aos do Brasil no ciclo analisado, verificou-se que houve uma adequação, mesmo que com medidas artificiais, como veremos a seguir, aos propósitos desse modelo de política. Tais medidas artificiais podem estar relacionadas a rotineiros “treinamentos” referentes ao tipo de prova que realizarão (preenchimento de gabarito, exercícios de reforço, provas similares e até mesmo reprodução de provas aplicadas em anos anteriores, limite de tempo, etc.), enfocando mais os conteúdos de Português e Matemática, já que serão esses os domínios a serem avaliados. Apesar de a MRUbá apresentar resultados positivos, ainda há muito o que se avançar, visto que das 30 escolas estudadas, apenas uma apresenta resultados no padrão recomendado. Então, ainda é preciso que a grande maioria das escolas desta microrregião promova ações e estimule novas práticas pedagógicas para que seus alunos desenvolvam habilidades que os impulsionem do padrão intermediário para o tão esperado padrão recomendado.

Fatores internos à escola – como formação docente, formas alternativas de organização, planejamento de ações, análises qualitativas dos relatórios, treinamento para a realização das provas, dentre outros – são importantes nos resultados finais alcançados. Mas cabe ressaltar que, além dos esforços institucionais de adequação ao modelo avaliador implementado, outras ações relacionadas à população historicamente excluída da escola, e que hoje se encontra excluída “dentro” das escolas, são fundamentais para a melhoria da qualidade da educação.

Por fim, observou-se que as avaliações externas podem ser capazes de ajudar a escola a olhar para si mesma, reconhecendo os pontos fortes e as fragilidades em suas práticas, sendo um instrumento de complementação das avaliações internas das unidades escolares, e também servir como instrumento de melhoria da educação e aperfeiçoamento da prática escolar. Porém, para que isto de fato ocorra, é necessário que os modelos de avaliações em larga escala existentes atualmente sejam revistos. Somente penalizar quem apresenta resultados ruins e gratificar quem apresenta bons resultados, pouco contribui para o avanço da nossa educação, pois da forma como as metas são impostas pelo Estado, bem como os resultados obtidos nas avaliações externas, “pressionam” as escolas, que, muitas vezes, optam por um simples treinamento dos alunos para a realização das avaliações ao invés de se valorizar o desenvolvimento crítico da aprendizagem dos estudantes.

6 | AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter iluminado minha mente neste trabalho. À minha orientadora de Iniciação Científica e coorientadora de mestrado, Prof.^a Dra.

Cristiane Aparecida Baquim, do Departamento de Educação da Universidade Federal de Viçosa. À Fundação de Amparo a Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão de bolsas e financiamento do projeto de Iniciação Científica, sem as quais não seria possível a realização desse trabalho. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por me conceder bolsa de mestrado no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Viçosa, onde eu pude prosseguir meus estudos e minha formação. À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Educação, por ceder o espaço para a realização da pesquisa. E obrigado a todas as outras pessoas que me ajudaram nesta pesquisa, mas que não citei neste espaço.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A.J. (2009). Nem tudo o que conta é mensurável ou comparável: crítica à accountability baseada em testes estandardizados e rankings escolares. In: Revista Lusófona de Educação, Lisboa, n. 13, 13-29.

_____(2010). Avaliação Educacional. Disponível em <<http://www.gestrado.org/pdf/363.pdf>>.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico.

CAEd/UFJF. **Matriz de referência para avaliação: SIMAVE - Matemática**. Juiz de Fora: CAEd, 2009.

CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 13. ed. São Paulo: Saraiva: 1995.

D'AMBROSIO, U. *Prefácio*. In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (Org). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FREITAS, K. S. (2009). Progestão: como articular a gestão pedagógica da escola com as políticas públicas da educação para a melhoria do desempenho escolar?. Módulo X. Brasília: CONSED.

INEP (2015). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. SAEB. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/aneb-e-anresc>.

MEDEIROS, Carlos Augusto de. **Estatística aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

OLIVEIRA, A. P. de M. (2011). A Prova Brasil como política de regulação da rede pública do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado. Brasília: Universidade de Brasília.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO POLÍTICA PÚBLICA: ESTUDO CURRICULAR DE MATEMÁTICA

Ednéia Consolin Poli

Universidade Estadual de Londrina

Londrina - Paraná

Públicas.

RESUMO: Este estudo tem como objetivo analisar os dados que compõem o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica/2013, sendo um deles o currículo a partir da proficiência de Matemática. Os procedimentos metodológicos nessa pesquisa são quantitativos, qualitativos e de análise documental. Discute-se os resultados do IDEB de cinco escolas estaduais incluídas no projeto OBEDUC nas questões curriculares. Os pressupostos teóricos que embasam a pesquisa são: Freitas (1995), Charlot (2000), entre outros. As análises deste estudo subsidiam as propostas de intervenção desenvolvidas nas escolas. Como resultados, constata-se que nas escolas analisadas nem sempre um aumento de aprovação foi acompanhado por um maior domínio de conhecimento na área em questão. Avaliações em larga escala contribuem também para uma visualização dos resultados de políticas públicas implementadas nas escolas e na busca de caminhos para minimizar os efeitos das diferenças culturais, sociais e educacionais do país.

PALAVRAS-CHAVE: Currículo; Matemática; Avaliação em Larga Escala; IDEB; Políticas

1 | INTRODUÇÃO

As avaliações em larga escala tornaram-se ponto comum de discussão no âmbito escolar a partir do final do século XX e tomaram impulso no século XXI. Os resultados divulgados permitem nos meios escolares muitas interpretações; no entanto, entre professores as discussões e ações realizadas a partir desses dados têm sido pouco utilizadas para balizar mudanças ou replanejamento de ações no ambiente escolar.

A questão curricular tem sido objeto de pesquisas da autora que visa a uma leitura dos dados a partir do IDEB e da proficiência de Matemática. Esses dados abrem a possibilidade de outros olhares, outros caminhos interpretativos para ler a escola, no sentido de que não somente professores, mas toda a comunidade escolar possa interpretar esses resultados e pensar a sua escola. Outros autores têm trabalhado esses dados com diferentes possibilidades interpretativas (ALVES; SOARES; XAVIER, 2014; ZAMPIRI; SOUZA, 2014; SOARES; ANDRADE, 2006).

Este estudo tem como objetivo analisar os dados que compõem o IDEB/2013 por meio das avaliações em larga escala, sendo um deles a

análise curricular da proficiência de Matemática. Isso inclui os descritores, os índices e os dados de aprovação dos alunos das cinco escolas participantes do projeto de pesquisa desenvolvido na Universidade Estadual de Londrina. As análises e resultados deste estudo têm por objetivo subsidiar e contribuir com as propostas de intervenção a serem desenvolvidas pelo OBEDUC (Observatório da Educação) desenvolvido por esta Instituição e financiado pelo MEC (Ministério da Educação), por meio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

Para a escolha das escolas que fazem parte da pesquisa, levou-se em consideração um estudo preliminar dos resultados do IDEB desde os primeiros índices publicados. Para esse estudo, realizou-se uma análise da proficiência indicada pela escola em cada ano-base dos resultados.

O IDEB, criado em 2007, é considerado o indicador capaz de aferir os resultados educacionais dos estados, municípios, redes de ensino e escolas brasileiras. Tem-se constituído, por seu caráter abrangente, em um instrumento de prestação de contas por meio das políticas públicas acerca da qualidade da educação no País.

Têm-se, neste estudo, para a análise dos dados, dois momentos importantes. Primeiro, a decisão da direção a tomar para fazer a análise quantitativa dos resultados dos testes e, segundo, a opção por realizar uma análise qualitativa e documental dos resultados dos testes com os descritores, os índices e os dados de aprovação dos alunos para a análise curricular de matemática.

2 | A MATEMÁTICA COMO PONTE PARA A LEITURA CURRICULAR

O ensino de Matemática nas escolas tem enfrentado questões internas que são inerentes à sociedade na qual vivemos. O conhecimento é um bem social do qual nem sempre o aluno se apropria.

Conforme argumenta Freitas (1995), discutindo a relação escola e sociedade:

Na escola capitalista, os alunos encontram-se expropriados do processo do trabalho pedagógico e o produto do trabalho não chega a ser apropriado por boa parte dos mesmos, e ainda que, em alguns casos, fique em seu poder, carece de sentido para eles. O aluno é alienado do processo e como tal é alienado do significado de seu trabalho, do significado do conhecimento que produz – quando produz (FREITAS, 1995, p. 230).

O conhecimento, por ser um bem posto na sociedade, pode levar a uma visão ingênua: “só não aprende quem não quer”. A relação entre escola e sociedade culpa, dessa forma, os alunos pela não apropriação do conhecimento, quando o problema reside não no conhecimento, mas em como fazer com que as diferentes linguagens sejam democratizadas para todas as classes sociais. A discussão diz respeito ao saber do aluno, à utilização do referencial construído pelo aluno e que ele utiliza para resolver os itens nas avaliações em larga escala.

Charlot (2000), ao discutir o saber, apresenta a distinção que faz Monteil (1985) entre informação, conhecimento e saber:

Informação é um dado exterior ao sujeito;

Conhecimento é o resultado de uma experiência pessoal, ligada às atividades do sujeito, é intransmissível e carregado de subjetividade;

Saber é informação de que o sujeito se apropria; é, também, conhecimento; porém, desvinculado da subjetividade, é um produto comunicável (CHARLOT, 2000, p. 61).

A informação pode ser guardada, armazenada num banco de dados e é recebida pelo sujeito através de pessoas, mídia ou outro meio de comunicação, sendo considerada numa relação de objetividade. O conhecimento, considerado numa relação de subjetividade, opera-se quando se apreende o resultado de uma experiência pessoal, sendo então considerado intransmissível. O saber é uma relação de objetividade; no entanto, o sujeito se apropria dele e pode comunicá-lo. O aluno mobiliza diferentes saberes, ao responder às questões, e estes saberes vêm inter-relacionados a outros fatores, sejam eles culturais ou sociais.

Pires (2003) realizou um estudo a partir de questões de Matemática resolvidas pelos alunos de um curso de licenciatura em Matemática. Na discussão sobre o saber destes alunos ressalta um fator que deve ser pensado e levado em consideração para avaliar o saber matemático, as instituições a que os alunos pertenceram ao longo da vida, entre as quais a escola como uma das instâncias onde o saber matemático é trabalhado de maneira sistemática:

um indivíduo pertence a várias instituições, como a família e a escola, cujas relações com esse ou aquele saber podem ser diferentes. A questão da relação com o saber é também aquela das formas de existência do saber nas instituições e dos efeitos que essas implicam. Isso quer dizer que a escola não é apenas um lugar que recebe alunos dotados destas ou daquelas relações com os saberes, mas é, também, um lugar que induz às relações com os saberes (PIRES, 2003, p. 17).

Este é outro ponto que define o saber do aluno, que faz a sua relação com o mundo e no mundo, enquanto ser social. Define Charlot (2000, p. 63): não há sujeito do saber e não há saber senão em uma certa relação com o mundo, que vem a ser, ao mesmo tempo e por isso mesmo, uma relação com o saber. Essa relação com o mundo é também relação consigo mesmo e relação com os outros. Implica uma forma de atividade e, acrescentarei, uma relação com a linguagem e uma relação com o tempo.

Os autores, discutindo sobre o saber do aluno, colocam este como um ser que, incluído no mundo, também modifica seus lugares pelo saber e constrói relações no tempo e fora do espaço escolar.

Neste estudo, o resultado que o aluno comunica através de suas respostas nos testes será conceituado como saber, segundo Charlot (2000). Segundo D'Ambrosio

(2004), esse movimento na sociedade gera uma cultura escolar que precisa ser lida e interpretada, neste caso específico o conhecimento fora e dentro do contexto escolar, comunicado por ações que caracterizam uma cultura.

Na visão de Ponte (1992), o conhecimento matemático tem quatro características fundamentais:

Formalização segundo uma lógica bem definida;

Verificabilidade, que permite estabelecer consensos acerca da validade de cada resultado;

Universalidade, isto é, o seu caráter transcultural e a possibilidade de serem aplicados aos mais diversos fenômenos e situações;

Generabilidade, ou seja, a possibilidade de levar à descoberta de coisas novas (PONTE, 1992, p. 199).

O conhecimento caracteriza-se por ser uma construção humana, sujeita às mudanças e desenvolvimentos talvez infundáveis (PONTE, 1992, p. 199); mesmo assim, não tem sido trabalhado com vistas a uma preocupação social mais ampla e nem sempre atende às expectativas dos professores, alunos e da sociedade em geral. Ter uma visão coerente do que significa ser hoje em dia um “sujeito letrado” na nossa realidade e criar oportunidades de inclusão social deveriam ser atualmente nossos maiores objetivos como educadores.

Estes conhecimentos matemáticos, que por vezes são construídos também na sala de aula, têm suscitado debates com relação ao papel do professor, do aluno e da sociedade na construção do mesmo.

Ponte (1992, p. 202), ao discutir os elementos constitutivos do saber matemático, com relação à formalização, distingue quatro níveis de competências no saber matemático, de acordo com sua função e nível de complexidade. São eles: competências elementares, intermediárias, avançadas (ou de ordem superior) e de ordem geral.

São competências *elementares* “processos de simples memorização e execução”. Competências *intermediárias* são aquelas que “implicam processos com certo grau de complexidade, mas não exigem muita criatividade”.

Competências *complexas* exigem do aluno “uma capacidade significativa de lidar com situações novas”. Os saberes de *ordem geral* “incluem os meta-saberes, ou seja, saberes com influência nos próprios saberes”.

Conforme o Quadro 1, Ponte (1992, p. 204) relata os elementos constitutivos do saber matemático:

Competências Elementares
<p>Conhecimento de factos específicos e terminologia</p> <p>Identificação e compreensão de conceitos</p> <p>Capacidade de execução de "procedimentos"</p> <p>Domínio de processos de cálculo</p> <p>Capacidade de "leitura" de textos matemáticos simples</p>
Competências Intermediárias
<p>Compreensão de relações matemáticas (teoremas, proposições)</p> <p>Compreensão duma argumentação matemática</p> <p>Resolução de problemas (nem triviais, nem muito complexos)</p> <p>Aplicação a situações simples</p>
Competências Avançadas (ou de Ordem Superior)
<p>Exploração/investigação de situações: formulação e testagem de conjecturas</p> <p>Formulação de problemas</p> <p>Resolução de problemas complexos</p> <p>Realização e crítica de demonstrações</p> <p>Análise crítica de teorias matemáticas</p> <p>Aplicação a situações complexas/modelação</p>
Saberes de ordem geral
<p>Conhecimento dos grandes domínios da Matemática e das suas inter-relações</p> <p>Conhecimento de aspectos da história da Matemática e das suas relações com as ciências e a cultura em geral</p> <p>Conhecimento de momentos determinantes do desenvolvimento da Matemática (grandes problemas, crises, grandes viagens)</p>

QUADRO 1 - Elementos constitutivos do saber matemático

Fonte: BROWN *et al.* (1992)

Estas competências postuladas são colocadas em níveis, mas em nenhum momento o autor argumenta que eles têm de ser alcançados um a um ou primeiro um depois o outro; a posição é muito clara quanto ao formalismo.

As relações entre os níveis devem existir; dão-se pela “experiência estendida no tempo e conduzida com certa continuidade e profundidade”. O conhecimento ou o saber, o autor os utiliza como sinónimos, não acontecem em forma de degraus, que devem ser alcançados um após o outro, e sim na forma de complexidade e aquisição de saberes a partir de momentos fundamentais que são a ação e a reflexão.

Ponte (1992, p. 203) afirma que na Matemática é muito importante a “interação entre diversas formas de representação, sendo as mais fundamentais (pelo menos no ensino básico) as representações numérica, gráfica e algébrica”. Além da interação nas diversas formas de representação, o autor propõe que outros espaços, além dos escolares, componham o cenário do saber do aluno, concorrendo para isso novas

formas de saberes e de envolvimento do aluno com a realidade.

Argumenta Ponte (1992) que o envolvimento individual não é o único componente que concorre para o saber matemático; há outros elementos: fatores culturais, sociais (classe social, família, microgrupo), de ordem institucional (escola e outros espaços de aprendizagem matemática) e também a capacidade de ordem individual.

A relação entre saber, professor e aluno tem sido discutida em vários enfoques, quais sejam: pedagógico, político e cultural. Essa relação é tão íntima que, para dar conta de explicar a aprendizagem que se espera que o aluno tenha adquirido ao final de certo tempo de escolaridade, diferentes abordagens são indicadas.

3 | UMA ANÁLISE CURRICULAR

Nessa perspectiva as análises a seguir abrem várias frentes e olhares sobre a aprendizagem em matemática na escola pública.

A análise dos conteúdos acertados pelos alunos se fez através das Matrizes de Referência (MR), e o desempenho na Prova Brasil foi apresentado em uma escala de desempenho por disciplina composta por níveis.

Na escala de proficiência existem 10 níveis para explicar o desempenho dos alunos: 125, 150, 175 e assim sucessivamente até o nível 375, sendo que os níveis variam de 25 em 25 pontos. Os resultados da Prova Brasil, que se discute a seguir, referem-se às cinco escolas que participam da pesquisa. Na escala, no ano de 2013, a proficiência em Matemática das escolas varia de 221 a 262, sendo que a média das proficiências dos estados do Brasil é de 224,61 e no Paraná é de 215,36. Assim, fez-se uma única análise dos conteúdos presentes na escala. Para referenciar a metodologia da pesquisa neste artigo, apresentam-se os dados da escala de proficiência de Matemática de 2013. Como os níveis indicam apenas uma posição na escala, fez-se uma interpretação pedagógica dos resultados, descrevendo no nível indicado o grupo de conhecimento ou “saber” que os alunos demonstraram ter desenvolvido do 5º ao 9º ano do ensino fundamental.

Cada nível é constituído pelas habilidades neles descritas, somadas às habilidades constantes nos níveis anteriores; conseqüentemente, os níveis finais da escala são compostos pelas mais altas habilidades previstas nas matrizes e que os alunos conseguem apresentar ao responder às provas. Pela localização numérica do desempenho da escala, é possível saber quais habilidades os alunos já construíram, quais estão desenvolvendo e aquelas a serem alcançadas. Entretanto, é necessário ressaltar que não é esperado dos alunos do 9º ano o alcance dos níveis finais da escala, pois estes representam as habilidades desenvolvidas ao longo de todo o percurso do ensino fundamental.

É apresentada para as escolas, juntamente com o relatório de desempenho de cada uma, a média dos resultados em escalas nacionais, estaduais e municipais.

Analisando do macro para o micro, o Brasil (PROVA BRASIL, 2013) teve as seguintes médias de desempenho, com relação à Matemática nas escolas estaduais: 5º ano, com 215,36 pontos; 9º ano, com 251,93 pontos. O Estado do Paraná, por sua vez, obteve uma média de 189,56 pontos entre as escolas estaduais.

Os resultados do IDEB são baseados na taxa de aprovação dos alunos e no desempenho dos estudantes nas avaliações em larga escala do INEP, o SAEB para unidades da federação e país e a Prova Brasil para os municípios. Seu objetivo principal é identificar as escolas com baixo rendimento e baixa proficiência e acompanhar o desempenho dos alunos dessas escolas. A partir do IDEB, o Ministério da Educação estipulou que todas as escolas, seja da rede municipal, estadual ou federal, alcancem a nota 6 até o ano 2022, a fim de que o Brasil alcance a média dos países desenvolvidos.

As escolas em questão, em 2013, tiveram o IDEB variando de 2,7 a 4,3, sendo que a projeção para 2021 varia de 4,1 a 5,3 por escola. O IDEB das escolas estaduais, em 2013, no 5º ano foi de 5,2 e do 9º ano foi 4,0. A taxa de aprovação, em 2013, das escolas pesquisadas, variou de 58,6% a 89,6%. A análise foi realizada levando em consideração três documentos: as Matrizes de Referência, a proposta curricular do estado e o resultado da Prova Brasil.

Com a variação dos níveis de desempenho dos alunos de Matemática, têm-se o que os alunos das escolas pesquisadas conseguem fazer nesse nível e exemplos de competências. A Prova Brasil não utilizou itens que avaliam as habilidades abaixo do nível 125. Os alunos localizados abaixo desse nível requerem atenção especial, pois ainda não demonstraram ter desenvolvido as habilidades mais simples apresentadas para os alunos do 5º ano, como por exemplo: somar e subtrair números decimais; fazer adição com reserva; multiplicar e dividir com dois algarismos; trabalhar com frações.

No nível 1 – 125 a 150 –, os alunos do 5º e do 9º anos resolvem problemas de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada e, apoiados em representações gráficas, reconhecem a quarta parte de um todo.

No nível 2 – 150 a 175 –, além das habilidades demonstradas no nível anterior, os alunos do 5º e 9º anos são capazes de: reconhecer o valor posicional dos algarismos em números naturais; ler informações e dados apresentados em gráfico de coluna; interpretar mapa que representa um itinerário.

No nível 3 – 175 a 200 –, além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, os alunos do 5º e 9º anos: calculam resultado de uma adição com números de três algarismos, com apoio de material dourado planejado; localizam informação em mapas desenhados em malha quadriculada; reconhecem a escrita por extenso de números naturais e a sua composição e decomposição em dezenas e unidades, considerando o seu valor posicional na base decimal; resolvem problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias, semanas, horas e minutos).

No nível 4 – 200 a 225 –, além das habilidades descritas anteriormente, os alunos do 5º e 9º anos: leem informações e dados apresentados em tabela; reconhecem a

regra de formação de uma sequência numérica e dão continuidade a ela; resolvem problemas envolvendo subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias; resolvem situação-problema envolvendo a ideia de porcentagem, diferentes significados da adição e subtração, adição de números racionais na forma decimal; identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.

No nível 5 – 225 a 250 –, os alunos do 5º e 9º anos, além das habilidades já descritas: identificam a localização/movimentação de objeto em mapas, desenhando em malha quadriculada; reconhecem e utilizam as regras do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e o princípio do valor posicional; calculam o resultado de uma adição por meio de uma técnica operatória; leem informações e dados apresentados em tabelas; resolvem problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas; resolvem problemas utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, estabelecendo trocas entre cédulas e moedas desse mesmo sistema, em função dos seus valores, bem como utilizando números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração; reconhecem a composição e decomposição de números naturais, na forma polinomial; identificam a divisão como a operação que resolve uma dada situação-problema; identificam a localização de números racionais na reta numérica.

No nível 6 – 250 a 275 –, os alunos do 5º e 9º anos: identificam planificações de uma figura tridimensional; resolvem problemas estabelecendo trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores, envolvendo diferentes significados da adição e subtração, e envolvendo o cálculo de área de figura plana, desenhada em malha quadriculada; reconhecem a decomposição de números naturais nas diversas ordens; identificam a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica; estabelecem relação entre unidades de medida de tempo; leem tabelas comparando medidas de grandezas; identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos; reconhecem a composição de números naturais em sua forma polinomial.

Através desse estudo com os dados da proficiência, pode-se fazer uma aproximação curricular da disciplina de matemática quanto ao conteúdo proposto pelo currículo escolar e pelos dados da proficiência. Tem-se nesses resultados que alguns elementos importantes do currículo de matemática não estão presentes nos *saberes* dos alunos, tais como: o cálculo de operações de números decimais, noções de geometria espacial e plana, resolução de problemas mais complexos e pensamento algébrico. Aos professores se faz necessário que, ao perceberem o não saber de certos conteúdos, consiga organizar um trabalho pedagógico compatível com o nível dos alunos para que estes possam ter a oportunidade de acesso a esses conhecimentos.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo, propôs-se que se captassem os fatores, as regularidades e as singularidades dos resultados das proficiências e do IDEB numa análise curricular, direcionando-se para a análise quantitativa e qualitativa. Foi priorizada a discussão dos resultados do IDEB, particularmente com relação à proficiência, que permitem visualizar questões curriculares presentes nestes resultados, auxiliando o trabalho de implantação e discussão do currículo escolar e o captado pelos resultados das proficiências.

A questão da avaliação em larga escala deve influenciar as políticas públicas, buscando a solução para os problemas da educação no Brasil, por meio da garantia indiscriminada à educação a todos os cidadãos. Entretanto, a avaliação sozinha não fará a “diferença”, se não agir em conjunto com a gestão e com a comunidade, e serão as análises sobre os resultados que direcionarão para a melhoria do ensino, transformando a educação.

Contudo, não podemos deixar de considerar que todos esses resultados apontados mostram apenas a taxa de aprovação e o fator cognitivo dos alunos (IDEB), porém se fossem levados em consideração outros fatores, como o nível socioeconômico dos alunos, formação dos professores, condições de trabalho e infraestrutura das escolas, por exemplo, os resultados com certeza não seriam os mesmos, pois teríamos uma visão mais ampla em relação à medição da qualidade do ensino.

Esta pesquisa buscou conhecer a realidade de uma dada população no que diz respeito ao rendimento dos alunos; sendo assim, a avaliação não deve ser encarada como uma operação essencialmente teórica na busca de resultados de consenso para informações por meio de índices estatísticos. Ela deve prover a sociedade de informações úteis nos seus mais variados segmentos, sejam eles alunos, pais, professores ou sistemas educacionais. O desafio para educadores e público em geral é a leitura e interpretação dessas avaliações, quer pontuais, quer de processo, quer em larga escala. O processo avaliativo não termina com a entrega dos resultados; a avaliação continua no momento em que interpretamos os resultados e/ou “saberes” adquiridos na ação cognitiva do sujeito histórico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Observatório da Educação (OBEDUC) desenvolvido na Universidade Estadual de Londrina e financiado pelo Ministério da Educação (MEC), por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F.; XAVIER, F. P. Índice socioeconômico das escolas de educação

básica brasileiras. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 84, p. 671-704, 2014.

BROWN, M. **Educação Matemática**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. (Coleção Temas de Investigação)

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

D'AMBROSIO, U. Cultural framing of mathematics teaching and learning. In: BIEHLER, R. (Ed.). **Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline**, Dordrecht: Kluwer Academic, 2004. p. 443-445.

FREITAS, L. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática**. Campinas: Papirus, 1995. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

MONTEIL, J. M. **Dynamique sociale et systèmes de formation**. Paris: Éditions Universitaires, 1985.

PIRES, M. N. M. **Relação com o saber**: alunos de um curso de licenciatura em matemática. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PONTE, J. P. da. Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In: BROWN, M. **Educação Matemática (68-75)**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. (Coleção Temas de Investigação)

PROVA BRASIL. **Avaliação Matemática**. 2013. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/basica/saeb/prova_brasil/aval_mat.htm>. Acesso em: 30 jul. 2015.

SOARES, J. F.; ANDRADE, R. J. Nível socioeconômico, qualidade e equidade das escolas de Belo Horizonte. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 107-126, 2006.

ZAMPIRI, M.; SOUZA, A. R. O direito ao ensino fundamental em uma leitura dos resultados do IDEB e da política educacional em Curitiba - PR. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 84, p. 755-776, 2014.

O ENEM E SUAS REPERCUSSÕES NO DISCURSO PEDAGÓGICO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Célio de Mendonça Clemente

Universidade Federal de Sergipe - UFS
celiomendonca.matematica@bol.com.br

Denize da Silva Souza

Universidade Federal de Sergipe – UFS
denize.souza@hotmail.com

RESUMO: Este artigo é parte de uma pesquisa vinculada ao Mestrado acadêmico em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal de Sergipe – PPGEICIMA/ UFS, que teve como propósito investigar sobre as práticas pedagógicas de professores de Matemática com ênfase à concepção do ENEM. Para tanto, nos propomos a fazer uma discussão sob uma abordagem qualitativa, à luz dos conceitos de Bernstein (1996; 1998) e de documentos oficiais sobre o contexto do ENEM, enquanto política educacional do Ensino Médio que envolve o discurso pedagógico do professor de Matemática e suas repercussões. Os resultados apontam o ENEM como parte relevante das reformas, propondo a construção de um novo discurso pedagógico oficial, com implicações para os professores do Ensino Médio, principalmente de Matemática, os quais ao se apoderar-se desse discurso, passarão a construir o seu discurso de instrução.

PALAVRAS-CHAVE: Reforma; ENEM; Ensino Médio; Discurso pedagógico; Matemática.

1 | INTRODUÇÃO

As reformas da educação brasileira iniciadas na década de 1990 alavancaram-se nas discussões e acordos internacionais em que o Brasil tornou-se signatário em um processo que acompanhou a internacionalização das políticas educacionais. Tais fatos, ao mesmo tempo em que satisfaziam as necessidades de financiamento, também impôs novas demandas que implicaram na implantação do estado brasileiro como avaliador da educação. Por outro lado, essas reformas inauguraram um novo paradigma educacional a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBEN de 1996), sendo reafirmadas para o Ensino Médio pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e dos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM) constituindo-se em instrumentos que consolidaram a sua universalização com relativa qualidade.

Em particular, o ENEM como instrumento do estado avaliador e suas reformulações aliadas às diretrizes curriculares desvelaram a sua relevância a partir da reorganização das áreas do conhecimento, do aumento do número de itens da prova e da avaliação com ênfase nas competências e habilidades. Tais reformulações, imbricaram-se ao discurso pedagógico do

Ensino Médio e, em particular do professor de Matemática por transformar essa disciplina em área do conhecimento. Essas implicações materializam-se no fato de que a disciplina de Matemática ter ficado isolada, podendo dificultar o planejamento de um projeto coletivo de educação nas escolas.

Desse modo, este texto apresenta um recorte da dissertação de mestrado do primeiro autor, que buscou investigar sobre as práticas pedagógicas do professor de Matemática com ênfase à concepção do ENEM, enquanto Matemática ser área de conhecimento. A pesquisa vincula-se ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal de Sergipe – PPGECIMA/UFS. No recorte, nos propomos a fazer uma discussão a partir dos pressupostos de Bernstein e as repercussões do ENEM junto ao discurso pedagógico do professor de Matemática que atua no Ensino Médio.

Trata-se, portanto de um ensaio com apresentação de alguns aspectos bibliográficos abrindo inicialmente, uma discussão sobre o ENEM como política educacional do Ensino Médio, em seguida, sobre o discurso pedagógico do professor no Ensino Médio, pautando-se nos pressupostos de Bernstein (1998). Por fim, teceremos algumas considerações sobre o trabalho bibliográfico que norteou a referida pesquisa de mestrado.

2 | O ENEM COMO POLÍTICA EDUCACIONAL DO ENSINO MÉDIO

O Enem enquanto política educacional faz parte de um conjunto de reformas implementadas na educação básica brasileira na década de 1990, no sentido de efetivá-la como direito. Tais reformas se deram a partir das demandas do processo de globalização e pelo neoliberalismo que impuseram a necessidade de reorganização do Ensino Médio. A globalização, segundo Nery (2012), considera-se como um sistema financeiro internacional, apoiado no discurso de modernização e racionalização do Estado, com interferência mínima no mercado, gerenciando apenas os setores estratégicos e serviços exclusivos. Em consequência, entendemos por neoliberalismo, “um constructo ideológico da globalização e, ocorre a partir da intervenção mais direta dos organismos internacionais nos Estados-nação, dentre outras formas, por meio da educação, objetivando alinhá-los à nova ordem econômica, política e social” (MAUÉS, 2003, p. 12).

Nesse contexto, a LDBEN N° 9394/1996 foi o marco de constituição de um novo paradigma para a educação básica, fazendo com que, deixasse de ser “terra de ninguém” por não ter, até então, uma função claramente definida (FELIPPE, 2000, p. 56). Em um contexto macro, as reformas do Ensino Médio, tiveram base no movimento de internacionalização das políticas educacionais e foram balizados pela necessidade de financiamento de instituições internacionais como Banco Mundial (BM). A implantação de políticas públicas específicas tornaram-se impositivos decorrentes das condições

para o financiamento.

Nessa perspectiva, as reformas educacionais também atenderam demandas nacionais, pois, segundo os Parâmetros Curriculares Mais (PCN+),

[...] procurou atender a uma reconhecida necessidade de atualização da educação brasileira, tanto para impulsionar uma democratização social e cultural mais efetiva pela ampliação da parcela da juventude brasileira que completa a educação básica, como para responder a desafios impostos por processos globais, que têm excluído da vida econômica os trabalhadores não-qualificados, por conta da formação exigida de todos os partícipes do sistema de produção e de serviços (BRASIL, 2002, p. 08).

Uma das principais mudanças proposta pela reformulação ocorreu no Ensino Médio a partir da LDBEN N° 9394/1996 e aponta para a retificação do seu caráter estritamente propedêutico ou profissionalizante para consolidar-se como parte da educação básica. Assumindo, portanto, o papel de preparar para o exercício da cidadania, capacitar para o aprendizado necessário ao prosseguimento em estudos posteriores e qualificação para o trabalho (BRASIL, 2002).

No contexto de reformulação, o estado brasileiro, além de provedor da educação básica, passou a ser também avaliador. E sob esse mesmo enfoque, em 1998, foi criado pelo Ministério da Educação (MEC), o ENEM com a finalidade de avaliar os alunos concluintes e os egressos desse nível do ensino básico. Não é sem razão que, ao mesmo tempo em que avalia os alunos, esse exame passou a nortear as práticas de ensino e o uso de metodologias na educação básica e a apontar indicadores de qualidade da educação (BRASIL, 2009).

A criação do ENEM ocorreu no sentido de atender esse viés e aponta para a avaliação do desempenho do estudante, com a finalidade de avaliar as competências e habilidades dos alunos. Esse objetivo do ENEM fundamentou mudanças e aperfeiçoamentos pelos quais passou, visando atender às orientações dos PCN, Orientações Curriculares e Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013). Todos estes documentos legais apontam para a avaliação com ênfase na aferição de competências e habilidades, nas quais é possível transformar informação, produzir conhecimentos e reorganizá-los em novos arranjos que possibilitam enfrentar e resolver novos problemas (DIAS, 2009). Outros estudos confirmam que de acordo com os dados de pesquisas e resultados da prova, o ENEM influencia nas atuais mudanças do Ensino Médio (NUNES, 2011; MACÊDO, 2012).

A partir de 2009 ocorreu uma reformulação significativa no ENEM que ampliou os seus objetivos, mas, também conduziu mudanças na sua forma, correção e utilização dos seus resultados. O exame passou a ser, no todo ou em parte, o processo seletivo das Instituições Federais de Ensino Superior, sendo consolidado pelo Sistema de Seleção Unificado (SiSu)¹. Esse viés de mudanças também objetivou a democratização das

¹ Sistema eletrônico, disponível no site do Ministério da Educação, por meio do qual o aluno egresso do Ensino Médio se inscreve para concorrer a uma vaga em uma instituição de Ensino Superior pública com base na sua nota do ENEM.

oportunidades de concorrência às vagas federais de Ensino Superior, a certificação de jovens e adultos no ensino médio e o direcionamento da construção e revisão dos currículos das escolas da etapa final da educação básica (BRASIL, 2009).

A Teoria de Resposta ao Item (TRI) passou a ser utilizada na correção do ENEM como mecanismo de medição do traço latente do aluno, utilizando-se de recursos estatísticos e probabilísticos e com base em informações de um banco de itens pré-testados em um grupo determinado. Dessas informações, é efetuada uma média para as notas dos estudantes na prova do ENEM serem, sendo também considerado um desvio padrão estabelecido (RABELO, 2013). Contudo, ampliaram-se o número de questões, além da prova de redação, de modo que com a ampliação das competências e habilidades da matriz de referência em cada área e a transformação da disciplina de Matemática, como área do conhecimento, cada uma das quatro áreas passaram a ter quarenta e cinco questões.

Essas mudanças no ENEM são relevantes pelas suas repercussões na estrutura de suas provas e pelos interesses nos seus resultados. Por outro lado, houve imbricações no trabalho docente pelo direcionamento dado à construção e revisão do currículo do Ensino Médio, uma vez que, os itens das provas se articulam a uma matriz de referência com conteúdos da educação básica, com ênfase na contextualização e interdisciplinaridade.

Há uma década atrás, a interdisciplinaridade já era considerada palavra chave para a organização das ações escolares. Segundo Dias (2009), por meio da interdisciplinaridade, se busca o estabelecimento de uma intercomunicação efetiva entre as disciplinas, enriquecendo a relação entre elas. Por outro lado, a contextualização “significa enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte substancial do seu significado” (DIAS, 2009, p. 47).

A atual caracterização do ENEM, conformada pelas mudanças nas provas e ampliação dos seus objetivos, embora guarde convergências com o modelo inicialmente criado, apresenta novos e importantes elementos que os diferenciam acentuadamente e, ante os novos discursos, ideologias, práticas e intenções decorrentes do atual modelo, convencionou-se chamá-lo de NOVO ENEM (MACÊDO, 2012). Esses elementos novos do ENEM corroboram com a necessidade de recomposição do discurso pedagógico no Ensino Médio, notadamente na sua recontextualização e reprodução.

No que se refere à recontextualização do discurso pedagógico, a proposição dos itens da prova do chamado NOVO ENEM que, potencializam enfaticamente a avaliação de competências e habilidades na resolução de situações-problemas instituiu a necessidade de reorganização do discurso pedagógico tanto no aspecto regulador, quanto no instrucional, pois, estes mantêm correlação a partir das regras dos dispositivos pedagógicos (BERNSTEIN, 1996, 1998).

3 | BERNSTEIN E O DISCURSO PEDAGÓGICO DO PROFESSOR NO ENSINO MÉDIO

Os constructos de Bernstein (1998) a respeito do pedagógico e de outros conceitos têm origem na teoria da reprodução cultural, embora não esteja a ela restrita; pois defende que essa seja geradora dos princípios de reprodução dos seus próprios objetos. Logo, Bernstein procurou transpor as demarcações ideológicas da superfície do texto, ampliando as discursões e análises para a sua construção, circulação, contextualização, aquisição e mudança (BERNSTEIN, 1998; GALLIAN, 2008).

Para Gallian (2008, p. 241), “Bernstein apoia-se na concepção de que as relações de poder e os princípios de controle da sociedade são traduzidos em princípios de comunicação que posicionam os sujeitos”. Há, dessa forma, relações entre categorias e conteúdos legítimos comunicados no contexto escolar que definem a comunicação pedagógica a ser utilizada (BERNSTEIN, 1996). Essa comunicação ocorre por um dispositivo que, para Gallian (2008, p. 242), é “um conjunto de regras que regulam internamente a comunicação pedagógica e incidem sobre uma série de significados passíveis de serem transmitidos pela escola”. Ou seja:

Dispositivo pedagógico examina o processo pelo qual uma disciplina é transformada para compor o conhecimento escolar, o currículo, os conteúdos e as relações a serem transmitidas. Este dispositivo se constitui de um conjunto de regras discursivas hierarquicamente relacionadas, classificadas em distributivas (que se aplicam ao campo intelectual do sistema educacional), recontextualizadoras e avaliativas. Essas regras, que regulam a comunicação pedagógica, estão relacionadas a três diferentes campos: o campo de produção do discurso, o campo recontextualizador e o campo de reprodução do discurso (CARVALHO; REZENDE, 2013, p. 556).

O próprio dispositivo pedagógico que, abrange os campos da produção, recontextualização e reprodução do discurso, sofre vieses relacionados à ideologia e interfere na limitação ou difusão de consciência. Em uma análise mais concisa, o discurso pedagógico é o próprio regulador da consciência (BERNSTEIN, 1998). E assim se reconhece porque esse discurso, na escola, é resultado de discussões e de um planejamento que, em tese, é mais elaborado e apontam para os objetivos e metas da instituição e do sistema de educação.

É nesse sentido que Mainardes e Stremel (2010, p. 42) justificam que “o discurso pedagógico implica na correlação de outros dois discursos: o instrucional e o regulador”. Tais discursos são integrados e, enquanto que o primeiro liga-se às especificidades dos conteúdos e dizem respeito ao que e como transmiti-lo; o segundo, diz respeito à ideologia, enquanto discurso de transmissão de moral, valores e construção de identidade.

Nesse âmbito, o discurso pedagógico passa por alterações e realocações a partir de quando entra em jogo no processo. Essas transformações podem ocorrer na recontextualização, isto é, na reorganização do discurso ou no processo de reprodução que ocorre na prática pedagógica nas escolas. É no campo da recontextualização onde

nascem as posições e oposições em relação à teoria, pesquisa e práticas pedagógicas (BERNSTEIN, 1996; MAINARDES E STREMEL, 2010).

Por outro lado, os discursos reproduzidos na legislação e nos documentos oficiais são em si resultados de discussões travadas em diversos setores da sociedade e embasadas em concepções políticas e econômicas diferenciadas. Tais discursos, também são moldados no interior das escolas para adaptar-se a sua realidade. Isso ocorre porque o professor é principal reprodutor do discurso oficial, mas, ao mesmo tempo, o reinterpreta e o contrói a partir do discurso instrucional que é inerente à sua função docente. Essa reinterpretação não é uma ruptura do discurso pedagógico, mas, uma produção, em contexto próprio, sem retirar, contudo, a autonomia do Estado de regular as políticas curriculares e sem abdicar da autonomia da autonomia pedagógica escolar.

Os documentos oficiais referentes à educação representam o discurso pedagógico oficial, mas, esses documentos são resultados de amplas discussões no meio educacional e, dessa forma, também representa os interesses e opiniões dos sistemas de educação e das escolas. Por exemplo, as Orientações Curriculares, PCN e DCN corroboraram para a construção de um conceito de educação nacional, principalmente no que concerne ao desenvolvimento do currículo. E isso centrou-se na qualidade da educação, deram vazão à concepção de avaliação externa e tornaram-se base de orientação para o ENEM. Isso ocorreu a partir da construção de um discurso pedagógico centrado no desenvolvimento de competências e habilidades.

Esses conceitos apontam para o fato de que, ao enfatizar o desenvolvimento de competências e habilidades, os documentos legais brasileiros, como parte da reforma do ensino médio, já constitui uma reestruturação do discurso pedagógico na sua produção, mas, principalmente na recontextualização e na sua reprodução.

A ênfase na recontextualização e na reprodução do discurso pedagógico tem razão de ser em função de serem assumidos pelo Estado e assim, servem para atender aos objetivos e finalidades das suas políticas públicas e modelos educativos que adotam. Essa realidade denota que os agentes escolares precisam participar dessa recontextualização do discurso pedagógico, ao mesmo tempo em que faz a sua reinterpretação e reprodução (SILVA, 2014). Carvalho e Rezende (2013, p. 557) corroboram com esse pensamento, afirmando que,

apoiados em habilidades e competências básicas, os Pcnem têm como objetivo preparar o jovem estudante para a chegada à vida adulta e para o exercício pleno da cidadania. [...] e constituem um projeto governamental de reforma curricular aprovado pelo Conselho Nacional de Educação. O documento cumpre um duplo papel de difundir os princípios da reforma pretendida e orientar os professores na busca de novas abordagens e metodologias, tendo sido formulado não como um receituário ou como uma lista completa e exaustiva de conteúdos ou tópicos a serem abordados, mas visando à vida individual, social e profissional, atual e futura, dos estudantes. Surgem com a proposta de direcionar e organizar o aprendizado no Ensino Médio, a fim de gerar um conhecimento real, com significado próprio, não apenas voltado para o acúmulo de informações.

Depreende-se dessa forma, que o arcabouço das reformas educacionais e curriculares, esteadas na LDBEN N° 9394/96, confirmadas no discurso pedagógico oficial das orientações, diretrizes e outros documentos relativos à educação apontam para a melhoria da sua qualidade, tendo como parâmetro de avaliação, o ENEM com ênfase nas competências e habilidades e dessa forma exemplificam a constituição e os elementos do discurso pedagógico teorizado por Bernstein. E essa percepção é oriunda do fato de que o discurso da reforma curricular foi construído a partir de diversas discussões e interesses. Isso leva, por outro lado, à necessidade de construção, recontextualização e reprodução do discurso e do conhecimento através daqueles que fazem parte da educação no Ensino Médio.

A acomodação das disciplinas em áreas afins, a interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos dos itens das provas do ENEM apresentam-se como mudanças propostas pelas reformulações mais recentes que podem exigir mudanças na postura do docente. Por exemplo, haver a necessidade dos professores de Matemática trabalharem a recontextualização do discurso pedagógico oficial e, principalmente, construírem o discurso pedagógico instrucional que diz respeito a quais conteúdos disciplinares deverão trabalhar em sala de aula e como trabalhá-los ante às implicações que o ENEM como parte do primeiro impôs à disciplina a partir das mudanças na matriz de referência, na estrutura da prova e nos seus resultados.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos de teóricos e dos documentos oficiais relativos às reformas curriculares e da educação brasileira ocorridas no Ensino Médio, a partir da LDBEN N° 9394/96 e confirmadas pelo discurso pedagógico oficial presente nas Orientações Curriculares, nas DCN e nos PCNEM apontam para uma realidade de mudança pautada nos discursos internacionais relativos à fomentação da educação como direito e na sua oferta universal e com qualidade.

Em nível nacional, reconhece-se que o financiamento internacional da educação impôs uma proposta de avanço a partir do estado como fomentador, mas, também assumindo o papel de avaliador. A criação do ENEM no entorno da concepção de avaliação externa necessária para avaliar os alunos concluintes e os egressos do Ensino Médio e validar as políticas curriculares, sob esse aspecto consistiu em uma ação necessária à confirmação, recontextualização e reprodução do discurso pedagógico oficial das reformas educacionais que se processaram no Brasil a partir da década de 1990.

A concepção da avaliação do ENEM alicerçada em avaliar competências e habilidades a partir de itens contextualizados e interdisciplinarizados, bem como, as últimas reformulações ocorridas na formatação das suas provas e na ampliação das suas finalidades e objetivos, acompanhadas de outras reformulações que alcançaram

às disciplinas do Ensino Médio constituem os objetos do discurso pedagógico das reformas educacionais e representam um imperativo de mudanças deste.

As reformulações que redundaram no chamado NOVO ENEM, ratificaram por outro lado, maiores implicações para a prática pedagógica do professor de Matemática. Tais implicações não decorrem apenas do aumento do número de itens da prova relativos a essa disciplina, mas, pelo fato desta haver se tornado uma área do conhecimento e isso repercute no tratamento dos resultados da avaliação para cumprir os objetivos do aluno ao participar do exame.

Essa realidade implica na necessidade do professor de Matemática aderir às atividades de compreensão do discurso pedagógico das reformas porque a partir daí poderá fazer a recontextualização, transformações e realocações do discurso, visando atender aos objetivos da disciplina/área do conhecimento. Essa realocação, por outro lado, não pode ser restrita apenas à definição do que e quais conteúdos trabalhar; mas, deve repercutir no como trabalhar e quais práticas pedagógicas e metodologias utilizar para realocar o discurso das reformulações do currículo sem perder de vista os seus constructos e os mecanismos de avaliação utilizados.

A considerável variação no número de questões da prova de Matemática do ENEM e a transformação dessa disciplina em área do conhecimento já impuseram reflexões ao professor dessa disciplina no planejamento de suas aulas. Por outro lado, a contextualização e interdisciplinarização dos conteúdos da prova, em profundidade, envolvem mudanças na sua prática de ensino. Isso é posto porque a construção do discurso pedagógico, sua recontextualização e reprodução envolvem todos os tipos de saberes do professor.

É necessário, portanto, que o professor de Matemática a partir dos seus saberes possa fazer a construção do discurso da Matemática escolar que não é o mesmo aplicado à prática profissional da Matemática fora do ambiente escolar. Precisa ainda compreender o que evocam as reformas curriculares no momento presente, uma vez que tais reformas apontam para os objetivos e finalidades do ensino de Matemática, para os tipos de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula e para as formas de avaliação. Tais compreensões podem orientar a formulação de um discurso da Matemática escolar que constitui-se da própria recontextualização do discurso pedagógico balizado pela eficiência e eficácia dos métodos e práticas pedagógicas.

Depreende-se enfim, que as mudanças inerentes às reformulações e às repercussões junto aos professores de Matemática ainda se processam no interior das unidades escolares e dos sistemas de educação e o professor precisa evocar os seus saberes e os princípios norteadores das reformas curriculares, além de apoderar-se do discurso pedagógico oficial no sentido de construir o seu discurso instrucional que é o próprio discurso da Matemática escolar com a finalidade de projetar as atividades a serem desenvolvidas em sala, sem perder de vista as mudanças na prática pedagógica e nas metodologias, se necessárias.

REFERÊNCIAS

- BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle.** Vozes: Petrópolis, 1996.
- BERNSTEIN, B. **Pedagogía, control simbólico e identidad: teoria, investigación y crítica.** Madrid: Ediciones Morata, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- BRASIL. **PCN + ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias.** Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- BRASIL. **A redação no ENEM 2013: guia do participante.** Ministério da Educação/ Diretoria de Avaliação da Educação Básica/ Instituto de Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: MEC/DIAB/INEP, 2013.
- CARVALHO, R. C. de; REZENDE, F. Políticas curriculares e qualidade do ensino de ciências no discurso pedagógico de professores de nível médio. In: **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 555-571, 2013.
- DIAS, M. da G. B. B.. O desenvolvimento das competências que nos permite conhecer. In: BRASIL, Exame Nacional do Ensino Médio. **Textos teóricos metodológicos.** Brasília: MEC/INEP, 2009.
- FELIPPE, B. T. **Refletindo sobre o ensino médio brasileiro.** Porto Alegre: Ritter dos Reis, 2000.
- GALLIAN, C. V. A. A contribuição da teoria de Bernstein para a descrição e a análise das questões ligadas à educação. In: **Educativa**, Goiânia, v. 11, n. 2, p. 239-255, jul./dez. 2008.
- MACÊDO, J. D. F. de. **(Novo) Exame Nacional do Ensino Médio: discurso, ideologia, práticas e intenções.** Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Maceió: UFAL/Centro de Educação/ Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, 2012.
- MAINARDES, J.; STREMEL, S. As pesquisas de Basil Bernstein e algumas de suas contribuições para as pesquisas sobre políticas educacionais e curriculares. In: **Revista Teias**, v. 11, n. 22, p. 31-54, maio/agosto, 2010.
- MAUÉS, O. Os organismos internacionais e as políticas públicas educacionais no Brasil. In: GONÇALVES, Luiz Alberto Oliveira. **Currículo e políticas públicas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- NERY, S. A. de S. **Depois do muro.** Disponível em: <http://sebastiaonery.com.br/coluna/>. Acesso em: 15./jul./2015.
- NUNES, L. B. **Ambientalização e ensino médio: um estudo das provas do novo ENEM – 2009.** Dissertação de Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC/RS. Porto Alegre: PUCRS/FACED/PPGEDU, 2011.
- PASSOS, M. M.; OLIVEIRA, B. K.; SALVI, R. F. As Questões de “Matemática e Suas Tecnologias” do “Novo ENEM”: um olhar com base na Análise de Conteúdo. In: **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 313-335, 2011.
- RABELO, M. **Avaliação educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro.** Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- SILVA, G. S. O **discurso pedagógico segundo a teoria de Basil Bernstein: o contexto de sala de aula no ensino de química.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Sergipe – UFS. São Cristóvão: UFS, 2014.

A MATEMÁTICA ESCOLAR REDUZIDA A FAZER CONTAS: UMA REPRESENTAÇÃO DA MATEMÁTICA ESCOLAR?

Maria Inmaculada Chao Cabanas

Universidade Estácio de Sá
Rio de Janeiro – RJ

Tarso Bonilha Mazzotti

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Universidade Estácio de Sá
Rio de Janeiro – RJ

RESUMO: Este trabalho apresenta uma das questões de nossa pesquisa de doutorado e tem como foco de investigação a matemática escolar como representação social da matemática. O recorte feito problematiza a dependência entre o ensino da matemática escolar e os exames nacionais, neste caso, a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA). Este exame é representativo por ser utilizado como parâmetro na busca da qualidade do ensino de matemática no país. Para compreender a relação de dependência entre ensino e exames é feita a análise das diretrizes e resultados da sua aplicação presentes nos documentos oficiais da ANA. O estudo inicial aponta que a complexidade do processo de ensino e aprendizagem em matemática é desconsiderado quando subjugado às limitações do instrumento. E, ao verificar-se o que é valorizado no ensino da matemática, nos anos iniciais, o cálculo predomina. Esta ênfase no “fazer contas” mostra-se como uma possível

representação da matemática escolar.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática escolar; Exames; Representação da Matemática.

ABSTRACT: This paper presents one of the questions of our doctoral research and focuses on the investigation of school mathematics as a social representation of mathematics. The cut made problematizes the dependence between the teaching of school mathematics and the national exams, in this case, the National Literacy Assessment (ANA). This exam is representative because it is used as a parameter in the search for the quality of teaching mathematics in the country. To understand the relationship of dependence between teaching and exams, the analysis of the guidelines and results of its application present in official ANA documents is made. The initial study points out that the complexity of the teaching and learning process in mathematics is disregarded when subjugated to the limitations of the instrument. And, when we verify what is valued in the teaching of mathematics, in the initial years, the calculation predominates. This emphasis on “doing accounts” is shown as a possible representation of school mathematics.

KEYWORDS: School mathematics; Exams; Representation of Mathematics.

1 | INTRODUÇÃO

O fracasso escolar dos alunos em matemática é recorrente e tem, ao que parece, as mesmas razões: os estudantes não são capazes de resolver problemas. No entanto, quando os resolvem por meios próprios são desconsiderados pelo professor e pelos exames escolares e extra escolares. Vale ressaltar que estes mesmos exames servem de parâmetro para políticas de formação e da “qualidade” do ensino da matemática o que evidencia uma relação de dependência entre ensino de matemática e exames.

Neste estudo analisamos a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) por ser um exame nacional utilizado como referência para identificar o aprendizado desejável de matemática nos três primeiros anos do ensino fundamental.

Um dos objetivos da pesquisa é de identificar esta dependência entre a qualidade do ensino de matemática nos anos iniciais e o que os exames consideram como habilidades necessárias para o aprendizado da matemática. Estas habilidades que se mostram simplificadas pelas adaptações aos itens do exame e impossibilidade de avaliar a aprendizagem da forma direta que caracteriza uma avaliação em larga escala, o que faz dessas avaliações limitadas para essa finalidade.

2 | A ESCOLHA DO MÉTODO

O processo metodológico de coleta está centrado nos documentos que representam fonte de dados e informações: documentos oficiais como notas técnicas, explicativas, leis e cadernos de apresentação dos procedimentos de aplicação e dos resultados dos exames, além de sites de divulgação dos documentos oficiais. Os documentos escritos, representam as falas dos grupos sociais, logo, os posicionamentos dos interlocutores.

O método adotado para a análise é o da Teoria da Argumentação. Esta escolha se justifica porque a análise retórica permite apresentar os argumentos que estabilizam os pontos de partida geralmente explicitados, bem como os implícitos que podem sugerir as disputas e as divergências entre os atores sociais nos documentos selecionados. Assim, por meio desta análise é possível revelar os valores, as crenças e o que se diz desejável para os grupos. Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) afirmam que o discurso é um ato do orador, e consitui-se objeto de exame por parte de quem ouve, podendo ser analisado pelos raciocínios que expõe. As regulamentações, que determinam os exames em larga escala, estabelecem os acordos mais gerais acerca do que é admitido pelos auditórios, neste caso, dos professores dos anos iniciais. Além do mais, os documentos condensam o que é preferível ser, ter ou fazer o que justifica a escolha destes como material de coleta de dados. Assim, os registros de todo o tipo na modalidade escrita constituem material empírico de caráter intersubjetivo, os quais sobrepujam algumas modalidades orais de coleta de dados. Deste modo, por meio da análise retórica procuro identificar o que orienta a elaboração e apresentação

dos resultados dos exames bem como a influência destes na redução do ensino da matemática à matriz que embasa a elaboração das avaliações.

3 | NO QUE SE SUSTENTAM AS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA

Os discursos presentes nos documentos sobre a ANA, apresentam este instrumento por meio da caracterização do tipo de avaliação e dos objetivos que a orientam. O Documento Básico“ afirma que:

são, antes de tudo, um julgamento de valor e carregam concepções que refletem as escolas sobre o que se considera importante ensinar/aprender em nossa sociedade. As avaliações em larga escala, em especial, possibilitam a produção de dados em nível nacional/regional/local, subsidiando as políticas públicas para o desenvolvimento de estratégias de intervenção em possíveis dificuldade encontradas nos diferentes contextos educacionais. (BRASIL, 2013, p.15)

Além disso, o documento reafirma a preocupação com a melhoria da qualidade do ensino e redução das desigualdades, de avaliar o nível de alfabetização dos educandos no 3º ano do ensino fundamental por meio de um diagnóstico amplo do processo de alfabetização e, também, testar a aquisição de saberes das crianças em Língua Portuguesa e Matemática ao longo desse ciclo de alfabetização (BRASIL, 2013, p.13). Considera, ainda, que a utilização desse tipo de avaliação pode contribuir para um melhor entendimento sobre os processos de aprendizagem e orientar a formulação ou reformulação de políticas voltadas para esta etapa de ensino.

Os pressupostos que prescrevem esta avaliação enunciam a relevância deste instrumento como indicador dos conhecimentos e saberes matemáticos dos estudantes desse segmento além de servir de parâmetro para políticas de formação e da qualidade da “alfabetização do ensino de matemática no 3º.ano do ensino fundamental.

A construção de um instrumento de larga escala tem como base uma matriz de referência formulada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). A matriz elege e “aglutina” as características de aprendizagem possíveis de serem percebidas de forma direta e, assim, retratar uma opção por determinados saberes e informações representativos do “construto a ser examinado”. No caso das matriz especifica da ANA essas “características de aprendizagem diretamente perceptíveis” (as elegíveis) são um recorte do que seria a aprendizagem de um determinado conhecimento.

Neste recorte, e com base no fato de que a aprendizagem não pode ser medida de forma direta, conhecimentos deixam de ser considerados. O INEP justifica o recorte nas limitações que caracterizam avaliações em larga escala (BRASIL, 2013, p.15).

As orientações que constam do “Documento Base” da ANA, reafirmam dois aspectos relevantes que caracterizam esse reducionismo: (a) o fato da impossibilidade da aprendizagem ser medida de maneira direta; e (b) as limitações dos instrumentos

de avaliação em larga escala considerando a avaliação de todos os saberes que constituem um determinado conhecimento.

Embora o documento considere que aspectos relevantes da aprendizagem não sejam passíveis de constituírem-se em itens de um exame, essa condição deixa de ser considerada por professores, instituições, pais, autores de livros didáticos etc., em função da própria influência que essa avaliação exerce nesses grupos.

Além disso, a análise dos resultados da avaliação comete o exagero equivocado de privilegiar determinados aspectos, em detrimento de outros, que não são passíveis de aferição, mas que complementam o conhecimento matemático avaliado. Esta distorção é possível de ser identificada no documento que divulga o resultado da ANA realizada em novembro de 2014 e que avaliou 2.45.132 estudantes do terceiro ano do ensino fundamental em todo o País.

Neste documento (BRASIL, 2015), são apresentados os resultados condensados no gráfico reproduzido a seguir.

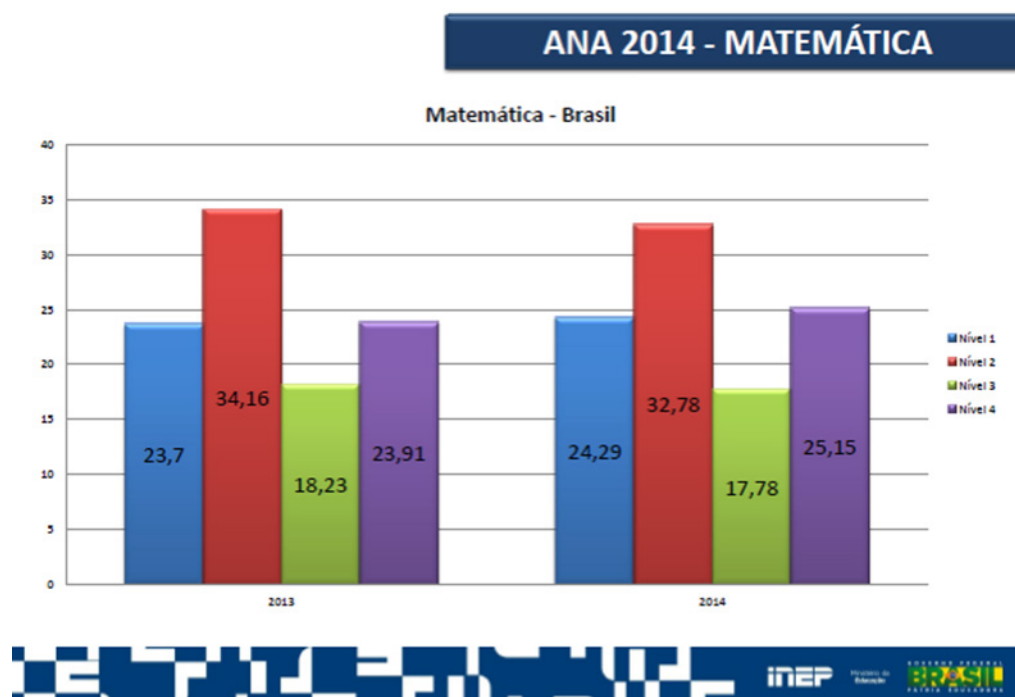


Gráfico 1 – Resultado comparativo entre os níveis de proficiência nas avaliações, em Matemática, realizadas em 2013 e 2014, segundo o INEP

Fonte: INEP

Os resultados dos testes em Matemática são apresentados numa escala de Proficiência, composta por quatro níveis progressivos e cumulativos. De acordo com este mesmo documento, pressupõe-se que quando um estudante está posicionado num determinado nível da escala, além de ter desenvolvido as habilidades referentes a este nível, provavelmente também desenvolverá as habilidades referentes aos níveis posteriores. A descrição da escala em Matemática e seus respectivos níveis é apresentada no quadro reproduzido, deste mesmo documento (Brasil, 2015).

<p>NÍVEL 1 (até 425 pontos)</p>	<p>Neste nível, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ler horas e minutos em relógio digital; medida em instrumento (termômetro, régua) com valor procurado explícito. • Associar figura geométrica espacial ou plana a imagem de um objeto; contagem de até 20 objetos dispostos em forma organizada ou desorganizada à sua representação por algarismos. • Reconhecer planificação de figura geométrica espacial (paralelepípedo). • Identificar maior frequência em gráfico de colunas, ordenadas da maior para a menor. • Comparar comprimento de imagens de objetos; quantidades pela contagem, identificando a maior quantidade, em grupos de até 20 objetos organizados.
<p>NÍVEL 2 (maior que 425 até 525 pontos)</p>	<p>Além das habilidades descritas nos níveis anteriores, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ler medida em instrumento (balança analógica) identificando o intervalo em que se encontra a medida. • Associar a escrita por extenso de números naturais com até três ordens à sua representação por algarismos. • Reconhecer figura geométrica plana a partir de sua nomenclatura; valor monetário de cédulas ou de agrupamento de cédulas e moedas. • Identificar registro de tempo em calendário; uma figura geométrica plana em uma composição com várias outras; identificar frequência associada a uma categoria em gráfico de colunas ou de barras; identificar frequência associada a uma categoria em tabela simples ou de dupla entrada (com o máximo de 3 linhas e 4 colunas, ou 4 linhas e 3 colunas). • Comparar quantidades pela contagem, identificando a maior quantidade, em grupos de até 20 objetos desorganizados; quantidades pela contagem, identificando quantidades iguais; números naturais não ordenados com até três algarismos. • Completar sequências numéricas crescentes de números naturais, de 2 em 2, de 5 em 5 ou de 10 em 10. • Compor número de dois algarismos a partir de suas ordens. • Calcular adição (até 3 algarismos) ou subtração (até 2 algarismos) sem reagrupamento. • Resolver problema com as ideias de acrescentar, retirar ou completar com números até 20; problema com a ideia de metade, com dividendo até 10.
<p>NÍVEL 3 (maior que 525 até 575 pontos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Associar um agrupamento de cédulas e/ou moedas, com apoio de imagem ou dado por meio de um texto, a outro com mesmo valor monetário. • Identificar frequências iguais em gráfico de colunas; identificar gráfico que representa um conjunto de informações dadas em um texto; identificar frequência associada a uma categoria em tabela de dupla entrada (com mais de 4 colunas, ou mais de 4 linhas). • Completar sequência numérica decrescente de números naturais não consecutivos. • Calcular adição de duas parcelas de até 03 algarismos com apenas um reagrupamento (na unidade ou na dezena); subtração sem reagrupamento envolvendo pelo menos um valor com 3 algarismos. • Resolver problema, com números naturais maiores do que 20, com a ideia de retirar; problema de divisão com ideia de repartir em partes iguais, com apoio de imagem, envolvendo algarismos até 20.
<p>NÍVEL 4 (maior que 575 pontos)</p>	<p>Além das habilidades descritas no nível anterior, o estudante provavelmente é capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ler medida em instrumento (termômetro) com valor procurado não explícito; horas e minutos em relógios analógicos, identificando marcações de 10, 30 e 45 minutos, além de horas exatas. • Reconhecer decomposição canônica (mais usual) de números naturais com três algarismos; composição ou decomposição não canônica (pouco usual) aditiva de números naturais com até três algarismos. • Identificar uma categoria associada a uma frequência específica em gráfico de barra. • Calcular adição de duas parcelas de até 03 algarismos com mais de um reagrupamento (na unidade e na dezena); subtração de números naturais com até três algarismos com reagrupamento. • Resolver problema, com números naturais de até três algarismos, com as ideias de comparar, não envolvendo reagrupamento; com números naturais de até três algarismos, com as ideias de comparar ou completar, envolvendo reagrupamento; de subtração como operação inversa da adição, com números naturais; de multiplicação com a ideia de adição de parcelas iguais, de dobro ou triplo, de combinação ou com a ideia de proporcionalidade, envolvendo fatores de 1 algarismo ou fatores de 1 e 2 algarismos; de divisão com ideia de repartir em partes iguais, de medida ou de proporcionalidade (terça e quarta parte), sem apoio de imagem, envolvendo números de até 2 algarismos.

Quadro 1- Descrição das habilidades matemáticas por nível de desempenho

Fonte: INEP

Os resultados refletem que os estudantes encontram-se predominantemente no nível 2. Desta forma, e tomando como parâmetro as habilidades matemáticas descritas por nível, o que é dito nos resultados parece evidenciar que os estudantes estão desprovidos das habilidades básicas que têm como foco privilegiado os números e os processos e algoritmos de sua manipulação para a resolução de problemas simples de aplicação.

Embora a utilização de avaliações em larga escala possa trazer benefícios para o processo de diagnóstico do ensino num país de educação de massa como o nosso, estas avaliações também podem ser representativas no que diz respeito à dependência deste mesmo ensino dos exames, em consequência da supervalorização do instrumento. à dependência deste mesmo ensino dos exames, em consequência da supervalorização do instrumento.

Considerada esta hipótese, nos deparamos com um ensino de matemática nos anos iniciais sendo orientado por descritores que compõem as matrizes da ANA e que o torna dependente dos exames e reduzido a atividades de cálculo. Esse processo desencadeia orientações nos currículos escolares, mais precisamente quando se

considera a necessidade de “alfabetizar na idade certa” – até o 3º ano do ensino fundamental - como um compromisso formal assumido pelos governos Federal, do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios, instituído pela Portaria no 867, de 4 de julho de 2012.

4 | O ENSINO É EFICAZ QUANDO O ALUNO SABE CALCULAR O SOLICITADO: O QUE SUSTENTA ESTE DISCURSO?

Ao afirmar que os alunos fracassam, valoriza-se um sistema de ensino de matemática “eficaz” e de “qualidade” (VACCARO, 2010) centrado na aferição da proficiência nos cálculos, o que justifica a implantação das avaliações em larga escala, e ancoradas no campo econômico, político e social e contribui para melhor compreender o que orienta o ensino escolar de matemática em nosso país. Desta maneira, este ensino será tão “eficaz” e de “qualidade” quanto mais próximo estiver do que as avaliações estabelecem como conteúdos a serem ensinados.

Por outro lado, os argumentos que parecem sustentar as avaliações e que servem para a análise do resultado da proficiência dos alunos, apoiam-se em elementos técnicos como a Teoria da Resposta ao Item (TRI) e o Índice de Desenvolvimento da Escola Básica (IDEB). A inferência estatística (técnica) que sustenta a argumentação (BATTERSBY, 2003) e traduz as informações numéricas apresentadas em documentos e relatórios de análise dos resultados, é pouco acessível aos professores e também pouco compreensível pelo público.

No entanto, estes resultados são amplamente utilizados pelos meios de comunicação e não se pode deixar de considerar que as análises nem sempre são elaboradas por quem detém conhecimentos estatísticos e pedagógicos, e ainda de os relatórios serem escritos com objetivos ideológicos.

Deste modo, a possibilidade de produzir conclusões superficiais a partir desses resultados merece ser analisada, bem como o fato de simplificar sobremaneira o processo avaliativo. Além disso, dependendo da autoridade de quem as utiliza pode servir como técnica de persuasão para aceitar os resultados como crenças. E, no caso da Matemática, sem que sejam fornecidas as razões adequadas para essas crenças.

Se o ensino de matemática “de qualidade” é determinado pelos exames, então ao identificar as suas diretrizes aos conteúdos avaliados permite situar a representação da disciplina no ensino em nosso país.

Estudos feitos por Mandarino (2006) a respeito da distribuição e análise dos conteúdos que servem de base para o ensino de Matemática nos anos iniciais, mostram a ênfase dada aos conteúdos do campo dos Números e Operações, num ensino com foco “no saber procedimental” baseado em etapas e procedimentos de cálculos além de muita preocupação com o cumprimento do programa que é o próprio sumário dos livros didáticos. Este panorama nos coloca diante de um argumento de

autoridade que, de acordo com (Perelman e Olbrechts-Tyteca (2014), utiliza atos ou juízos de uma pessoa ou de um grupo de pessoas como meio de prova a favor de uma tese. Este argumento de autoridade que sustenta o ensino de matemática nos anos iniciais, parece apoiar-se nos exames e seus respectivos documentos. Além disso, os livros didáticos para esse segmento e referenciais que norteiam currículos escolares incorporados a propostas curriculares de Secretarias de Educação, direcionam o ensino de matemática para uma supervalorização de procedimentos de cálculo.

Os discursos que sustentam as diretrizes das avaliações condensam e expõem o que se considera desejável ou preferível: a qualidade da educação, em geral e da Matemática em particular, e nesta, o predomínio do cálculo. Estes discursos situam o caráter seletivo da escolarização e cujo núcleo dessa representação é o cálculo. Por outro lado, as crenças e valores gerais existentes na sociedade, e que são compartilhados nos grupos de professores, de autores de livros, por exemplo, refletem ideias que a sociedade tem e que estão enraizadas nesses grupos como também as relações sociais em um determinado campo e em relação aos atores desse mesmo campo.

Diante disto podemos afirmar que a matemática escolarizada é a definida por Thompson (1992): o principal papel do seu ensino é tornar os alunos capazes de dominar os números, os processos e os algoritmos de sua manipulação para responderem problemas simples de aplicação. Está é a representação das matemáticas constituída para atender os interesses e necessidades escolares, não os da disciplina.

Temos, então por hipótese que o problema do “dito fracasso escolar das matemáticas” encontra-se no duplo destas disciplinas. Mazzotti (2013, p.20) diz ser esse “duplo constituído de elementos figurativos” e um “sistema de significações” que operam, fazem funcionar a representação social. Deste modo, ainda segundo o mesmo autor, o caráter da representação social é dado por sua função de coordenar e condicionar condutas das pessoas a partir da adaptação de conhecimentos e saberes (ideologias) aos seus interesses e necessidades, os quais coincidem com o duplicado, ou uma ciência ou uma ideologia.

Esse duplo, que é a representação social,

substitui a ciência [...] e a constitui (ou reconstitui) a partir das relações sociais implicadas; de um lado, portanto, através dela uma ciência recebe seu duplo, uma sombra sobre o corpo da sociedade, e, do outro, duplica-se no que está fora do ciclo e no ciclo da transações dos interesses comuns da sociedade (MOSCOVICI, 2004, p.79. apud MAZZOTTI, 2013, p.19)

Desse modo, o que se considera desejável ou preferível fazer é o que sustenta a matemática como cálculo. Logo, faz-se necessário buscar quais são os preferíveis ou desejáveis (interesses e necessidades) nas escolas, nos currículos escolares, nas diretrizes, no que se faz, para encontrar as razões que os atores sociais têm para manter a representação da matemática como cálculo.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização dos conteúdos escolares que são passíveis de ser avaliados pelos exames subjuga a complexidade do processo de ensino e de aprendizagem em matemática. Essa dependência fica evidenciada na influência dos resultados da ANA que, a partir dos descritores explícitos na matriz, determina os conteúdos escolares considerados na alfabetização matemática de estudantes até o 3º ano do ensino fundamental. Ao desconsiderar as limitações deste instrumento, embora os documentos analisados apontem essa característica, o que se evidencia é a dependência entre a qualidade do ensino da matemática e a valorização dos números e algoritmos, além da manipulação desses algoritmos para a resolução de problemas simples de aplicação.

Temos, então, um sistema de ensino dependente de um outro que o avalia e que se diz capaz de mensurar as competências matemáticas dos estudantes. Por outro lado, não se pode deixar de considerar que a matemática escolarizada, supostamente orientada por essa dependência, reduz o desenvolvimento cognitivo dos estudantes nessa disciplina à realização de procedimentos de cálculo, memorização pura e simples como se este ensino tivesse como único propósito (necessidade) selecionar (reduzir) o que é requerido pela sociedade em geral – “passar nos exames”.

Esta dependência entre qualidade de ensino e resultados de exames mostra que estes determinam e expressam o aproveitamento dos alunos contribuindo para reforçar uma postura do professor, que vem de longa data. Esta prática do professor não valoriza o esforço do estudante na resolução do problema e sim na aplicação de um algoritmo, de uma operação. E, embora o sistema de ensino de matemática, coordenado por um sistema de seleção, traduzido em exames, se diga eficaz, os alunos fracassam.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA): documento básico. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2013.

BRASIL. Avaliação Nacional da Alfabetização 2014. Brasília-DF, 2015

BRASIL, Secretaria de Ensino Fundamental/MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BATTERSBY, M. The Rhetoric of Numbers: Statistical Inference as Argumentation. 2003. Disponível em: <http://scholar.uwindsor.ca/ossaarchive/OSSA5/papersandcommentaries/5/>. Acesso em setembro de 2014.

MANDARINO, M.C.F. Concepções de ensino da Matemática elementar que emergem da prática docente. Rio de Janeiro, 2006, 273 p. Tese de doutorado. Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

MAZZOTTI, T. Ensino de Conceitos Científicos ou de suas Representações Sociais? Universidade Estácio de Sá, 2013.

_____. Doutrinas Pedagógicas, máquinas produtoras de litígios. Marília: Poiesis Editora, 2008.

_____. Análise Retórica: por que e como fazer? In: SOUSA, C.P.; LOUREIRO (orgs.). Representações Sociais – estudos metodológicos em educação. Curitiba: Ed. PUCPR, 2011.

MOSCOVICI, S. Notes towards a description of social representations. *European Journal of Social Psychology*, v.18, p. 211-250, 1988. Tradução de Glaucia Alves Vieira.

_____. Representações sociais: investigações em psicologia social. Editado em inglês por Gerard Duveen. Traduzido do inglês por Pedrinho A. Guareschi. 9 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

NUNES, T; CARRAHER, D; SCHLEIMANN, A. Na vida dez, na escola zero. – 16^a.ed. - São Paulo: Cortez, 2011.

PROGRAMAS de livros didáticos: histórico. Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp>>. Acesso em setembro 2014.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. Tratado da argumentação: a nova retórica. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

THOMPSON, A. G. Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. *Handbook of research in mathematics teaching and learning*. D. A. Grows, pp127-146. New York: Macmillan, 1992.

VACCARO, M. L. Avaliação de Larga Escala e Proficiência Matemática. Dissertação de Mestrado, 2010. Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Disponível em <http://www.pg.im.ufrj.br/pemat/26%20Ledo%20Vaccaro.pdf>. Acesso em setembro 2014.

A APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO PELO ALUNO: UMA DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA

Renato Francisco Merli

Mestre em Filosofia e Ensino de Ciências e
Educação Matemática
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Toledo - Paraná

Leonardo Severo

Especialista em Metodologia do Ensino de
Matemática
Marechal Cândido Rondon - Paraná

RESUMO: A relação entre o professor de Matemática e o aluno é estabelecida a partir de sentimentos vivenciados no ambiente familiar e que são, por vezes, transferidos ao professor. Pelo processo de transferência o aluno projeta no professor experiências vividas anteriormente. O objetivo principal desta pesquisa é avaliar e verificar como se dá o processo de transferência e a influência deste processo nos ambientes de ensino e aprendizagem de Matemática. Além disso, tem-se como hipótese o fato de que o processo de transferência é de extrema importância na apropriação do conhecimento matemático pelo aluno. Para tanto, foram selecionados dez alunos matriculados na rede pública estadual da região oeste do Estado do Paraná, que participaram de uma entrevista semiestruturada. A partir da coleta de dados foi possível perceber que o desejo do aluno pelo conhecimento matemático é influenciado

pelo processo de transferência, o que, por sua vez, pode influenciar a apropriação do conhecimento matemático pelo aluno e, conseqüentemente, a qualidade do processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Desejo; Professor; Processo de Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT: The relation between the teacher of Mathematics and student is established from feelings experienced in the familiar environment and that are sometimes transferred to the teacher. Through the process and transfer the student projects previously experienced experiences in the teacher. The main objective of this research is to evaluate and verify how the process of transference and the influence of this process occurs in the teaching and learning environments of Mathematics. In addition, it is hypothesized that the transfer process is extremely important in the appropriation of mathematical knowledge by the student. Ten students enrolled in the state public network of the western region of the State of Parana were selected for this purpose, which they participated of a semi-structured interview. From the data collection it was possible to perceive that the student's desire for mathematical knowledge is influenced by the transfer process, which, in turn, can influence the appropriation of the mathematical knowledge by the student and,

consequently, the quality of the teaching process and learning of Mathematics.

KEYWORDS: Desire; Teacher; Process of Teaching and Learning.

1 | INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos é fonte de inquietações de inúmeros pesquisadores da Educação e da Educação Matemática. Quanto à apropriação do saber e postura do aluno no ambiente escolar podemos citar, por exemplo, as pesquisadoras Kupfer (2001), Szymanski e Pezzini (2007) e Szymanski e Rosa (2012). Em seus trabalhos é ressaltado que existe a presença de diversos tipos de sujeitos no ambiente escolar, os quais estão passíveis de inúmeras e distintas sensações e opiniões originárias de outros ambientes sociais a que o aluno pertence, como por exemplo, o ambiente familiar.

Assim sendo, ao entrar no ambiente escolar, o aluno traz consigo experiências vivenciadas no ambiente familiar. Essas experiências, por sua vez, podem ser positivas ou negativas, permitindo-nos, assim, levantar os seguintes questionamentos: as experiências vividas pelos alunos no ambiente familiar influenciam diretamente a relação entre esse sujeito e a escola? E, a partir das relações estabelecidas em sala de aula, é possível ao aluno canalizar seu desejo pelo conhecimento matemático? Onde está “escondido” o desejo do aluno pela Matemática? Qual o papel exercido pelo professor neste contexto?

Partindo destas questões e no intuito de compreender melhor o processo de ensino e aprendizagem de Matemática e os fatores nele envolvidos, a presente pesquisa tem como hipótese o fato de que o processo de transferência é de extrema importância na apropriação do conhecimento matemático pelo aluno. Ainda, tem-se como objetivo principal avaliar e verificar como se dá o processo de transferência e a influência deste processo nos ambientes de ensino e aprendizagem de Matemática. Compete destacar que parte dessa pesquisa foi apresentada no XII Encontro Nacional de Educação Matemática em 2016.

Ainda, com o intuito de verificar e validar a hipótese levantada, os pesquisadores entrevistaram alunos com idades entre 10 e 12 anos matriculados em uma escola da rede pública de ensino do Oeste Paranaense. Aos entrevistados foi aplicada uma entrevista semiestruturada, o que permitiu aos pesquisadores avaliar o papel do professor de Matemática na canalização do desejo do aluno pelo conhecimento matemático. Para tanto, nas próximas seções, serão apresentados os conceitos de desejo e transferência expostos nas obras de Sigmund Freud e Jacques Lacan.

2 | O DESEJO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

No ambiente escolar são estabelecidos diversos tipos de relação. Há a relação aluno/escola, aluno/professor, aluno/aluno e professor/escola. Pertencente a esse ambiente, numa escala menor, temos o ambiente de ensino e aprendizagem de Matemática. Nele, historicamente, encontramos relações conflituosas, em especial, a relação aluno/ conhecimento matemático e aluno/ professor de Matemática. Essas relações influenciam diretamente o desejo do aluno pelo conhecimento matemático e determinarão a qualidade da apropriação do conhecimento pelo aluno.

Os sujeitos que frequentam o ambiente escolar estão em constante movimento e externalizam, de uma maneira ou outra, a busca pela satisfação, como também a satisfação encontrada. Como se sabe, a motilidade promove ações em nosso organismo, o qual busca constantemente a satisfação. O nosso aparelho mental está, portanto, buscando sanar suas próprias excitações. Assim sendo, “o acúmulo de excitação é vivido como desprazer, e coloca o aparelho em ação com vistas a repetir a vivência de satisfação (FREUD, 1969, p. 622). Então,

a esse tipo de corrente do interior do aparelho, partindo do desprazer e apontando para o prazer, damos o nome de “desejo”. Afirmamos que só o desejo é capaz de pôr o aparelho em movimento e que o curso de excitação dentro dele é automaticamente regulado pelas sensações de prazer e desprazer (FREUD, 1969, p. 622).

As relações estabelecidas entre sujeito e mundo externo tem como princípio o desejo. Jacques Lacan (1901 – 1981) parte do princípio de que estamos em constante desejo. Contudo, o que desejamos está relacionado ao Outro, uma vez que o que desejamos é um objeto e não um sujeito (LACAN, 1992). Desejaremos, portanto, um objeto, o qual chamaremos de objeto do desejo,

[...], pois, em sua raiz e essência, é o desejo do Outro, e é aqui, falando propriamente, que está a mola do nascimento do amor, se amor é aquilo que se passa nesse objeto em direção ao qual entendemos a mão pelo nosso próprio desejo e que, no momento em que nosso desejo faz eclodir seu incêndio, nos deixa aparecer, por um instante, essa resposta, essa outra mão que se estende para nós, bem como seu desejo (LACAN, 1992, p. 180).

Em suma, “desejo é o sentimento muito forte do querer. É querer tanto, a ponto de não medir esforços para conseguir o objeto desejado (SZYMANSKI; PEZZINI, 2007, p. 21). Como destacam Szymansky e Rosa (2012, p. 4),

é preciso ter em consideração que a educação, via de regra, vai contra o desejo, pois o que mais se espera de um aluno é que ele seja o que o professor deseja: sábio e dócil. Para isso existem regras, condutas esperadas, parâmetros curriculares, etc.

Os processos internos pelos quais o sujeito passa influenciam diretamente no desejo do aluno pelo conhecimento matemático. Dentre esses processos podemos

destacar o processo de sublimação. De acordo com Kupfer (2001), toda pulsão sexual é destinada a algum alvo. Quando a pulsão sexual muda seu objeto de desejo, ou alvo sexual, e se orienta para outro alvo temos caracterizado o processo de sublimação. O processo de sublimação permite que o desejo do aluno pelo conhecimento matemático possa ser estimulado. O processo de sublimação dependerá inclusive da visão do professor frente ao processo de ensino e aprendizagem. Quando é despertado o desejo do aluno pelo conhecimento matemático a aprendizagem do aluno é beneficiada, uma vez que, quanto mais variadas as experiências, maior será o desenvolvimento do pensamento. Conseqüentemente, melhor será a qualidade da aprendizagem (RAASCH, 1999).

Quando o desejo é despertado, juntamente com ele é despertada a curiosidade intelectual, pois a decisão do aluno em estudar Matemática revelará sua postura diante dessa área do conhecimento. O aluno deixa assim de ser apenas espectador no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos e passa a se envolver mais na construção do próprio conhecimento. Dessa forma o aluno passa a ser responsável por sua aprendizagem. Lorenzato (2006, p. 81-82), por exemplo, destaca que,

[...] a descoberta geralmente vem como desfecho do processo de experimentação, de procura, de pesquisa e se expressa por um sorriso que simboliza a alegria de um desafio vencido, de um sucesso alcançado, de um novo conhecimento adquirido; por isso. A descoberta causa, também, um forte reforço a autoimagem. [...] a descoberta atua tanto na área cognitiva como na afetiva de quem a faz.

O sucesso do aluno na disciplina de Matemática dependerá fortemente do desejo deste aluno em aprender Matemática. São inúmeros os fatores que contribuem nesse processo, podendo-se destacar o processo de transferência, o qual será discutido na próxima sessão. Este processo mostrará a relação estabelecida entre família e o conhecimento matemático, relação esta que também influencia o desejo do aluno em aprender Matemática.

Ao compreenderem-se os processos internos pelos quais o sujeito passa, a relação estabelecida entre aluno e conhecimento matemático será beneficiada. O foco do desejo do aluno passará a ser a disciplina de Matemática. Dessa forma, serão estabelecidas novas relações nos ambientes de aprendizagem de Matemática, onde o conhecimento matemático é foco do interesse de ambos (professor e aluno).

3 | O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA NOS AMBIENTES DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

A relação estabelecida entre aluno e professor de matemática influenciará a relação estabelecida entre aluno e conhecimento matemático. Dessa forma, o aluno

destinará ou não seu desejo aos saberes matemáticos. Porém, a relação entre professor e aluno dependerá, inclusive, da relação estabelecida entre pais e filhos no ambiente familiar. No que diz respeito à educação, podemos destacar o processo de transferência. Assim, os problemas de aprendizagem Matemática estão, em parte, relacionados às transferências que os alunos fazem dos seus pais em relação aos seus professores (FONSECA, 2011, p. 279).

No processo de transferência, o aluno transfere ao professor o papel que antes destinava a seus pais. Como destacam Szymanski e Rosa (2012, p. 4),

[...] no campo da educação, existe a necessidade da mediação de um professor, assim o processo de aprendizagem exige alguém que ensine e alguém que aprenda. Essa aprendizagem também vai depender do lugar em que cada professor é colocado por seu aluno.

O processo de transferência pode ser caracterizado a partir do desdobramento Complexo de Édipo. As figuras paternas e maternas influenciam o desenvolvimento da criança e conseqüentemente, as relações que elas (as crianças) estabelecem com a sociedade, incluindo, dessa forma, as relações estabelecidas nos ambientes de ensino e aprendizagem de Matemática e, conseqüentemente, a relação estabelecida com o conhecimento matemático.

A lenda de Édipo Rei serve como embasamento para a definição daquilo que se conhece por Complexo de Édipo. A lenda de Édipo Rei é baseada na mitologia grega, especificamente na peça teatral redigida por Sófocles intitulada Édipo Rei. Nela, Édipo, sem saber que Jocasta é sua mãe, casa-se com ela após assassinar o próprio pai, Laio, sem saber do parentesco entre ambos. Depois de descobrir a verdade, Édipo cega a si mesmo enquanto a mãe se suicida (FERRARI, s.d.). Assim, no viés psicanalítico um pai, uma mãe e um filho representam uma estrutura edípica (RAASCH, 1999). No decorrer da infância, a criança idealiza em seus pais a figura de proteção, cuidado e carinho. Ao frequentar o ambiente escolar, a criança destina/transfere ao professor aquela figura que antes resignava a seus pais, ou seja,

os professores, pela dissolução do complexo de Édipo, têm a possibilidade de ocuparem imaginariamente o lugar de Lei, autoridade que antes era dirigida aos pais, favorecendo a transferência, o desejo e o saber (SZYMANSKY; ROSA, 2012, p. 5).

O professor passa a ser a figura referencial para o aluno e é nela que ele (o aluno) irá se espelhar. Dessa maneira, “o professor é, tanto quanto os pais, um modelo de identificação (SILVA, 2006, p. 167). Esse professor é reconhecido pelo aluno como figura libertadora, a qual o auxiliará na obtenção de poder (conhecimento) diante da sociedade em que vive. Sendo assim,

o professor é um dos primeiros substitutos dos pais. É ele que ensina desde a forma de pintar e colar mais adequada, das primeiras letras até a construção de

frases para a elaboração de um texto mais complexo. É ele quem proporciona que o aluno transforme um papel em branco em uma redação, em uma história (SILVA, 2006, p. 167).

É importante destacar que o processo de transferência é inconsciente. Como destaca Silva (2006, p. 169), a

[...] transferência é algo que acontece inconscientemente, onde o desejo inconsciente busca ligar-se a formas (professor) para esvaziá-la do seu valor real, colocando ali o sentido que nos interessa. Instalada, o professor torna-se depositário de algo que pertence ao aluno. Este, contudo, não é um lugar fácil de suportar, pois o professor também é sujeito desejante com vida própria.

O sujeito desejante (aluno) transfere ao professor não somente experiências positivas vividas no ambiente familiar. Ele transfere também aspectos negativos vivenciados nas relações entre pais e filhos. Sendo assim, o aluno revive a relação original entre pais e filhos transferindo para o professor todo o amor e/ou hostilidade que teve que abrir mão" (SILVA, 2006, p. 168). Ao professor são transferidos, portanto, todos os sentimentos que tem origem da relação estabelecida entre pais e filhos. Ainda, "a posição da criança frente ao saber que o mundo escolar representa se articula à forma como ela se encontra ligada à sua estrutura familiar" (KHALIL, 2011, p.42). Muitas vezes, "pelas vias do inconsciente, os jovens adolescentes sinalizam, por meio da transferência, desejos recalcados em relação aos seus pais" (FONSECA, 2011, p. 275). De acordo com Dos Santos (2009, p. 49),

[...] o professor colhido pela transferência passa a fazer parte do inconsciente do aluno, e é a partir desse lugar em que é colocado que será escutado, ou seja, tudo que o professor disser será escutado através dessa posição particular que ocupa no inconsciente do sujeito.

A aprendizagem do aluno dependerá diretamente das relações estabelecidas entre professor e aluno. A aprendizagem, dessa forma, está vinculada às relações afetivas estabelecidas entre professor e aluno, os quais se conhecem e desconhecem no processo educacional (SILVA, 2006). Revestido da figura à qual o aluno destina seu desejo, o professor ou aquilo que ele representa fará com que o aluno se identifique com o conhecimento matemático e busque sanar suas "necessidades" frente a essa área do conhecimento.

O professor de Matemática deve aceitar o lugar no qual o aluno lhe colocou. Esse é um dos passos para o sucesso do aluno no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Caso contrário, o aluno está fadado ao fracasso escolar. É preciso destacar que "o professor, na transferência, carrega algo que é do aluno e é por este revestido de uma importância especial, a qual lhe garantirá poder e autoridade em sala de aula" (DOS SANTOS, 2009, p. 48).

A relação estabelecida entre aluno e conhecimento matemático, ao qual o aluno destinará ou não seu desejo terá como princípio a relação estabelecida entre aluno e

professor de Matemática. O sucesso do aluno no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos está vinculado, dentre outras coisas, ao lugar em que o aluno colocou seu professor de Matemática.

Ao se apropriar da figura pela qual foi revestido, o professor poderá construir e/ou reconstruir as relações estabelecidas entre sujeito desejante (o aluno) e a Matemática. Dessa forma, garantirá a qualidade da aprendizagem do aluno e reestruturará não só a relação entre aluno e o conhecimento matemático, mas também todas as outras relações estabelecidas nos ambientes de ensino e aprendizagem de Matemática e que influenciam diretamente a qualidade da apropriação do conhecimento matemático pelo aluno.

4 | MATERIAIS E MÉTODOS

Ao acometer-se a uma pesquisa o pesquisador busca resolver alguns conflitos internos a partir de uma problemática vivenciada. Ao entrar em sala de aula nos deparamos com os mais diversos tipos de sujeito. Temos no educandário alunos com alto desempenho na disciplina de Matemática. Entretanto, há aqueles que possuem aversão à disciplina. Mas afinal, as experiências vividas pelos alunos no ambiente familiar influenciam diretamente a relação entre esse sujeito e a escola? E, a partir das relações estabelecidas em sala de aula, é possível ao aluno canalizar seu desejo pelo conhecimento matemático? Onde está "escondido" o desejo do aluno pela Matemática? Qual o papel exercido pelo professor neste contexto? A partir destes questionamentos foi possível delinear o caminho a ser seguido pelos pesquisadores e, por conseguinte, estabelecer os parâmetros e métodos a serem utilizados.

A coleta de dados aconteceu em uma escola da rede de ensino pública estadual da região Oeste Paranaense. A amostra foi selecionada pela professora de Matemática regente, cabendo ao entrevistador apenas expor os perfis desejáveis à pesquisa. Foram selecionados alunos com alto desempenho escolar, alunos com desempenho escolar moderado e alunos que não veem a escola e/ou a Matemática como objetivo em suas vidas. A amostra era composta por dez alunos, com idades entre 10 e 12 anos. A entrevista semiestruturada foi gravada em áudio e posteriormente transcrita. As perguntas que foram usadas inicialmente encontram-se no Apêndice desta pesquisa. Os sujeitos entrevistados foram nomeados por siglas A1, A2, A3, A4, etc.

Para a análise de dados, os pesquisadores utilizaram o método qualitativo-quantitativo, uma vez que,

[...] os métodos qualitativos e quantitativos não se excluem [...] os métodos qualitativos trazem como contribuição ao trabalho de pesquisa uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para a melhor compreensão dos fenômenos (NEVES, 1996, p. 02).

Apropriando-se de ambos os métodos os entrevistadores puderam avaliar o

discurso dos sujeitos e, posteriormente, estabelecer parâmetros com as respostas dadas. Esse fato pode ser observado na análise dos dados coletados. Os entrevistadores puderam, portanto, avaliar tanto a essência do discurso dos sujeitos como quantificar as respostas coletadas, garantindo uma melhor qualidade da pesquisa.

5 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da coleta de dados e análise da entrevista dos sujeitos foi possível aos pesquisadores validar/verificar a hipótese levantada. Então, percebe-se, no próprio discurso dos entrevistados e conforme exposto na sequência, que o desejo é fundamental no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e determinará, inclusive, a relação que o aluno estabelece com esta área do conhecimento. Além disso, é possível perceber, com base na amostra coletada, que o professor de Matemática exerce forte influência sobre o educandário, determinando assim, a relação entre aluno e conhecimento matemático, o que, por sua vez, está intimamente relacionado à apropriação do conhecimento pelo aluno.

Quando questionados, uma maioria significativa dos entrevistados relacionou o desejo ao querer. No decorrer da entrevista, 80% (Figura 1) dos entrevistados apresentou como resposta à pergunta 'o que você entende por desejo?', a relação entre desejo e querer, como pode ser visto abaixo,



Figura 1 - O que é o Desejo?

Fonte: Severo (2015, p. 35)

O entrevistado A10 verbalizou que o "*desejo é você querer muito alguma coisa*". Partindo deste mesmo entendimento, o entrevistado A2 também apontou que o desejo está ligado ao querer, pois, conforme declarado por este, o "*desejo é algo que você quer, mas você não tem*". Sendo assim, o desejo confunde-se e mistura-se, com base nas entrevistas realizadas, com sentimento de querer. Sobre isso, Szymanski e Pezzini (2007, p. 21) descrevem que o "*desejo é o sentimento muito forte do querer. É querer tanto, a ponto de não medir esforços para conseguir o objeto desejado*".

No decorrer das entrevistas, além de outros fatores, foi possível observar, ainda, que a afetividade em sala de aula é fundamental na construção do conhecimento, uma vez que, conforme exposto pelo entrevistado A6 quando questionado sobre a escola ideal, ela *‘seria bem grande, com vários laboratórios, com sala de arte. Não deveria ter 50 alunos na sala para o professor ter mais contato com os alunos. Deveria ter dois professores em sala pra poder ajudar melhor os alunos’*. Assim sendo e, baseado na resposta obtida, é possível observar que a relação estabelecida entre o aluno e o conhecimento, em especial o conhecimento matemático, é influenciada pelas relações afetivas estabelecidas no espaço escolar. Este fato é visto também na resposta dada pelo aluno A2. Quando questionado sobre sua preferência por determinado professor, esse declarou preferir *‘a professora de matemática porque ela é muito querida. Ela é amorosa’*. Seguindo a mesma linha de pensamento, o entrevistado A5, no decorrer da entrevista, declarou ter uma boa relação afetiva com o corpo docente, tendo declarado que se considera *‘brincalhão com os professores. A gente conversa e se dá bem. Gosto de todos’*. Assim sendo, é perceptível que as relações estabelecidas em sala de aula, quando afetivas, influenciam também o desejo do aluno pelo conhecimento, inclusive o matemático.

Compete ao professor, portanto, avaliar sua postura diante do corpo discente, uma vez que as relações estabelecidas em sala de aula influenciarão, dentre outras coisas, o sucesso do aluno no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Dessa forma, a qualidade da relação estabelecida entre professor e aluno fará com que o educandário reavalie e reposicione-se frente ao próprio desenvolvimento, tendo em vista que, “no campo das relações que se estabelecem entre professor e aluno é que se criam as condições para o aprendizado, sejam quais forem os objetos de desejo a serem trabalhados” (ALMEIDA, 1993, p. 40). Desse modo, é necessário ao educador alterar, caso necessário, sua própria conduta nos ambientes de ensino e aprendizagem de Matemática, afim de que o aluno torne-se protagonista da própria aprendizagem.

Mas afinal, qual a relação existente entre a afetividade e desejo? Como observado e com base nas informações coletadas, as relações afetivas determinarão a relação entre sujeito desejante e a disciplina de Matemática. É necessário ao professor, primordialmente, reconhecer a subjetividade do aluno, tendo em vista que este é passível de sensações e opiniões e nem sempre reconhece os próprios desejos. Assim sendo, o professor poderá restabelecer as relações em sala de aula, onde a Matemática poderá tornar-se objeto ao qual o desejo do aluno se destina, ou seja, a partir das relações estabelecidas entre professor e aluno, o desejo do aluno pelo conhecimento matemático poderá ser canalizado para esta área do conhecimento e, certamente, a apropriação do conhecimento pelo aluno será beneficiada.

Não distante a isto e fator determinante nas relações estabelecidas entre aluno e professor no ambiente escolar está o processo de transferência. O processo de transferência é um dos processos internos pelos quais o sujeito (aluno) passa. Neste

processo o aluno transfere ao professor o papel antes destinado aos pais e reproduz no ambiente escolar as relações estabelecidas no núcleo familiar. Conforme visto anteriormente, pelo processo de transferência o aluno pode transferir ao professor os mais distintos sentimentos, os quais podem se revelar de maneira hostil ou amistosa. Concernente a isto e conforme aponta Filloux (1997, p. 11),

a transferência representa um papel decisivo na relação professor-aluno e alerta para o estabelecimento ou a aceitação na escola de uma transferência positiva do aluno sobre o mestre.

No decorrer das entrevistas pôde ser observada a ocorrência do processo de transferência. Os entrevistados, comumente, relacionaram a professora de Matemática a alguma figura parental. Cerca de 80% dos entrevistados comparou a docente a alguém de sua família, como mostra a Figura 2.

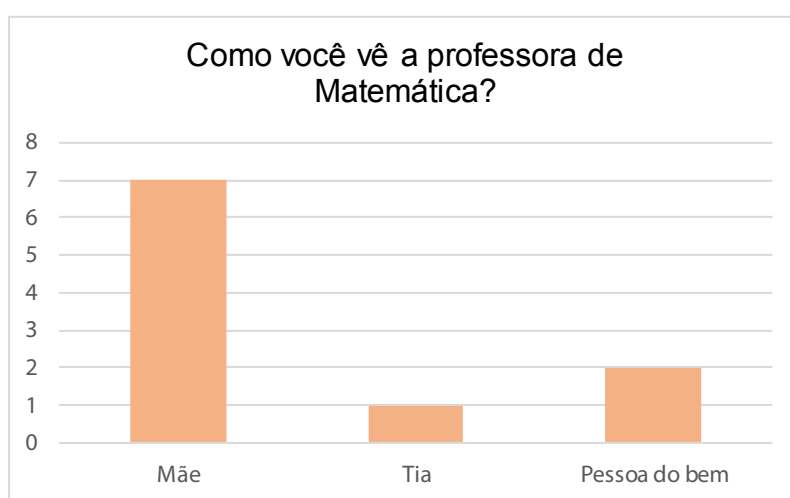


Figura 2 - Como você vê a professora de Matemática?

Fonte: Severo (2015, p. 39)

Portanto, no professor são depositados sentimentos e reproduzidas relações oriundas do ambiente familiar a qual o aluno pertence. Partindo disso, os entrevistados foram questionados sobre a relação estabelecida com a professora de Matemática. Quando indagado, o entrevistado A7 relatou que *'a relação é boa, conversamos bastante. Ela cobra bastante. Eu vejo ela como uma outra mãe'*. Baseado no discurso do aluno A7 observa-se novamente a ocorrência do processo de transferência. Sendo assim, novamente remonta-se ao problema norteador da pesquisa e infere-se que as boas relações estabelecidas entre o entrevistado e a professora determinam diretamente o relacionamento entre aluno e conhecimento matemático, culminando assim na efetivação da aprendizagem o aluno.

Diante do mesmo questionamento, o entrevistado A2 disse que vê a professora *'como uma pessoa que pode me ajudar a crescer no futuro'*. Igualmente, o entrevistado A10 declarou que a professora *"é atenciosa e se preocupa com nossa aprendizagem"*. Ambos os entrevistados, como visto, mesmo que intrinsecamente, relacionarem a

professora aos sentimentos e proteção, cuidado, afeto e auxílio. Em consonância, o entrevistado A9 disse, ao entrevistador, que *'gosto dela, mas às vezes ela é chata, pega um pouquinho pesado. Eu vejo ela como uma tia, às vezes legal, às vezes chata'*. Este fato, em sua essência, novamente relaciona-se ao processo de transferência, uma vez que o aluno relacionou a professora a uma figura parental. Assim, ao observar os discursos dos sujeitos é nítida a ocorrência do processo de transferência, sendo ao professor delegadas funções que nem sempre este tem condições de lidar.

O processo de construção do conhecimento matemático é, dentre outros fatores, resultado de inúmeros processos internos que o aluno vivencia. E o desejo do aluno pelo conhecimento matemático é resultado desses processos. O desejo do aluno pela Matemática vai depender, inclusive, das relações estabelecidas no ambiente escolar, em especial a relação entre aluno e professor. Essa relação, por sua vez, é reflexo do processo de transferência, o qual tem como base as experiências vividas no ambiente familiar.

Logo, o professor, ao se apropriar do lugar em que o aluno o colocou, poderá restabelecer as relações existentes no ambiente escolar para que, desta forma, possa canalizar o desejo do aluno pelo conhecimento matemático. Isto refletirá, portanto, na relação estabelecida entre aluno e Matemática e, por conseguinte, na qualidade da apropriação dos saberes matemáticos pelo aluno.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao entrar nos ambientes de ensino e aprendizagem de Matemática o professor precisa enfrentar inúmeros desafios. O quase escasso ou, por vezes, inexistente desejo do aluno pelo conhecimento é um deles. O professor encontra, nos ambientes em que são explorados os conteúdos matemáticos, alunos com alto desempenho escolar, alunos com desempenho escolar moderado e alunos que não veem a escola e/ou a matemática escolar como objetivo em suas vidas.

A pesquisa objetivou avaliar e verificar como se dá o processo de transferência e a influência deste processo nos ambientes de ensino e aprendizagem de Matemática. Para isso, foi realizada uma entrevista semiestruturada com alunos com idades entre 10 (dez) e 12 (doze) anos matriculados em uma escola pública da rede estadual de ensino da região oeste do Estado do Paraná. A análise dos dados coletados ocorreu de forma qualitativo-quantitativa.

Durante a pesquisa foi possível perceber que a relação estabelecida entre aluno e conhecimento matemático é resultado, dentre outros aspectos, do papel atribuído pelo aluno ao professor e da postura deste diante no processo de ensino e aprendizagem. Como visto, ao professor são transmitidos, por meio do processo de transferência, sentimentos positivos ou negativos originários das relações estabelecidas no contexto familiar. No professor são depositados sentimentos inconscientes experimentados na

fase pré-escolar e que, posteriormente, são projetados na relação entre professor e aluno. Como pôde ser observado no decorrer das discussões realizadas, comumente o aluno transfere ao professor de Matemática os sentimentos de proteção, cuidado, afeto e carinho. Estes, por sua vez, são experimentados nas relações parentais às quais o aluno é submetido. Desta forma, o processo de transferência pôde ser caracterizado.

O conhecimento matemático pode se tornar objeto de desejo do aluno. Esse desejo é, por sua vez, resultado de n fatores psicológicos internos pelo qual o sujeito desejante (o aluno) passa, em especial, o processo de transferência. Consequentemente, ao tomar conhecimento desses processos e assumir o lugar em que o aluno o colocou, o professor de Matemática pode restabelecer e reestruturar as relações que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Logo, ao se restabelecerem as relações nos espaços em que são explorados os saberes matemáticos o processo de construção do conhecimento será beneficiado. Dessa forma, há uma melhora na qualidade da aprendizagem do aluno. Ainda, é possível ao professor, assumindo o lugar em que o aluno o colocou canalizar o desejo do aluno por esta área do conhecimento, verificando-se, portanto, que o processo de transferência é de extrema importância na apropriação do conhecimento matemático pelo aluno e refletirá diretamente na qualidade do processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sandra Francesca Conte de. O lugar da afetividade e do desejo na reação ensinar-aprender. **Temas em psicologia**, v. 1, n. 1, p. 31-44, 1993. Disponível em: <<http://twingo.ucb.br/jspui/bitstream/123456789/47/1/O%20Lugar%20da%20Afetividade%20e%20do%20Desejo%20Na%20Relacao%20Ensinar-Aprender.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

DOS SANTOS, Jácia Soares. **A transferência no processo pedagógico**: quando fenômenos subjetivos interferem na relação de ensino-aprendizagem. 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

FERRARI, Juliana Spinelli. Complexo de Édipo. **Brasil Escola**. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/psicologia/complexo-edipo.htm>>. Acesso em: 10 set. 2018.

FILLOUX, Jean-Claude. Psicanálise e educação, pontos de referência. **Estilos da clínica** [online]. v. 2, n. 2, p. 8-17, 1997. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/estic/v2n2/02.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

FONSECA, Laerte. Uma autópsia nas origens dos problemas de aprendizagem matemática sob as lentes da transferência em Freud. **Revista Psicopedagogia**, v. 28, n. 87, p. 273-282, 2011. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v28n87/08.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

FREUD, Sigmund. **A Interpretação dos Sonhos (II) e Sobre os Sonhos**. Tradução de Jayme Salomão. Rio de Janeiro: Imago, 1969.

KHALIL, Denise Nunes Alves. **Interface Educação/ Psicanálise**: Considerações sobre a motivação

e o fracasso escolar. 2011. 71p. Dissertação (Mestrado em Psicanálise) – Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro.

KUPFER, Maria Cristina. **Freud e a Educação**. São Paulo: Scipione, 2001.

LACAN, Jacques. **O seminário: A transferência**. Tradução de Dulce Duque Estrada. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1992.

LORENZATO, Sergio. **Para Aprender Matemática**. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados. Campinas, 2006.

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa – Característica, Usos e Possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração, São Paulo**, v. 1, n. 3, 1996. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

RAASCH, Leida. **A motivação do aluno para a aprendizagem**. Nova Venécia: Faculdade Capixaba de Nova Venécia. 1999. Disponível em: <http://tupi.fisica.ufmg.br/michel/docs/Artigos_e_textos/Motivacao/motivacao%20do%20aluno.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

SEVERO, Leonardo. **O Desejo como Pressuposto na Aprendizagem de Matemática**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo.

SILVA, Carla Sofia Rocha da. A Relação Dinâmica Transferencial entre professor-aluno no ensino. **Ciências e Cognição/Science and Cognition**, v. 8, 2006. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v08/cec_vol_8_m32696.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

SZYMANSKI, Maria Lidia Sica; PEZZINI, Clenilda Cazarin. O novo desafio dos educadores: como enfrentar a falta do desejo de aprender. IN: Simpósio de Educação: formação de Professores no contexto da Pedagogia histórico-crítica, 2007, **Anais...** Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2007. Disponível em: <<http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2007/Simp%C3%B3sio%20Academico%202007/Trabalhos%20Completo/Trabalhos/PDF/18%20Clenilda%20Cazarin.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

SZYMANSKI, Maria Lúcia Sica; ROSA, Andriana Cordova da. O desejo do aluno no processo de ensino aprendizagem. IN: IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012. **Anais...** Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012, p. 01-15.

TAVARES, Hermano. **Jogo patológico e suas relações com o espectro impulsivo-compulsivo**. 2000. 184 f. Tese (Doutorado em Medicina) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2000.

APÊNDICE – ROTEIRO DA ENTREVISTA

1. Você gosta de vir à escola?
2. Para você, qual a função/utilidade da escola?
3. Qual a escola ideal para você?
4. Como seus pais veem a escola?
5. O que você entende por desejo?

6. Qual disciplina/conteúdo você sente mais vontade de aprender? Por quê?
7. Qual motivo leva você a não gostar ou não preferir as outras disciplinas/conteúdos?
8. Como é a sua relação com os professores? Tem professor preferido? Por quê?
9. Você gosta de matemática? Por quê?
10. Qual a sua relação com a matemática?
11. E com o professor de matemática? Como você o vê?

A PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS MATEMÁTICOS EM PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA CONSTRUÇÃO DOS NÚMEROS REAIS

Mariana dos Santos Cezar

Instituto Federal do Espírito Santo

Nova Venécia, Espírito Santo

Rodolfo Chaves

Instituto Federal do Espírito Santo

Vitória, Espírito Santo

RESUMO: Neste artigo descrevemos nossa pesquisa de mestrado que trata da produção de significados matemáticos nos processos de ensino e aprendizagem da construção dos números reais. Com o objetivo de refletirmos sobre o ensino de números reais na formação inicial do professor de Matemática, adotamos como estratégia a construção dos números reais e a análise de significados matemáticos produzidos por alunos de Licenciatura em Matemática. Para tal, utilizamos como fundamentação teórica o Modelo dos Campos Semânticos e como método a pesquisa-ação. Durante três meses, os alunos divididos em turmas de iniciantes e concluintes participaram da pesquisa e suas ações enunciativas foram registradas em gravações de áudio e questionários. No final, pesquisadores e sujeitos, analisaram os registros e concluíram que durante o processo de ensino e aprendizagem os significados produzidos pelos alunos nem sempre correspondem aos enunciados e produzidos pelo professor e que a construção

dos números reais possibilita a compreensão do conceito de números reais.

PALAVRAS-CHAVE: Números reais; Formação inicial; Professor de matemática; Produção de significados.

ABSTRACT: This article we describe our masters research that deals with the production of mathematical meanings in the teaching and learning processes of the construction of real numbers. In order to reflect on the teaching of real numbers in the initial formation of the Mathematics teacher, we adopted as strategy the construction of real numbers and the analysis of mathematical meanings produced by students of Mathematics Degree. For this, we use as theoretical foundation the Model of Semantic Fields and as method-action research. For three months, students divided into beginner and finalist classes participated in the survey and their enunciative actions were recorded in audio recordings and questionnaires. In the end, researchers and subjects analyzed the records and concluded that during the process of teaching and learning the meanings produced by the students do not always correspond to the statements and produced by the teacher and that the construction of real numbers makes possible the understanding of the concept of real.

KEYWORDS: Real numbers; Initial formation;

1 | INTRODUÇÃO

Durante nossa trajetória como professores de Matemática, atuando na Educação Básica, no Ensino Superior e em formações continuadas de professores, nos deparamos com circularidades e incompreensões a respeito do ensino de números reais. Advindas de alunos e professores muitas dúvidas têm emergido quanto à definição dos números racionais, irracionais e reais. Comprovamos tal problemática em encontros de formação continuada de professores de Matemática que destacaram a dificuldade de ensinar a definição de número reais, tendo em vista que tal dificuldade, segundo os professores, advém da não adequação dos conhecimentos adquiridos em sua formação inicial de professor com o ensino na educação básica. Diante dessa experiência nos propomos a pesquisar sobre o tema números reais e refletir sobre a formação inicial do professor de Matemática.

Com esse propósito traçamos como objetivo geral refletir sobre o ensino de números reais na formação inicial do professor de Matemática. Para isso, adotamos como estratégia a construção dos números reais segundo Caraça (1989) com fundamentação histórica na visão de Roque (2012). Para compreensão e análise da produção de significados matemáticos utilizamos como fundamentação teórica o Modelo dos Campos Semânticos (MCS) e como método a pesquisa-ação. Como nosso foco foi a formação inicial do professor de Matemática, optamos por desenvolver essa pesquisa com alunos da Licenciatura em Matemática de uma instituição pública brasileira. A investigação se deu numa sala de aula de alunos do 1º período e com um grupo de alunos concluintes que cursavam disciplinas finalistas. O processo de desenvolvimento da pesquisa em campo durou três meses.

Com o intuito de desenvolvermos a pesquisa com o envolvimento dos sujeitos e dos pesquisadores, de forma participativa, de maneira que as fases da pesquisa pudessem ser construídas coletivamente, buscamos um método que subsidiasse essa proposta. Por isso, adotamos a pesquisa-ação.

Para a construção dos números inserimos um pouco da História da Matemática, destacamos alguns aspectos históricos sobre a evolução dos números reais e a formulação de sua definição. Para tal, descrevemos o problema da medida que ocasionou na construção do campo racional; o “surgimento” de segmentos incomensuráveis que proporcionaram uma extensão do campo racional para o campo irracional; e os cortes de Richard Dedekind, que segundo Caraça (1989), provê uma fundamentação mais rigorosa para a definição de números reais. Destacamos também a importância de se utilizar esses procedimentos na formação de professores de Matemática, visando uma melhor compreensão dos porquês de tais definições.

Por fim, analisamos coletivamente os resultados obtidos durante o processo de construção dos números reais. Para que esta análise fosse possível o desenvolvimento da pesquisa foi gravado em áudio e outros registros foram realizados por meio de questionários.

2 | FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Neste estudo adotamos um modelo de conhecimento que nos possibilitou analisar com mais propriedade o processo de produção de significados. Como referencial teórico o Modelo dos Campos Semânticos foi concebido por Rômulo Campos Lins. Com o intuito de delinear nossas perspectivas, descrevemos alguns conceitos do MCS e suas relações essenciais para esta pesquisa.

Lins (2012) movido por suas inquietações relacionadas à sala de aula “[...] queria dar conta de caracterizar o que os alunos estavam pensando quando ‘erravam’, mas sem recorrer a esta ideia de erro” (LINS, 2012, p. 11). Nessa perspectiva direciona seu olhar na busca da produção de significados; isto é, o que os alunos pensam e falam quando resolvem algum problema, seja “certo” ou “errado”; qual a justificativa para esta resolução. Questionar nossas verdades nos permite essa produção, e essa produção de significados nos conduz a produção do conhecimento. Segundo Lins (2012) a maneira como produzidos um conhecimento está relacionada à forma como compreendemos uma enunciação. Mas, em que consiste o conhecimento? Lins (2012) defende que um conhecimento consiste de uma crença-afirmação, junto com uma justificção. O sujeito acredita em algo (crença) que se caracteriza com uma afirmação que justifica sua crença-afirmação, e juntos (crença-afirmação e justificção) produzem, segundo o referencial supracitado, o conhecimento.

Lins (2012) destaca ainda que nenhum conhecimento vem ao mundo ingenuamente. “[...] Aquele que o produz, que o enuncia, já fala em uma direção (o interlocutor) na qual o que ele diz, e com a justificção que tem, pode ser dito” (LINS, 2012, p. 13). Falamos na direção de um interlocutor e esperamos que o mesmo aceite e reproduza o que dizemos, utilizando a justificção que acreditamos.

Nesse contexto podemos pensar que várias pessoas podem ler o mesmo texto e produzir ou não diferentes significados. Por exemplo, na afirmação “número irracional é todo número que não é racional”, muitos tomam como universo o conjunto dos números reais e justificam compreender que, no domínio dos reais, o número não racional é irracional. Por outro lado, alguém pode questionar se a (não racional) é um número irracional, pois pela afirmação, “irracional é todo número que não é racional”, esse questionamento é válido. Nesse caso, não estaria considerando apenas o domínio dos reais, visto que, não foi estabelecido isso na afirmação. No exemplo descrito, os sujeitos atribuíram diferentes significados ou até mesmo produziram diferentes conhecimentos, isso se dá pela produção de significados.

Quando produzimos significados e emitimos enunciações estabelecemos uma relação que a nosso olhar, e no contexto ao qual estão inseridas, se constitui como verdadeira. Mas, existe uma diferença quando falamos em verdades. No MCS, a verdade é atribuída ao conhecimento produzido, e o fato de ter sido enunciado na direção de um interlocutor se torna verdadeiro, mas isso não autoriza dizer que o que é afirmado seja verdade, no sentido de verdade “universal”.

Nesse contexto, Lins (1999) esclarece o fato de o sujeito dizer algo é a garantia de poder dizer. Pensamos nessa situação tomando como exemplo os números irracionais, como já descritos. Se falarmos que “número irracional é todo número que não é racional”, para sujeitos que nem sequer pensam na existência de raízes de números negativos, essa afirmação é verdadeira, portanto, legítima. No entanto, se falarmos para sujeitos que possuem esse conhecimento, a palavra “todo” pode gerar conflitos, como já destacado.

Nesse ponto de vista, “o aspecto central de toda aprendizagem – em verdade o aspecto central de toda a cognição humana – é a produção de significados” (LINS, 1999, p. 86).

[...] significado é o conjunto de coisas que se diz a respeito de um objeto. Não o conjunto do que se poderia dizer, e, sim, o que efetivamente se diz no interior de uma atividade. Produzir significado é, então, falar a respeito de um objeto (LINS e GIMENEZ, 1997, p. 145-146).

Logo, o MCS admite uma perspectiva diferente, a de que o conhecimento construído pelo aluno pode não ser o mesmo construído e enunciado pelo professor; no entanto, ambos são considerados válidos.

No processo de produção de significados é estabelecido um espaço comunicativo ou espaços comunicativos, tomado (s) como processo (s) de interação onde os interlocutores são compartilhados. A enunciação é produzida pelo o autor que fala na direção de um leitor, constituído pelo o autor. Por sua vez, o leitor produz significado para a enunciação e fala na direção de um autor, constituído pelo o leitor. De acordo com esta perspectiva, durante todo o processo de comunicação são relacionados três elementos fundamentais: autor, texto e leitor. Nesse sentido, Silva (2003, p.62) enfatiza:

O autor é aquele que, no processo, produz a enunciação: um professor em uma aula expositivo-explicativa, um artista plástico expondo seus trabalhos ou um escritor apresentando sua obra. O leitor é aquele que, no processo, se propõe a produzir significados para o resíduo das enunciações como, por exemplo, o aluno que, assistindo à aula, busca entender o que o professor diz, o crítico de arte ou o leitor do livro. Já o texto, é entendido como qualquer resíduo de enunciação para o qual o leitor produza algum significado.

Nesse viés, nas prerrogativas do espaço comunicativo descrito por Lins dentro do MCS, é que Chaves (2004, p. 12) enfatiza:

[...] que nossos entendimentos das leituras que realizamos se processam de forma que os autores chegam até nós (o leitor) como resíduos de enunciações, que se constitui em texto a partir de nossa produção de significados, que novamente resulta em resíduo de enunciação. Assim, pensamos que, quando entendemos uma enunciação (não necessariamente da mesma forma que o autor propôs, mas em nossa perspectiva, de acordo com nossa compreensão), estamos produzindo significados e, ao enunciá-los, novos leitores produzirão significados que poderão estar de acordo ou não com o nosso.

Em síntese, nesta pesquisa somos autores e leitores, os sujeitos da pesquisa são autores e leitores. Na medida em que construímos os campos numéricos, como autores, os sujeitos são os leitores, como participantes desta construção; os leitores se tornam autores e nós nos tornamos leitores, e na medida em que mostramos os resultados de nossas reflexões acerca dos significados matemáticos que os sujeitos produziram, nós nos tornamos leitores e autores, e assim segue o processo, como se estivéssemos em um ciclo; ora autores, ora leitores.

3 | FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é caracterizada com uma abordagem qualitativa, nos moldes da pesquisa-ação segundo Barbier (2012), Thiollent (2011). Essa opção metodológica se deu devido ao nosso intuito de investigar o processo de produção de significados por meio das enunciações dos sujeitos.

A pesquisa de campo foi desenvolvida com alunos da Licenciatura em Matemática de uma instituição pública brasileira, sendo uma turma do 1º período (iniciantes) e um grupo de alunos concluintes. O processo de desenvolvimento e investigação foi dividido em 5 etapas: i) no primeiro encontro explicamos os procedimentos da pesquisa. O tema, o porquê da escolha, os objetivos a serem alcançados e a importância da participação dos grupos de alunos. Convidamo-los a participar da pesquisa e solicitamos suas respectivas autorizações; ii) no segundo encontro iniciamos as construções. Trabalhamos com questionários e gravações de áudio e juntos construímos o campo racional; iii) no terceiro encontro construímos o campo irracional; iv) no quarto encontro construímos o campo real; v) no quinto encontro realizamos uma plenária, análise aos resultados.

O processo de investigação partiu de uma conversa com os sujeitos acerca do tema em questão e do conhecimento prévio em relação às definições de números reais, mais especificamente, dos racionais e irracionais. Após este primeiro momento iniciamos o estudo da construção do campo racional onde foi questionado aos sujeitos como eles definiam números racionais. Esse questionamento foi realizado antes e depois da construção com o intuito de realizarmos uma analogia em suas respostas no término do processo.

De modo análogo iniciamos a construção do campo irracional com a questão:

defina um número irracional. Após a construção do campo irracional propomos aos sujeitos que definissem novamente os números irracionais. Tal solicitação gerou muitas reflexões acerca da existência de uma definição para tal campo numérico, reflexões estas que serão descritas mais adiante.

Por fim, sobre a construção dos campos numéricos, propomos que os sujeitos definissem números reais. Nessa perspectiva todo o processo de construção dos campos racional e irracional seria necessário para se compreender porque “união dos racionais com os irracionais”. No final da construção do campo real, propomos novamente aos sujeitos que definissem números reais.

Finalizamos o processo de investigação com a plenária que foi um momento de reflexão, discussão e de apresentação (por meio de slides) das análises prévias do material registrado. Nesse momento os sujeitos puderam também fazer suas análises acerca do que foi desenvolvido e registrado ao longo da pesquisa.

4 | INVESTIGAÇÃO À ANÁLISE DOS DADOS

Para a investigação à análise dos dados pontuamos e descrevemos as enunciações dos sujeitos que foram registradas. Em nossa análise consideramos que quando uma pessoa produz significado para um resíduo de enunciação (no caso, as enunciações dos pesquisadores, colegas de turma e a escrita do livro) nos propomos a refletir sobre o que essas enunciações nos têm a dizer sobre o processo de construção dos números reais desenvolvido. Ou seja, que objetos foram constituídos no interior de uma atividade? O que foi possível analisarmos da produção de significados fazendo uma analogia com o antes e o depois? Dessa forma, descrevemos alguns significados que foram produzidos aos resíduos de enunciações dos sujeitos envolvidos. Como a pesquisa foi desenvolvida com 32 sujeitos fica inviável descrevermos toda a análise, logo destacaremos apenas alguns registros, mas que nos proporcionarão compreendermos o processo. Lembrando que durante todo o processo de produção os sujeitos foram envolvidos por meio de situações-problemas.

Na construção do campo racional sobre a questão: defina números racionais, destacamos as respostas:

Antes:

Sujeito 1: “Número racional que pode ser representado por uma razão (ou fração) entre dois números inteiros”.

Sujeito 2: “É o número que consigo extrair uma raiz e como resultado tenho um número inteiro. Ex: $= \sqrt{9} = \pm 3$ ou fracionário (periódico)”.

Depois:

Sujeito 1: “É a divisão entre dois números inteiros, ou seja, a razão entre dois números inteiros, sendo que o denominador nunca seja zero”.

Observamos que essa resposta ficou mais fundamentada após a construção

e algumas restrições foram evidenciadas, como por exemplo, o denominador ser diferente de zero.

Sujeito 2: “São todos os números que são representados na forma $\frac{A}{B}$, onde A e B são números inteiros e sendo $B \neq 0$ ”.

Observamos que essa resposta, comparada com a primeira, evidenciou a construção de conhecimento no que diz respeito à formulação para expressar um número racional.

Durante a construção desse campo outras reflexões foram realizadas de forma a propiciar o envolvimento dos sujeitos nesse processo.

Em relação à definição dos números irracionais destacamos algumas respostas:

Antes:

Sujeito 1: “Número irracional é um número que representa uma grandeza incomensurável, pois com os conjuntos até então criados, não é possível expressar a medida desses segmentos”.

Sujeito 2: “Número irracional é um número que não pode ser escrito como uma fração irredutível, pois seu resultado não é um número inteiro e nem uma fração irredutível”.

Depois:

Sujeito 1: “São números que não podem ser escritos na forma $\frac{a}{b}$ com a e b inteiros e $b \neq 0$. Porque não há como mensurar ‘a’ tomando ‘b’ como unidade”.

Observamos nessa resposta que o sujeito relaciona a ideia de números irracionais com medidas e unidades de medidas. Isso demonstra que o sujeito construiu conhecimento acerca de segmentos incomensuráveis, ou seja, constituiu um pensamento geométrico, o que complementa seu raciocínio inicial. Além disso, demonstra que construiu o pensamento algébrico acerca da definição de números racionais.

Sujeito 2: “Número irracional é todo número que não pode ser escrito na forma $\frac{m}{n}$, onde $n \neq 0$ e não pertence a nenhum campo numérico já definido (IN, Z e Q)”.

Observamos que o sujeito, inicialmente, descreve número irracional como aquele que não possui o formato dos racionais. Após a construção do campo irracional ele descreve a mesma ideia, porém relacionando isso com a definição que construímos para os números racionais. Com isso, o sujeito construiu um pensamento mais algébrico.

No final da construção os sujeitos foram ouvidos e relataram que o processo de construção dos números irracionais proporcionou a construção do conhecimento, pois permitiu compreender a necessidade de sua constituição para a resolução de problemas cotidianos, bem como, entender o processo de extensão numérica. Além disso, evidenciamos a não existência de uma definição para caracterizar ou generalizar o “formato” de um número irracional, assim como para os racionais.

Por fim, construímos o campo dos números reais. Solicitamos antes de iniciarmos a construção, que os sujeitos definissem um número real. Algumas respostas:

Antes:

Sujeito 1: “É todo número pertencente ao conjunto dos reais, que são todos os números, com exceção dos complexos”.

Sujeito 2: “É a união dos conjuntos naturais, inteiros, racionais e irracionais. Porque com a união desses conjuntos temos a propriedade da continuidade”.

Depois:

Sujeito 1: “É a união dos conjuntos racional e irracional”.

Observamos que o sujeito reafirmou seu conhecimento inicial, destacando uma definição que remete a já utilizada por ele.

Sujeito 2: “É a união dos conjuntos racionais e irracionais, porque necessitam de uma expansão do campo racional”.

Observamos que o sujeito relaciona a definição de número real com a necessidade de expandir o campo racional. Isso foi observado durante a construção do campo real. Em relação à resposta inicial, o sujeito observa, na resposta após construção, que não há necessidade de descrever também a união dos naturais e dos inteiros, pois estes já fazem parte do conjunto dos racionais, com isso, observamos que o sujeito produziu significados.

No final do processo de pesquisa perguntamos aos sujeitos o que eles observaram sobre tal construção e os sujeitos evidenciaram a importância do processo para a construção do conhecimento acerca da definição de número real.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa também realizamos uma investigação a pesquisas na área de Educação Matemática, que tratam do tema números reais, como por exemplo: Pasquini (2007), Cezar (2011), Pommer (2012). Nessas investigações constatamos, por meio das considerações dos autores, a existência de problemas nos processos de ensino e aprendizagem acerca do tema, sendo evidenciados na educação básica e em formações (inicial e continuada) do professor de Matemática. Tais leituras levaram-nos a perceber que a construção dos números reais, bem como, a extensão dos campos numéricos e as explicações para a constituição de definições para estes números, não têm sido tratadas com maior relevância nos cursos de formação de professores de Matemática. É evidenciado um ensino mais axiomático do que construtivo. Devido a sua complexidade e utilidade na prática escolar — visto que, o ensino de números reais é desenvolvido desde o Ensino Fundamental — defendemos que é primordial que este tema seja tratado de forma mais incisiva, sistematizada e aprofundada em seus aspectos conceituais e históricos, na formação inicial do professor de Matemática.

Em relação à análise dos resultados, constatamos que refletir a respeito dos significados produzidos por diversos sujeitos não constitui uma tarefa fácil, uma vez que, os significados produzidos pelos leitores podem não ser os mesmos emitidos

pelos autores. Dessa forma, o trabalho com o MCS representou um diferencial: passamos a prestar mais atenção no que os sujeitos enunciam e a refletir a respeito dos significados que eles produzem. Aprendemos que a sala de aula precisa ser um espaço comunicativo, onde é fundamental que o professor “leia” o aluno e compreenda que é a partir de suas enunciações e das enunciações dos alunos que a relação dialógica de comunicação é estabelecida. O reflexo de tal processo impacta também nossas posturas diante de nossos alunos, em nossas ações como professores, no trato com a sala de aula, para minimizar distâncias entre nossas enunciações e a produção de significados matemáticos produzidos por nossos alunos.

Em relação a construção dos números evidenciamos que o processo de construção do campo racional proporcionou compreendermos que o que consideramos como definição de números racionais: “Todo número racional pode ser escrito na forma $\frac{m}{n}$, com m e n inteiros e $n \neq 0$ ”, é uma generalização algébrica que permite representar qualquer número pertencente a este conjunto. Em contrapartida, a construção do campo irracional proporcionou compreendermos que, não existe uma generalização algébrica que permita expressar o “formato” de um número irracional. Com isso chegamos, junto com os sujeitos da pesquisa, à conclusão de que para os números irracionais não existe uma única definição.

O processo de construção do campo real proporcionou entendermos o porquê da clássica afirmação “União dos racionais com os irracionais”. Compreendemos a partir dos cortes de Dedekind — descrito na obra de Caraça (1989) — a ideia de união desses conjuntos e, necessariamente que, o corte na reta real que não constituiu um número racional é um número irracional. Tal método possibilitou à construção de conhecimento acerca da definição de números reais. Isso foi constatado por meio das enunciações dos sujeitos que descreveram a importância da construção dos números para a formação do professor de Matemática.

Por fim, destacamos que a importância dessa pesquisa está pautada no que ela representa para nós participantes e para a formação do professor de Matemática. Entendemos que o processo de construção dos números reais representa mais do que a compreensão de um método, concebe o alicerce para a construção de conhecimento do professor de Matemática. Bem como, a pesquisa proporciona mais uma etapa em busca da compreensão de produção de significados desenvolvido por nossos alunos, para que possamos com mais propriedade compreender esse processo e por meio dele intervir nos processos de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BARBIER, René. **A Pesquisa-Ação**. Tradução Lucie Didio. Nova Edição. Brasília: Liber Livro Editora, 2012.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da Matemática**. 9. ed. Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1989.

CEZAR, Mariana dos Santos. **Concepções acerca do conceito de Números Reais**: uma breve reflexão sobre seu Ensino na Educação Básica. Monografia de Especialização em Ensino na Educação Básica. Departamento de Educação e Ciências Humanas. UFES/CEUNES. São Mateus, ES, 2011.

CEZAR, Mariana dos Santos. **Produção de Significados Matemáticos na Construção dos Números Reais**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação Em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2014.

CHAVES, Rodolfo. **Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais?** Tese (Doutorado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro. Universidade Estadual Paulista, 2004.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. 3. ed. Campinas: Papirus, 1997.

LINS, Romulo Campos. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: Bicudo, Maria Aparecida Viggiani. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. p. 75 - 94.

LINS, Romulo Campos. O modelo dos campos semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, Claudia Laus. (Org). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012, p. 11- 30.

PASQUINI, Regina Célia Guapo. **Um Tratamento para os Números Reais via Medição de Segmentos**: uma proposta, uma investigação. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2007.

POMMER, Wagner Marcelo. **A construção de significados dos números irracionais no ensino básico**: uma proposta de abordagem envolvendo os eixos constituintes dos números reais. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SILVA, Amarildo Melchiades. **Sobre a Dinâmica da Produção de Significados para a Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2003.

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

COMO O SUJEITO COM SÍNDROME DE DOWN APRENDE MATEMÁTICA?

Christiane Milagre da Silva Rodrigues

Secretaria Municipal de Educação

Vitória - ES

RESUMO: O objetivo desta pesquisa foi ampliar a compreensão do processo de ensino-aprendizagem da Matemática para duas estudantes com síndrome de Down inscritas nos últimos anos do Ensino Fundamental, assumindo características de estudo de caso colaborativo. Procurou-se identificar e avaliar seus conhecimentos lógico-matemáticos, suas limitações e potencialidades. Buscou-se estratégias para levar as estudantes à aprendizagem desta disciplina, e estabeleceu-se relações para a construção de conhecimentos matemáticos que lhes permitisse compreender e transformar o seu dia a dia. Para embasamento teórico utilizamos Vigotski e D’Ambrósio. A sondagem realizada demonstrou que as estudantes não possuíam conhecimentos numéricos elementares, não eram alfabetizadas e interagem pouco com professores e colegas. Houve avanços, ainda que tímidos. O trabalho apontou para formas de realizar um ensino mais efetivo da Matemática para sujeitos da Educação Especial, proporcionando à Escola (re)construir uma prática pedagógica que favoreça o desenvolvimento de habilidades imprescindíveis à competência do estudante

com síndrome de Down.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Matemática; Educação Inclusiva; Síndrome de Down.

ABSTRACT: The design of the teaching-learning continuum of Mathematics for two children with the idea of enrolling in the last years of elementary school, assuming the details of the collaborative case study. We sought to identify and evaluate their logical-mathematical abilities, their limitations and potentialities. It sought to develop its own accounting operations, such as the rules of participation for the construction of a new investment plan, and its rules of relationship. For theoretical background we use Vigotski and D’Ambrósio. The survey showed that students did not have elementary knowledge, were not literate and interacted little with teachers and colleagues. There were advances, although shy. The work was created for more practical teaching-learning purposes in the discipline of Specialty Education, with emphasis on teaching practice for teaching practice down.

KEYWORDS: Mathematical Learning; Inclusive education; Down’s syndrome.

1 | INTRODUÇÃO

Analisando estudos produzidos na área

de interesse deste artigo, pudemos perceber que não é grande o número de trabalhos voltados para a temática geral que envolve a pesquisa sobre o ensino para estudantes com síndrome de Down. Quando o tema é o ensino de Matemática, o número de trabalhos ainda é mais reduzido. (Ballaben et al, 1994; Fávero & Oliveira, 2004; Ariza & Tudela, 2005; Bruno et al, 2006; Bukowitz & Slibernagel, 2006; Bourscheid, 2008; Tudela, 2008; Kato & Bourscheid, 2009, 2009a; Groenwald et al, 2010; Yokoyama, 2012; Silva, 2012; Souza, 2009).

Em 2013 foi realizada uma pesquisa para minha dissertação de Mestrado que teve como objetivo ampliar a compreensão do processo de ensino e aprendizagem da Matemática para estudantes com síndrome de Down inscritos nos últimos anos do Ensino Fundamental, procurando identificar e avaliar seus conhecimentos lógico-matemáticos, as limitações destes estudantes e suas potencialidades. O trabalho assumiu as características de um estudo de caso colaborativo, tendo como sujeitos centrais duas estudantes dos últimos anos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública Municipal de Serra - ES. Alice, à época, com 16 anos e cursando a 7^a série, e Bárbara com 13 anos cursando o 6^o ano.

Neste estudo foram utilizadas como técnica de coleta de dados a observação direta, o diário de campo, a análise documental, as memórias analíticas e a gravação, visando analisar, sistematizar, contextualizar e encontrar ligações e distanciamentos entre os dados coletados, o cotidiano escolar e os aportes teóricos.

2 | A PESQUISA

Para a realização da pesquisa, foram entrevistadas simultaneamente as duas responsáveis pela Gerência de Educação Especial do Município de Serra – ES, com a finalidade de contextualizar o Município quanto à sua experiência com Educação Especial, profissionais envolvidos, público atendido, serviços oferecidos e proposta política, momento no qual selecionamos a Escola de Ensino Fundamental onde seria desenvolvida a pesquisa, a fim de otimizar tempo e conseguir maior diversidade de sujeitos.

Em contato com a Diretora da Escola apresentamos a proposta de trabalho e definimos os sujeitos da pesquisa baseados no critério de que seriam estudantes do Ensino Fundamental II que estudassem no mesmo turno. Solicitamos informações relativas à Escola para que pudéssemos contextualizá-la. Foi-nos encaminhado o PPP (Projeto Político Pedagógico) da Escola, e a partir deste documento caracterizamos a mesma.

Para sondagem das reais necessidades, foi realizado um período exploratório de 11 dias com observação de uma aula de cada disciplina das estudantes. Nessas aulas foi observado seu comportamento e sua interação com os demais colegas, com suas estagiárias e com o professor regente. Também foram observadas nos horários

de entrada, recreio e saída da Escola.

Na oportunidade, realizamos entrevista semi estruturada com as estudantes, seus professores, estagiárias, coordenadora e pedagoga da Escola.

Após as entrevistas assistimos novamente a uma aula de cada disciplina para observarmos se a reflexão produzida poderia ter trazido mudanças no posicionamento desses profissionais quanto às estudantes.

Marcamos juntamente com a professora de Educação Especial uma reunião com os responsáveis pelas estudantes Alice e Bárbara, a fim de esclarecer a pesquisa e obter informações adicionais a respeito da vida extraescolar das mesmas, visando um melhor conhecimento de suas limitações, hábitos e potencialidades.

As estudantes foram retiradas da sala de aula para realizar algumas atividades na sala de Educação Especial para sondarmos o que as mesmas sabiam de Matemática.

Foram realizadas observações participativas em todas as aulas de Matemática das duas estudantes, a saber, quatro aulas por semana nos meses de maio, junho, julho, e agosto de 2013, quando foram exploradas atividades que visavam melhorar seu desempenho na referida disciplina, independentemente do conteúdo relativo à série ou ano cursada(o).

O sistema de avaliação das estudantes aconteceu no decorrer de todo o período da pesquisa e teve por finalidade detectar a evolução de seu pensamento matemático. Constituiu-se de três documentos compatíveis com a proposta avaliativa do professor para os demais estudantes, valendo 10 pontos cada um: uma pasta individual em que foram arquivadas as atividades desenvolvidas com a finalidade de observar o desenvolvimento escolar destas estudantes, além de duas avaliações escritas sobre os conteúdos estudados por elas.

3 | MINHAS PRIMEIRAS IMPRESSÕES

As estudantes pareciam ser vistas por todos como membros da escola, embora não fossem tratadas como iguais.

Alice me pareceu mais dependente da estagiária e também mais infantilizada em comparação com Bárbara. Em contrapartida, interagiu muito mais com os professores, demais funcionários da escola e colegas.

Alice não estava alfabetizada, não conhecia números e nem cores e sua participação na aula se limitava a responder à chamada. Tudo o que precisava a estagiária lhe fornecia.

Quanto à observação das aulas, constatei que o comportamento das estudantes não se diferenciava com a mudança de professor e/ou de disciplina. De maneira geral elas não participavam das aulas, se limitando a realizar atividades aleatórias, que não se relacionavam ao conteúdo ministrado, propostas pelas estagiárias. Prestavam atenção ao que era explicado pelas estagiárias, e não pelos professores.

Os professores, quando queriam se comunicar com as estudantes (raras vezes), se dirigiam às respectivas estagiárias.

Já com relação aos colegas de sala de aula, tanto Alice quanto Bárbara, eram recebidas de forma carinhosa. Dentro de sala de aula havia pouca interação entre as estudantes sujeitos da pesquisa e os outros estudantes, visto que estes precisavam prestar atenção à aula e cumprir com suas atividades. Porém, quando as estagiárias faltavam sempre havia algum colega que se prontificava voluntariamente a se sentar ao lado delas e ajudar no que fosse preciso. Os colegas as viam e lidavam com elas como se não estivessem no mesmo nível cognitivo deles, realizando atividades análogas as que observavam que eram feitas pelos profissionais da Escola.

A partir dessas observações busquei definir estratégias para levá-las à construção de conhecimentos matemáticos, como meio para compreender e transformar o seu dia a dia, apoiando-me em uma abordagem sócio histórica (Vigotski) e na etnomatemática (D'Ambrósio).

Vigotski, dentre outros conceitos, trabalha com o de mediação na relação homem/mundo e com o papel fundamental do contexto cultural na construção do modo de funcionamento psicológico dos indivíduos. A contingência histórica, a especificidade cultural e a particularidade do percurso individual são componentes essenciais da teoria vigotskiana.

Nas palavras de D'Ambrósio (1993, p. 5) a etnomatemática “é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais”. O autor admite que toda atividade humana resulta de motivação proposta pela realidade na qual está inserido o indivíduo através de situações ou problemas que essa realidade lhe propõe, diretamente, através de sua própria percepção, ou indiretamente, mediante propostas de outros.

Buscamos assim, um caminho teórico-metodológico imerso no cotidiano escolar, em uma abordagem micro etnográfica, que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo voltada para minúcias indiciais. Esta abordagem se insere na proposta da etnografia e implica segundo Góes (2000, p. 10), a descrição ou reconstrução analítica do cenário e das regras de funcionamento de um grupo cultural. Privilegia o como acontece. Desta forma, acredito que abordar essas estudantes em seu contexto cultural, considerando suas particularidades, e, levando em consideração a mediação necessária para sua aprendizagem, conforme preconizam os autores, favorece o ensino-aprendizagem da Matemática.

Ao final da pesquisa, propus uma reunião com os responsáveis das estudantes e com o corpo docente da Escola, com a finalidade de discutirmos os resultados do trabalho desenvolvido, porém não foi possível devido à dinâmica da Unidade de Ensino. Deixei na Escola, sob os cuidados da professora de Educação Especial e das estagiárias das estudantes, jogos matemáticos, atividades escritas de Matemática, orientações com possibilidades para continuar explorando essa disciplina com Alice e Bárbara, e algumas atividades de conceitos que não haviam sido trabalhados, pois,

devido a limitação do tempo, privilegiara as primeiras noções numéricas.

Não posso dizer que ao terminar a pesquisa houve uma mudança por parte da Escola e dos profissionais diretamente ligados às estudantes, mas também não posso dizer que foi em vão o período que ali passei. De uma maneira ou de outra as estudantes ficaram mais visíveis e puderam mostrar que faziam parte efetiva do contexto escolar.

Para resumir a aprendizagem de Alice e de Bárbara, apresento esse resultado separadamente, entendendo que o conhecimento não é estático e considerando o que foi apercebido no período da observação participante.

4 | A APRENDIZAGEM DE ALICE

Alice oferecia muita resistência em estudar, em responder a questionamentos e em realizar as atividades solicitadas. Não tinha noção de horários, nome de professores ou disciplinas que cursava. Não prestava atenção à explicação do professor regente, então decidi trabalhar eu mesma realizando as explicações e intervenções com ela durante as aulas de Matemática.

Alice tinha boa coordenação motora para copiar figuras, recortar e realizar colagens, mas muita dificuldade para entender os enunciados que ouvia dos exercícios. Não reconhecia os algarismos, sua escrita e nem a quantidade representada. Sempre que fazia uma pergunta Alice insistia em dizer “não sei”, mesmo demonstrando saber a resposta. Vigotski (1997, p. 254) diz que a criança atrasada se distrai prontamente da tarefa iniciada e sem finalizar, encontra satisfação na tarefa incompleta e inacabada de solução. Mas, apesar de sua resistência em realizar os exercícios, quando prestava atenção às explicações costumava fazê-los corretamente.

Ao retornar à Escola depois de um, dois e três meses respectivamente, do término do período de observação, a estudante não apresentava nenhuma mudança quanto a seus comportamentos e/ou novas aprendizagens.

Pode parecer que não aprendeu nada, mas pude perceber muitos avanços. Sua aprendizagem não se enquadrava em nossos padrões ou no que seria esperado para uma estudante de 7ª série, mas o tempo que passei a seu lado me fez perceber como somos impotentes e despreparados e quanto o aprender vai além de decodificar símbolos. O professor está, muitas vezes, esperando uma mágica que possa “fazer” com que o estudante aprenda, e em particular o estudante com deficiência, mas isso não existe. Nem tudo funciona, e o que funciona nem sempre funciona do mesmo jeito.

Absolutamente não se trata de redescobrir teorias, não se trata de refazer teorias. Simplesmente se trata de utilizar adequadamente as teorias matemáticas já existentes para a solução de problemas de base em nosso desenvolvimento. (D’AMBRÓSIO, 1986, p.21).

Não podemos esquecer de que segundo Vigotski (1997, p. 241) a circunstância decisiva que nos é apresentada quando falamos de educação das crianças com

deficiência intelectual não é a importância quantitativa, mas a avaliação qualitativa do significado do progresso em seu desenvolvimento, que são causadas por influência de uma educação especialmente organizada. Esta avaliação qualitativa satisfaz todos os problemas e a meu ver é a única que poderá responder a nossas perguntas.

Alice me mostrou que independente de sua deficiência tinha suas preferências e era capaz de discernir quando alguma coisa lhe interessava, usando muitas vezes sua deficiência para alcançar vantagens. Quanto à vida diária, pude perceber que tinha muitos casos para contar. Convivia com muitas pessoas que acrescentavam a cada dia informações e conhecimentos que usava para manter seus diálogos e relacionamentos. Era uma estudante rebelde, indisciplinada e que não via que a Escola poderia lhe proporcionar oportunidades para ter uma vida melhor, mais independente. Mas isso não me surpreendia, pois no tempo em que a acompanhei ninguém da Escola ou de sua família parecia pensar o contrário. Constatei que Alice era uma estudante como a maioria dos estudantes de sua sala, que também pouco se interessavam pelas atividades escolares.

Efetivamente sua aprendizagem poderia ser potencializada se sua família entendesse a importância da Escola enquanto local de aprendizagem e se esforçasse para que pudesse frequentar os serviços de apoio pedagógico oferecidos na sala de recursos; se a Escola se colocasse como instituição de ensino e não apenas como meio de inserção social; se os professores vissem Alice como estudante e não como deficiente.

Alice tem muito a aprender e independentemente de sua resistência ela aprenderá se alguém se dispuser a ensinar e despertar na mesma esse desejo.

5 | A APRENDIZAGEM DE BÁRBARA

Bárbara estava sempre atenta ao que ocorria em sala de aula. Parava para prestar atenção na hora que o professor estava fazendo chamada, ou chamando os estudantes para olhar os cadernos. Este não levava em conta sua presença, e isto para ela parecia ser decepcionante. Pedi que prestasse atenção à explicação do professor, mas percebi que não conseguia acompanhá-la.

Após um, dois e três meses em que estive afastada da escola, acompanhei a cada mês uma aula de Matemática de Bárbara, onde pude perceber que seus conhecimentos matemáticos haviam se ampliado em algumas questões, porém em outros aspectos percebi que a falta de atividades fizera com que Bárbara perdesse o que antes já havia alcançado.

Quantas surpresas agradáveis Bárbara me proporcionou. É maravilhoso lembrar do seu “ritual” toda vez que fazia contagens, de como seus conhecimentos quanto a muitas coisas para além da Matemática foram ampliados. Talvez não seja suficiente para aqueles que olham para estes relatos, mas também não eram suficientes para

ela. Tenho certeza que poderia ir muito mais longe.

Vigotski (1997, p. 142) diz que as quatro operações de aritmética que uma criança deficiente domina é um processo muito mais criativo do que para uma criança sem deficiência. O que para a criança “normal” seria dado quase como um “dom”, muitas vezes sem abordagens especiais, para a criança com deficiência intelectual certas tarefas seriam bem difíceis, demandando a superação de diversos obstáculos. O modo como se chega aos resultados tem, aparentemente, um caráter criativo. E também como ele, penso que o mais essencial no desenvolvimento de Bárbara foi justamente a superação de inúmeras dificuldades para além dos conhecimentos matemáticos.

Se mostrou muito aplicada, interessada e disciplinada. Sabia exatamente o que fazia na Escola e sempre que necessário não hesitava em reivindicar seus direitos. Quanto à sua convivência com as demais pessoas, não se mostrava muito receptiva. Talvez por ser a única criança na família sua relação com outras pessoas e o conhecimento de coisas gerais do próprio cotidiano era bem limitado.

Aprendeu muito, mas poderia aprender ainda mais. Estava sempre disposta a realizar as tarefas apresentadas e atenta ao que lhe era ensinado. Sua aprendizagem poderia ser ainda maior se sua família a levasse à sala de recursos no contra turno. Quanto à Escola e professores, independentemente de suas ações, não muito favoráveis à aprendizagem de Bárbara, esta continuava aprendendo, pois apresentava uma força de vontade incrível.

Vigotski (1997, p. 243, 244) nos lembra que devemos ensinar a criança com deficiência mental não apenas para tocar, cheirar, ouvir e ver, mas para usar seus cinco sentidos, para dominá-los e empregá-los racionalmente de acordo com seus fins. Nessa perspectiva, Bárbara não apenas aprendeu alguns conceitos de Matemática, mas descobriu, acima de tudo, como usá-los em seu benefício.

6 | AS ESTUDANTES

Vigotski (1997, p. 149) reforça que o ensino deve ser realizado, quando diz que embora crianças com deficiência intelectual precisem estudar por mais tempo, embora elas aprendam menos do que as crianças sem deficiência, embora, finalmente, é-lhes ensinado de outra maneira, aplicando os métodos e procedimentos especiais, adaptados às especificidades de seu estado, devem estudar o mesmo que todas as outras crianças, receber a mesma preparação para a vida futura para que, em seguida, possam participar dela, até certo ponto com os outros.

Sabemos que para que os objetivos específicos relacionados ao ensino sejam cumpridos, “é necessário que professores do ensino comum e da Educação Especial se envolvam, compartilhando um trabalho colaborativo e interdisciplinar, de modo a consolidar a articulação entre os mesmos”. (MILANESI, 2012, p. 38). A autora ainda nos afirma que “a inclusão escolar requer outras formas de organização da escola, com

compartilhamento de responsabilidades por todos os atores envolvidos no processo educativo”. (MILANESI, 2012, p. 127).

Então, o que falta para que as marcas da diferença de Alice e Bárbara não as impossibilitem de assumir a própria identidade de estudantes?

Sabemos que há muitas questões que perpassam esse processo no qual Alice e Bárbara estão envolvidas. As políticas públicas muitas vezes são falhas e não há formação consistente para professores, por exemplo. Reconhecemos que todas essas relações interferem diretamente no interesse do professor pelo sujeito da Educação Especial, que, na maioria das vezes, é pequeno.

Para saber se aprenderam Matemática, basta observar o que elas sabiam antes que as observações colaborativas começassem. Então, baseados nas observações realizadas, elas aprenderam Matemática. Porém, toda aprendizagem é um processo criativo em que cada um aprende de uma maneira. E cada uma aprendeu a sua maneira.

Conforme nos afirma Almeida (2010, p. 207), “em alguns momentos o pesquisador precisa, mais do que falar, fazer, para mostrar que é possível”. E depois desse “fazer”, o que podemos deixar de contribuição, a partir da experiência que tivemos ao ensinar Matemática para essas estudantes com síndrome de Down, é que a escolarização de pessoas com deficiência intelectual pode ser atrasada, mas não patológica. Apesar de a deficiência intelectual requerer maior adaptação do currículo e de metodologias, o que sabemos sobre o ensino para crianças sem deficiência nos ajuda a ensinar as demais e vice-versa.

O que percebi durante as abordagens com Alice e Bárbara, é que o ensino de Matemática tinha mais sentido quando planejava e definia objetivos e tarefas a serem trabalhados, priorizava determinados conteúdos em função das respostas que elas me davam, utilizava material manipulativo, contextualizava as atividades, reforçava o que havia sido trabalhado anteriormente, as motivava, individualizava o ensino e avaliava a partir do que tinha sido proposto. Mas nada disso deve ser muito diferente do processo de ensino aprendizagem de todos os estudantes.

Percebi também, que seria de extrema importância que ao ingressarem na escola os estudantes com deficiência tivessem uma avaliação de seus conhecimentos prévios sobre as várias áreas de conhecimento e a partir disso fossem elaborados planos educativos individuais. Isso com certeza mostraria aos professores por onde deveriam começar, o que talvez seja sua maior dificuldade, e ao mesmo tempo daria aos estudantes a oportunidade de mostrarem o que sabem e principalmente que podem aprender muito mais.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após esses quatro meses de observação colaborativa, me surpreendi ao

perceber o quanto essas meninas aprenderam, mas, para além disso, o quanto poderiam ter aprendido se fossem ensinadas desde sempre.

Concordo com Vigotski (1997, p. 36) quando diz que a escola deve não só adaptar-se às insuficiências da criança, mas também lutar contra elas, superá-las. É preciso observar a peculiaridade e singularidade dos meios utilizados na escola e seu caráter criativo e buscar uma escola não de débeis mentais que se esforçam para que não se adaptem ao defeito, mas onde os estudantes tenham condições para superá-lo.

E quanto à pergunta inicial sobre como o sujeito com síndrome de Down aprende Matemática? Mais do que nunca tenho certeza de que a seu tempo, da mesma forma que os outros...

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. L. de. Pesquisa-ação e inclusão escolar: uma análise da produção acadêmica em educação especial a partir das contribuições de Jürgen Habermas. Tese de Doutorado apresentada ao Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. 2010.

ARIZA, C. J. G. & TUDELA, J. M. O. Novas tecnologias e aprendizagem matemática em crianças com síndrome de Down: generalização para autorizar. Universidade de Jaén. Espanha. 2005. Disponível em: <http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n29/n29art/art2905.htm>. Acesso em 01 de maio de 2013.

BALLABEN, M. C. G. et al. Construção do Pensamento Lógico por crianças com síndrome de Down. In: Revista Brasileira de Educação Especial, 1994. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-65381994000100003&lng=es&nrm=iso. Acesso em 19 de março de 2013.

BOURSCHEID, S. O ensino-aprendizagem da Matemática para aluno com síndrome de Down em contexto de Inclusão: um estudo de caso. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática UNIMAT do Campus Universitário de Sinop, Sinop, Mato Grosso, 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/monografia_sabrina_bourscheid.pdf. Acesso em 06 de março de 2013.

BUKOWITZ, N. de S. L. & SLIBERNAGEL, F. M. F. A ludicidade no ensino da Matemática para sujeitos com síndrome de Down. Disponível em: http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/comunicacaoCientifica.html. Acesso em 01 de maio de 2013.

BRUNO, A. N. et al. Análise de um tutorial inteligente em conceitos lógico-matemáticos em alunos com Síndrome de Down. In: Revista Latino-Americana de Investigação em Educação Matemática. México, v.9, n.2, Relime, julho, 2006. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362006000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es. Acesso em 01 de maio de 2013.

D'AMBRÓSIO, U. Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

_____. Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer. 2ª edição. São Paulo: Editora Ática, 1993.

FÁVERO, M. H.; OLIVEIRA, D. de. A construção da lógica do sistema numérico por uma criança com síndrome de Down. In: Educar, Curitiba, n. 23, p. 65-85, 2004. Editora UFPR. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0104-406020040001&lng=es&nrm=iso. Acesso

em 06 de março de 2013.

GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. In: Cadernos CEDES, ano XX, nº 50, abril/2000.

GROENWALD, C. L. O. et al. Eixos convergentes na aprendizagem matemática de alunos com síndrome de Down. In: Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática. eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 05, n. 1, p.25-37, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2010v5n1p25>. Acesso em 08 de março de 2013.

KATO, A. A. G.; BOURSCHEID, S. Aluno com síndrome de Down: ensino aprendizagem da Matemática em contexto de inclusão. In: Semana de Exatas. Anais 2009. p. 153-157. UNIR- Universidade Federal de Rondônia. Disponível em: http://www.dmejv.unir.br/downloads/1324_anais_da_ix_semana_de_matematica.pdf. Acesso em 20 de março de 2013.

_____. O ensino-aprendizagem da Matemática para aluno com síndrome de Down. In: Semana de Exatas. Anais 2009a. p. 16-26. UNIR- Universidade Federal de Rondônia. Disponível em: http://www.dmejv.unir.br/downloads/1324_anais_da_ix_semana_de_matematica.pdf. Acesso em 20 de março de 2013.

MILANESI, J. B. Organização e funcionamento das salas de recursos multifuncionais em um município paulista. Dissertação de Mestrado. São Carlos: UFSCar, 2012.

SILVA, A. de A. C. As práticas educativas inclusivas da aprendizagem da Matemática, numa sala de aprendizagens funcionais. Dissertação de Mestrado em Necessidades Educativas Especiais do Mestrado em Ciências da Educação, conferido pela Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa, 2012. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/xmlui/bitstream/handle/10437/2328/disserta%C3%A7%C3%A3o%20Anabela%20Albuq.%20Silva.pdf?sequence=1>. Acesso em 19 de março de 2013.

SOUZA, C. P. Feiras Catarinenses de Matemática: contribuições para inclusão escolar de um grupo de alunos com déficit intelectual. Dissertação submetida ao Colegiado do Curso de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/92436/275006.pdf?sequence=1>. Acesso em 08 de março de 2013.

TUDELA, M. J. O. Síndrome de Down: o conteúdo matemático mediado pelo computador. In: Revista Latino-Americana de Educação Matemática - dezembro 2008 - edição 16, páginas 85-105. Disponível em: http://www.fisem.org/web/union/revistas/16/Union_016_010.pdf. Acesso em 01 de maio de 2013.

VIGOTSKI, L.S. Obras Escogidas V fundamentos de defectología. Edición em lengua castellana. Visor Dis. S.A., 1997.

YOKOYAMA, L. A. Uma abordagem multissensorial para o desenvolvimento do conceito de número natural em indivíduos com síndrome de Down. Tese de Doutorado em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/uma_abordagem_multissensorial_para_o_desenvolvimento_do_conceito_de_numero.pdf. Acesso em 06 de março de 2013.

A MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO HUMANO E EMANCIPAÇÃO SOCIAL

Rafael Machado da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
UTFPR

Apucarana - Paraná

Daiane Aparecida Alves Gomes

Universidade Estadual de Londrina

Apucarana - Paraná

Maria A. Lima Piai

Universidade de São Paulo/USP

Apucarana - Paraná

RESUMO: O objetivo deste trabalho é apresentar, a partir de uma abordagem metodológica interdisciplinar, como as habilidades matemáticas podem contribuir para a inserção dos indivíduos no contexto social. Dessa forma, a matemática é vista de maneira integrada ao currículo escolar, desenvolvendo habilidades lógicas (cognitivas) que colaboram para o desenvolvimento social e democrático. Partimos do pressuposto de que quando o pensamento lógico matemático não se desenvolve de maneira satisfatória há uma sujeição maior aos riscos sociais, pois, a capacidade do sujeito de relacionar diferentes ideias também se apresenta deficitária, o que impede o pleno gozo da cidadania bem como estar ciente de seus direitos e deveres enquanto sujeito social. Portanto, o presente trabalho propõe o pensamento matemático como um

meio de ascensão social e emancipação da pessoa humana, contribuindo para a diminuição das desigualdades sociais, por meio do desenvolvimento humano.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática; Emancipação Social; Interdisciplinaridade.

ABSTRACT: The goal of this paper is using an interdisciplinary methodological approach to show, how mathematical skills can contribute to insert the people in a social context. This way, the mathematics is seen integrated into the school curriculum, developing logical skills (cognitive), that collaborate for the social and democratic developing. Based on the assumption that, when the logical-mathematical think doesn't develop satisfactorily, there are more possibilities of the social risks, because, the person capacity to relate different ideas, also show deficit, what prevent full enjoyment of the citizenship, as well as being aware of their rights and duties, while social subject. Therefore, this paper proposes the mathematical think, how a way of social ascension and enfranchisement of the human person, contributing to the decrease of the social inequalities through the human development.

KEYWORDS: Mathematics, Social Enfranchisement, Interdisciplinarity.

1 | INTRODUÇÃO

A matemática no ambiente escolar tem sido tratada, muitas vezes, como uma disciplina isolada das demais, de maneira dissociada das outras áreas do conhecimento, ou tratada como uma área do conhecimento que possui uma espécie de autossuficiência. Entretanto, vale lembrar que os primeiros matemáticos se destacavam nas áreas humanas e biológicas e que a matemática surge da necessidade de explicar fenômenos, sejam esses físicos ou sociais.

Tratar da matemática como parte integrante do contexto social está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais que exprimem a importância da interdisciplinaridade, bem como a relação do saber escolar com o cotidiano do indivíduo. O conhecimento escolar deve objetivar a formação dos cidadãos que possam relacionar os conteúdos trabalhados na escola com os fenômenos sociais, produzindo significado para sua aprendizagem, - aprende a ler na escola para fora dela poder ler o mundo.

O Homem é um ser social, como bem já articulava Aristóteles na *Política*, John Dewey em *Democracia e Educação* e tantos outros, e para o pleno exercício de suas ações em sociedade deve ser capaz de relacionar, mensurar e comparar fenômenos à sua volta. Nesse contexto, para o desempenho pleno de sua cidadania o ser humano necessita conciliar o saber oriundo das ciências humanas com o conhecimento lógico matemático, Kamii Livingsgton colocam:

[...] se temos a nossa frente uma conta azul e outra vermelha e constatarmos que elas são diferentes, esta diferença é um exemplo de pensamento lógico matemático (...) a diferença é uma relação criada mentalmente pelo indivíduo que relaciona os dois objetos. A diferença não está na conta vermelha nem na azul, e se o sujeito não colocasse tais objetos em relação não existiria, para ele, essa diferença (1995, p. 19).

Se uma pessoa não desenvolve o pensamento lógico matemático, estará sujeita a um risco social maior, pois sua capacidade de relacionar diferentes ideias será deficitária, abrindo espaço para a alienação e impedindo o pleno gozo de sua cidadania, bem como estar ciente de seus direitos e deveres enquanto sujeito social. Portanto, a proposta desse trabalho é apresentar o pensamento matemático como um meio de ascensão social e emancipação da pessoa humana, contribuindo para a diminuição das desigualdades sociais a partir do desenvolvimento humano.

2 | DESIGUALDADE SOCIAL

Göran, ao propor três tipos de desigualdade, em sua obra *Os campos de extermínio da desigualdade*, diferencia-os claramente através de formas básicas: a *desigualdade vital*, aquela que pode ser verificadas através da saúde e da longevidade humana, sendo mais acentuada nos países e classes pobres e em menor medida nos países ricos e nas classes ricas. Em outro momento define desigualdade existencial

como “a negação de (igual) reconhecimento e respeito, e é um forte gerador de humilhações para os negros, (amer-) índios, mulheres em sociedades patriarcais, imigrantes pobres, membros de castas inferiores e grupos étnicos estigmatizados” (GÖRAN, 2010 p.146), reafirmando então a discriminação de determinados grupos hierarquizando-os por meio de *status*.

Por fim, há a desigualdade material ou, como o autor costuma chamar, a *desigualdade de recursos*. Na qual as pessoas têm menos acesso ao “capital social”, que é representado pela dificuldade de alcance à educação, conseqüentemente a uma carreira. Quer dizer, que as pessoas têm menos recursos do que as outras e esta desigualdade pode se expressar por distribuição de renda e de riqueza.

O pensamento de Göran nos remete à seguinte lógica, um indivíduo que não desfruta de uma educação que lhe proporcione discernimento entre diferentes objetos, sejam esses matemáticos, sociais ou filosóficos, está fadado ao distanciamento e exclusão social, ficando à margem dos acontecimentos, sob a influência do sistema hierárquico e por estar em alto risco social está fadado à exploração, seja ela física ou intelectual, visto que fazemos parte de uma sociedade capitalista e ainda, segundo Marx e Friedrich Engels, o que define a classe proletária é o fato de não possuir instrumentos de trabalho, máquinas, fábrica; portanto, possuem somente sua força de trabalho. Entretanto, é este mesmo proletariado que exerce seu papel transformador da sociedade capitalista (MARX; ENGELS, 1975, p. 34).

3 | DESENVOLVIMENTO HUMANO

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), transfere a importância unilateral da renda em busca do alcance do desenvolvimento humano, propondo destacar o ser humano como cerne de seus debates. “Renda é importante, mas como um dos meios do desenvolvimento e não como seu fim. É uma mudança de perspectiva: com o desenvolvimento humano, o foco é transferido do crescimento econômico, ou renda, para o ser humano” (PNUD, 2016, p. 1).

Segundo o *Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil* o desenvolvimento humano “é o processo de ampliação das liberdades das pessoas, com relação às suas capacidades e as oportunidades a seu dispor, para que elas possam escolher a vida que desejam ter” (2017, p.12). E esta ampliação das capacidades dos atores e atrizes sociais, abarcam três dimensões. São elas: vida longa e saudável, acesso ao conhecimento e padrão de vida digno. Para a real efetividade destas três vertentes, o ser humano deve ter capacidade de oportunidades como: saúde, educação, acesso à cultura, política, leis, economia, participação, etc. Deve-se prezar pelo bem estar e não apenas pelo aspecto exclusivamente econômico dos cidadãos.

4 | LIBERDADE / DEMOCRACIA

Rousseau em defesa da democracia salientou a necessidade de conhecimento para o povo, ou pelo menos para a maior parte deles. Para que a democracia aconteça é importante que a maior parte possível da população, tenha conhecimento de governo, é preciso que o povo seja magistrado, conhecedor e fiscalizador das leis (1966, p.102).

A partir dessa ideia de Rousseau perguntamos: Será que todos têm a possibilidade de participar dos processos de governo? Todos têm plena capacidade de uma participação efetiva? Nesse contexto, afirma-se a necessidade de uma educação que permita aos indivíduos a capacidade de discernimento, ou seja, uma participação efetiva na sociedade demanda conhecimento lógico matemático, trazendo mais uma vez a necessidade de integração entre as ciências.

O ideal de democracia traz à tona também o ideal de liberdade, Kamii e Livingsgton (1995, p. 241) destaca que as crianças devem sentir-se à vontade para rejeitar ideias, porque somente quando elas tiverem essa liberdade estarão realmente livres para criar seu próprio pensamento honestamente. As aulas de matemática raramente abrem espaço para que os alunos possam questionar os resultados obtidos e, se não há espaço para questionamento na escola, as crianças dificilmente irão exercer uma atitude questionadora fora do ambiente escolar e, a perspectiva democracia, dessa forma, não se sustenta.

Matthew Lipman (1990), filósofo estadunidense, salientou a importância da atitude questionadora e do diálogo na sala de aula. Lipman entende a escola como um espaço de exercício da cidadania. Sua proposta é transformar a sala de aula numa comunidade de investigação, motivando os alunos a alcançar as respostas e reconstruí-las, sempre que necessário. A sala de aula seria, então laboratório democrático.

Sen (2008) coloca que a liberdade está ligada diretamente a igualdade. A liberdade de questionar nas aulas de matemática pode então proporcionar igualdade, igualdade em um sentido amplo de igualdade de oportunidade e de ascensão social para todos, nesse sentido Skovsmose, colocam que,

De acordo com o argumento social, os estudantes têm que desenvolver não apenas conhecimento pragmático sobre como usar a matemática e como construir modelos (simples), mas também, primariamente, conhecimento sobre como usar a construção do modelo, e esse conhecimento deve ser voltado para o entendimento das funções sociais e aplicações “adultas” de modelos matemáticos (2001, p. 52).

Como exemplo da capacidade da educação matemática em proporcionar aos indivíduos melhores condições de igualdade social, citamos o exemplo da utilização de uma abordagem matemática diferenciada em um escola especial – no artigo *Práticas Pedagógicas de ensino de matemática: APAE e Lar de idosos* (2015), onde expressam, que o estudo da matemática é uma ferramenta para a interpretação do cotidiano e relatam o quão importante ela é para a formação do cidadão, independente de sua condição, pois quanto é bem trabalhada é ferramenta emancipadora.

5 | CRITICIDADE

Desenvolver senso crítico nos alunos é um discurso muito usado no ambiente escolar, entretanto, como a matemática pode contribuir para esse desenvolvimento? Usaremos como ponto de partida para discutir essa questão o conceito utilizado por Borba e Skovsmose (2001) denominado *Ideologia da Certeza*, em que a matemática é utilizada como ferramenta para validar fenômenos físicos e sociais.

A base dessa proposta pode ser resumida de acordo com os autores:

- A matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico.
- A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar o problema (p. 130,131).

Se essa é a perspectiva que muitos usam e ensinam a matemática, como é possível desenvolver a criticidade nos alunos? Será que realmente a matemática está livre das influências político-sociais?

Claramente é possível verificar a necessidade de expansão do pensamento dos estudantes a fim de que as ciências humanas possam questionar a “perfeição matemática”, uma reflexão sobre quais tipos de ideologias estão por trás de dados transmitidos à massa, como se chegou ao resultado divulgado, essas ideias precisam ser expostas para que se possa quebrar o paradigma de que todas as respostas matemáticas são corretas, e direcionar os educandos no processo de investigação dos resultados, possibilitando uma visão mais ampla sobre os conceitos que versam a realidade social.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O indivíduo que desenvolve o senso crítico tem maiores condições de exercer sua plena cidadania, transformando a própria realidade e o mundo a sua volta e, a matemática é um dos agentes nesse processo, pois a partir dela se desenvolvem conceitos que permitem ao indivíduo fazer relações e comparações, ela é fonte de empoderamento e elo de integração entre as mais diversas áreas do conhecimento.

Sobre o entrelaçar de todos estes conceitos, junto às perspectivas matemáticas, sociológicas e filosóficas, é possível fazer desse estudo uma proposta interdisciplinar e contar com o apoio das múltiplas áreas do conhecimento para concluir que a abordagem matemática também é responsável permanente para a emancipação social do educando.

A educação é um instrumento importante para a superação das desigualdades e emancipação humana. Com o intuito de superar as desigualdades sociais, sejam elas de renda, classe, oportunidades ou desigualdades *vitais, existenciais* ou *materiais*, como apresenta Göran, a educação é ainda a melhor forma de diluir essas desigualdades.

No artigo *Práticas Pedagógicas de ensino de matemática: APAE e Lar de idosos*, Bordignon et. al. conclui que:

[...] o ensino da matemática é essencial para o desenvolvimento crítico da criança e adulto na sociedade. Os professores têm papel fundamental em fazer despertar nos alunos o interesse de aprender contribuindo para a inserção dos mesmos na sociedade. O estudo da matemática, em especial das formas geométricas, é uma ferramenta para a interpretação do nosso dia a dia, e para chegar a uma aprendizagem satisfatória, é necessário tornar a matemática uma ciência útil, prática e envolvente aplicada no cotidiano (2015, p.10).

E como agente transformador(a), de realidades sociais, cabe aos educadores(as) e pesquisadores(as), a tarefa de fomentar o interesse e contribuir para a efetivação das políticas públicas que favoreçam este processo ensino e aprendizagem. CandiOTTO e Peres fazem uma discussão da libertação do homem para uma formação crítica e a emancipação humana e citam o papel do professor (a), como impulsionador deste ideais. Eles afirmam:

[...] a forma como o professor apresenta os conceitos matemáticos tem ligações diretas com a formação dos educandos. No entanto, evidenciamos a necessidade de compreender que a forma como conceituamos tem a ver com nossa visão de homem, mundo e sociedade, ou seja, nossos métodos são antecidos por nossa postura (CANDIOTTO; PERES, 2012, p.14).

Por fim, a educação escolar é sempre intencional e direcionada e, para que essa educação atenda de fato às necessidades de uma democracia, ela precisa ser democrática, isto é, partir dos princípios democráticos. E para alcançar tais princípios, as disciplinas escolares não podem ser vistas simplesmente de maneira técnica e fragmentada, mas de forma a ser percebido o papel social que cada uma delas têm e, de como cada uma delas contribuem e estão presentes nas diversas esferas da vida. A matemática, como todas as outras, tem seu papel e sua importância no contexto do desenvolvimento cognitivo e social.

O desenvolvimento das habilidades lógico-matemática que o ensino da matemática proporciona expande-se para a compreensão de diversos fenômenos naturais e sociais, colaborando para o desenvolvimento das capacidades humanas no contexto social do cotidiano dos indivíduos.

As habilidades lógico-matemática tais como: inferir, padronizar, ordenar, diferenciar, adicionar, subtrair, multiplicar, dividir, conceituar, generalizar hipóteses, definir critérios e tantos outros, como pontuou Lipman (1990), colaboram, por exemplo, no discernimento diante de problemas éticos, políticos, epistemológicos, etc., dando condições de emancipação para o indivíduo e construindo de fato uma sociedade

democrática, pois fica difícil pensar uma democracia num ambiente social no qual os indivíduos não desenvolvem suas habilidades cognitivas.

REFERÊNCIAS

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL. Disponível em < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/desenvolvimento_humano/>. Acesso em 03 de fevereiro de 2017.

BORDIGNON, Bruna S. et.al. Práticas pedagógicas de ensino de matemática: APAE e lar de idosos. Revista de Educação do IDEAU. vol. 10, n. 21, jan/jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+: Ensino Médio. *Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio.* Brasília: 2002.

BORBA, Marcelo C.; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em educação matemática. In: **SKOVSMOSE, Ole. Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campina: Papyrus, 2001. p. 127-148. (Coleção perspectivas em Educação Matemática).

CANDIOTTO, William Casagrande; PERES, Elisandra de Souza. As perspectivas de emancipação humana nas produções teóricas em educação matemática na década de 1980. IX ANPED Sul. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.

GÖRAN, Therborn. Os campos de extermínio da desigualdade. Trad. Fernando Rugitsky. **Novos estudos.** n. 87, jun. São Paulo: CEBRAP, 2010.

KAMMI, Constance; LIVINGSTON, Sally Jones. Desvendando a aritmética: implicações da teoria de Piaget. 6.ed. Campinas: Papiros, 1995.

LIPMAN, Matthew. A filosofia vai à escola. Trad. Maria Alice de Brzezinski Prestes e Lucia Maria Silvia Kremer. São Paulo: Summus, 1990.

MARX, Karl; ELGELS, Friedrich. Manifesto do Partido Comunista. Madrid: Fundamentos, 1975. 2 V.

PNUD-PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Disponível em: http://www.pnud.org.br/IDH/IDH.aspx?indiceAccordion=0&li=li_IDH. Acesso em 20 de fevereiro de 2016.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **O contrato social: princípios de direito.** Rio de Janeiro: Tecnoprint, 1966.

SEN, Amartya. **Desigualdade reexaminada.** Trad. de Ricardo Doninelli Mendes. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campina: Papyrus, 2001. (Coleção perspectivas em Educação Matemática).

A LITERACIA FINANCEIRA: CENÁRIO E PERSPECTIVAS

Adriana stefanello Somavilla

Instituto Federal do Paraná (IFPR)

Foz do Iguaçu – Paraná

Tânia Stella Basso

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

(UNIOESTE)

Cascavel - Paraná

RESUMO: O nível de literacia financeira está associado ao desenvolvimento de competências financeiras básicas, essenciais ao cotidiano de todo cidadão. Esse artigo se propõe a destacar algumas ações, iniciativas e pesquisas referentes ao tema educação financeira e literacia financeira, resultantes da análise documental e leituras realizadas pelas autoras nessa perspectiva. Nesse sentido, a melhoria na literacia financeira das pessoas exige uma mudança de postura que pode ser alcançada com os conhecimentos viabilizados por meio da educação financeira e alguns aspectos como o conhecimento, atitudes financeiras e comportamento, são fatores determinantes para que isso aconteça. Por fim, a disseminação da literacia financeira é parte de uma educação para a cidadania e o contexto escolar é o meio ideal para uma formação financeira adequada.

PALAVRAS-CHAVE: Literacia financeira. Educação financeira. Cidadania.

ABSTRACT: The level of financial literacy is associated with the development of basic financial competence, essential to the daily life of every citizen. This article proposes to highlight some actions, initiatives and researches related to the subject of financial education and financial literacy, resulting from the documentary analysis and readings by the authors in this perspective. In this sense, improving people's financial literacy requires a change of attitude that can be achieved with the knowledge made possible through financial education and some aspects such as knowledge, financial attitudes and behavior are determining factors for this to happen. Finally, the dissertation of financial literacy is part of an education for citizenship and the school context is the ideal medium for adequate financial training.

KEYWORDS: Financial Literacy. Financial education. Citizenship.

1 | INTRODUÇÃO

Surge uma inquietação sobre a influência da literacia financeira dos cidadãos. Em 2015 foi feita uma abrangente pesquisa mundial sobre literacia financeira pela S&P Global Financial Literacy Survey. O estudo aponta que dois em cada três adultos no mundo são analfabetos financeiros e conclui que o analfabetismo

financeiro é distribuído de forma heterogênea, com variações entre grupos e países.

Um dos Organismos Internacionais que se interessam pelo tema é a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e recomenda que a abordagem do tema educação financeira nas escolas seja feita no ciclo básico escolar. Nessa direção, o tópico literacia financeira passou a integrar a avaliação do *Programme for International Student Assessment (PISA)* desde 2012.

Na maioria dos países desenvolvidos a disciplina de Educação Financeira está inclusa em grande parte dos currículos escolares. Savoia, Saito e Santana (2007) observam que o Brasil está num estágio de desenvolvimento inferior em relação aos Estados Unidos e Reino Unido, quanto à promoção da educação financeira. Indicam ainda três diferenças entre o Brasil e os países citados: a compreensão dos fatores históricos, culturais e a responsabilidade das instituições no processo da educação financeira.

Nesse sentido, apesar de ser uma discussão mundial e de relevância social-econômica, o tema finanças ainda é pouco abordado no ambiente escolar. Além disso, na maioria das escolas públicas, a educação financeira não faz parte dos projetos político-pedagógicos e quando trabalhado é por meio de projetos de extensão ou atividades extracurriculares.

Tão preocupante quanto à ausência de uma formação financeira no contexto escolar, está à situação de desconhecimento sobre tal assunto pela maioria dos cidadãos brasileiros. (SOMAVILLA; SILVA; BASSOI, 2016, p.1)

Nesse cenário, as iniciativas no campo da educação financeira brasileira colaboram para discussões sobre o tema. Um exemplo é o levantamento quantitativo feito em 2010 pela Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF). A elaboração do "Mapa da Educação Financeira no Brasil" estimulou o debate, provocou reflexões e como consequência delineou as futuras ações da ENEF. Nesse rumo, duas propostas colaboram para uma análise dos componentes curriculares da Educação Básica no Brasil: o projeto piloto nas escolas públicas do Governo Federal e a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Assim, esse artigo destaca algumas ações que buscam melhorar o nível de literacia financeira dos cidadãos e, nessa direção, reforça a importância da inserção da temática educação financeira na Educação Básica. Além disso, a literacia financeira faz parte de uma educação para a cidadania, visto que bons hábitos adquiridos desde cedo podem contribuir para tomada de decisões adequadas quanto à gestão financeira durante a vida toda.

2 | LITERACIA E LITERACIA FINANCEIRA

O termo literacia é pouco conhecido no Brasil e geralmente é associado à escolarização. A expressão sugere letramento, porém sua extensão é ampla e transcende a capacidade da leitura, escrita e cálculos matemáticos.

No artigo "El Desafío de la Alfabetización en el Mundo", a UNESCO utiliza o termo "alfabetizações situadas" para destacar que a literacia está relacionada as influências sociais.

O conceito de "alfabetizações situadas" enfatiza a influência do contexto social, cultural e política sobre como as pessoas usam e adquirem os conceitos básicos de matemática, leitura e escrita. (UNESCO, 2008, p. 17, tradução nossa)

Para a autora Paula Lopes (2011) dois aspectos são considerados quanto ao termo literacia: "[...] constitui-se como uma condição básica para a reflexividade (a literacia é "uma competência de base fundamental para a população adulta [...]") e também "[...] como condição básica para a cidadania e a participação na esfera pública, a base da democracia (Habermas)".

Com uma interpretação mais abrangente, D'Ambrósio (2002) destaca a literacia como um dos três elementos que chama de *trivium* para a nova era: literacia, materacia e tecnocracia.

LITERACIA: a capacidade de processar informação escrita e falada, o que inclui leitura, escritura, cálculo, diálogo, ecálogo, mídia, Internet na vida quotidiana [Instrumentos Comunicativos]. (D'AMBROSIO, 2002, p. 66-67)

Dessa forma, o termo literacia reflete cada época e vai se modificando com as transformações da sociedade. Para SANTOS (2015), o termo literacia é mais que um conceito e afirma que há mais de 3.200 anos a literacia é reconhecida como um importante ativo econômico e social, como revela o papiro encontrado em Tebas, datado de 1.210 a.C.

Nesse contexto, surge o termo literacia financeira. É um conceito contemporâneo não universal e se molda às mudanças globais conforme contexto econômico, social e político. Orton (2007) apresenta uma definição de literacia que consta no Referencial de Educação Financeira de Portugal:

Capacidade de ler, analisar, gerir e comunicar sobre a condição financeira pessoal e à forma como esta afeta o seu bem-estar material. Ela inclui a capacidade de decidir entre escolhas financeiras, discutir assuntos financeiros e monetários sem desconforto, planejar o futuro e responder de forma competente às situações do dia-a-dia que envolvem decisões financeiras, incluindo acontecimentos na economia em geral. (ORTON, 2007, p. 8, tradução nossa)

Nessa direção, é que surge uma inquietação mundial quanto ao nível de literacia

financeira dos cidadãos. Assim a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é uma organização internacional composta por 34 países e promove políticas públicas voltadas para o desenvolvimento econômico e o bem estar social ao redor do mundo.

A OCDE (2005) constatou que muitas pessoas, em diferentes países, não só carecem do conhecimento e das competências necessários para lidar de modo adequado com suas finanças pessoais, como também desconhecem sua necessidade de tais conhecimentos, o que assinala a provável origem do problema. (BRASIL, 2011, p. 56)

Sua recomendação é que o tema educação financeira seja inserido no ciclo básico escolar e reforça que isso contribuiria para que os cidadãos enfrentassem as questões financeiras do cotidiano com mais competência desde cedo.

[...] o ambiente escolar é propício para a formação de um aluno-cidadão, mais crítico, proativo e autônomo em relação às finanças, pois hábitos são moldados a partir de nossos conceitos, que começam na família e se estendem a escola. (SOMAVILLA; SILVA; BASSOI, 2016, p.10)

A OCDE afirma ainda que os governos estão cientes da necessidade de melhorar a literacia financeira e que suas sugestões são um primeiro passo nesse sentido.

Nessa perspectiva, o tópico literacia financeira foi incluído na nova proposta de avaliação do PISA a partir do ano de 2012. Participaram 29 mil jovens de 15 anos respondendo questões sobre conhecimentos em finanças, englobando 18 países de economias pertencentes a OCDE.

Nesse processo de avaliação comparada, foi utilizada uma escala de conhecimentos, de 1 a 5, sendo que os alunos que atingiram o nível um, conseguiram identificar produtos financeiros e interpretar informação básica no que toca a conceitos, além de reconhecerem a diferença entre necessidade e desejo no que concerne às decisões dos gastos diários. Já os alunos que atingiram o máximo (nível cinco), conseguiram analisar produtos financeiros complexos e resolverem problemas não rotineiros: potenciais vantagens de certas decisões financeiras. Os resultados da primeira avaliação do PISA nessa área mostram que 94% dos alunos alcançam apenas o nível um, 83% atingiram o nível dois, 60% o nível três, e para os níveis quatro e cinco, 32% e 10% respectivamente.

Diante desses resultados, revelou-se preocupante o nível de literacia financeira mundial. Esses jovens, provavelmente possuem poucos conhecimentos básicos para tomar decisões sobre gastos diários, talvez nem entendam faturas ou mesmo conseguiriam aplicar as operações numéricas básicas. Ressalta-se ainda que o formato das questões aplicadas no PISA deveriam favorecer a interpretação e resolução das mesmas, pois apresentaram situações e contextualizações ao cotidiano. Por exemplo, a comparação do preço de legumes vendidos em caixa e ao quilo, percepção das

vantagens e desvantagens de comprar de uma ou outra forma, análise das condições de um empréstimo adquirido, distinção do salário bruto do líquido no recibo do vencimento mensal, etc.

Uma das conclusões da OCDE, ainda nesse primeiro estudo do PISA aponta uma correlação positiva entre as competências de literacia financeira e as competências de leitura e matemática. Ou seja, os jovens que alcançaram bons níveis em literacia financeira foram bem avaliados também nas áreas tradicionalmente testadas nessa avaliação internacional: matemática e leitura.

O Brasil não teve participação nesse levantamento, porém foi citado como um dos 50 países que deve implantar uma política nacional de educação financeira nas escolas.

Nesse cenário, em 2015 a S&P Global Financial Literacy Survey divulgou uma das pesquisas mais abrangentes sobre literacia financeira mundial. Por meio de entrevistas, em 2014, mais de 150.000 adultos (com mais de 15 anos) participaram do estudo e 148 países foram envolvidos nessa investigação.

O estudo em questão afirma que de cada três adultos, somente um compreende conceitos financeiros básicos. O roteiro de entrevista baseou-se em quatro conceitos fundamentais na tomada de decisão financeira: o conhecimento das taxas de juro, juros compostos, inflação e diversificação do risco. Segundo Klapper, Lusardi e Oudheusden (2015), responsáveis pelo relatório sobre a *Literacia Financeira ao redor do mundo*, as pessoas não estão preparadas para tomar decisões sobre gestão financeira.

Os resultados indicaram também que o analfabetismo financeiro é distribuído de forma desigual, com variações entre grupos e países. No Brasil, 35% dos entrevistados acertaram respostas de três dos quatro conceitos fundamentais propostos. Portanto, de 143 países analisados, o Brasil está na 67ª posição.

Segundo os autores, há uma relação entre conhecimento financeiro e serviços financeiros. Independente do nível de renda as pessoas que utilizam serviços bancários ou cartão de crédito, por exemplo, tem melhores habilidades financeiras do que as que não têm acesso. Assim, defendem que quanto maior a literacia financeira, maior a inclusão financeira, ou seja, quando há a utilização do cartão de crédito ou operação de conta bancária, há um aprimoramento das competências financeiras dos consumidores.

3 | EDUCAÇÃO FINANCEIRA: PANORAMA, INICIATIVAS E PERSPECTIVAS

Os debates sobre o analfabetismo financeiro no Brasil tiveram início no ano de 2007, pelo Comitê de regulação e Fiscalização dos Mercados Financeiros de capitais (COREMEC). A partir desses encontros e por meio dos programas de educação, ações e iniciativas foram sendo traçadas para melhorar esse cenário.

Nessa direção, em 2008 foi realizada uma pesquisa nacional com o objetivo de

analisar o grau de educação financeira dos brasileiros. Foram entrevistadas 1.809 pessoas em seis capitais do país: Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília e Salvador. O estudo apontou a similaridade com os resultados de outras pesquisas no mundo:

Apesar da conclusão comum e em linha com as pesquisas internacionais, realizadas do Reino Unido, Japão, Austrália e EUA, dentre outros países, o levantamento realizado pelo Data Popular apontou detalhes específicos da sociedade brasileira que merecem reflexão por parte de formuladores de políticas públicas e pelo próprio mercado. (BRASIL, 2011, p. 4)

Os resultados foram categorizados em: despesas de famílias (o papel da mulher no orçamento, principais gastos na família, inclusão de cadastros negativos, organização financeira, empréstimo de nome, hábito de poupar, o consumo do brasileiro, juros e parcelas, pagamento de contas); a relação com os bancos (questões de imagem, a escolha da instituição, o uso do banco); produtos financeiros (o talão de cheque, o cartão de débito, o cartão de loja, o cartão de crédito, linhas de crédito/empréstimos, seguros, previdência privada) e investimentos (conhecimento, perfil de quem investe, conta de poupança, bolsa de valores, hábitos de investimento, expectativa em relação ao futuro).

Diante desse estudo realizado pelo Instituto Data Popular (2008), houve destaque para os números em relação à organização doméstica das famílias brasileiras:

[...] 36% dos pesquisados declaram ter perfil de tipo gastador, 54% não conseguiram honrar suas dívidas pelo menos uma vez na vida, e apenas 31% poupam regularmente para aposentadoria. Observa-se também que parte crescente da renda familiar tem sido destinada ao consumo, o que torna as atuais taxas de poupança demasiadamente baixas. (BRASIL, 2011, p. 160)

Diante desse cenário, com a intenção de melhorar o nível de literacia financeira dos brasileiros, foi instituída a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF). Ela é considerada uma mobilização multisetorial em torno de ações de educação financeira no Brasil. A partir de sua criação, as instituições de ensino foram incentivadas a inserir o assunto no ambiente escolar. Portanto, ao desenvolver o tema com os alunos, a família e comunidade seriam beneficiadas com o efeito multiplicador desse conhecimento financeiro.

Nesse mesmo ano foi criado o Comitê Nacional de Educação Financeira (CONEF), que tem por objetivo coordenar a execução e definir planos, programas e ações da ENEF. Presidido pelo Banco Central do Brasil, o CONEF considera que a escola é o espaço ideal na promoção da educação financeira. Sugere ainda que o tema transversal e que dialogue com as outras disciplinas do ensino fundamental e médio.

Uma das primeiras iniciativas nesse campo foi o projeto piloto que o programa

de Governo Federal instituiu em 891 escolas públicas de ensino médio no Brasil (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Ceará, Tocantins e Distrito Federal). Foram envolvidos no projeto aproximadamente 27 mil estudantes e 1200 professores, entre agosto de 2010 e dezembro de 2011. Nesse programa, a educação financeira foi tratada como um tema transversal no currículo escolar dos jovens, sendo abordada em 72 situações didáticas nas aulas de português, matemática, história, ciências, geografia, entre outras. Foi feita ainda uma avaliação antes e depois da aplicação dos materiais, constando de questionários aos alunos, aos professores e aos pais ou responsáveis. Para os alunos, os instrumentos foram desenvolvidos para fornecer medidas sobre: Educação financeira, Autonomia financeira e Intenção de poupar.

Segundo o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), também conhecido como Banco Mundial, os benefícios desse projeto foram apontados no relatório *The impact of high school financial education – experimental evidence from Brazil*. Assim, os alunos participantes lidaram melhor com o uso do dinheiro para compras ou poupança, em comparação aos estudantes que não tiveram acesso à iniciativa. Outra mudança significativa apontada no documento foi em relação aos familiares: os filhos foram incluídos tanto nas decisões financeiras da família quanto nas discussões relacionadas ao orçamento doméstico.

Nesse rumo, foi disponibilizado em 2010 o Relatório Analítico da ENEF que apresenta uma análise das iniciativas existentes e as oportunidades na disseminação do tema em todo o País. Esse relatório intitulado *Mapa da Educação Financeira no Brasil*, foi dividido duas partes: iniciativas e o levantamento estatístico com aspectos relacionados às instituições e a análise descritiva do conjunto de iniciativas, com reflexões e oportunidades para ampliar o acesso da população e maior qualificação dos projetos.

Por conseguinte foi firmado o convênio entre a Associação de Educação Financeira do Brasil (AEF-Brasil) e o CONEF em 2012, vigente até dezembro de 2016. A AEF-Brasil é uma organização sem fins lucrativos e tem por objetivo promover a Educação Financeira no Brasil. Assim, ela é supervisionada pelo CONEF e colabora com a ENEF na coordenação e execução dos projetos nas escolas.

Dessa forma, com base nas diretrizes da ENEF, essas instituições uniram-se num esforço conjunto de ações que promovem a educação financeira e a iniciam-se ações que promovam a educação financeira e a tomada de decisões conscientes por parte da população. A Semana Nacional de Educação Financeira e o selo ENEF são exemplos de ações que ocorrem desde 2014 e contribuem para que as discussões e propostas elevem o nível de literacia financeira do brasileiro. O selo ENEF é um edital que seleciona iniciativas gratuitas que cooperam na disseminação de ações de educação financeira e previdenciária alinhadas a ENEF.

Nesse aspecto, em 2004, muito embora o termo literacia financeira não fosse conhecido, houve uma proposta de inserção da disciplina Educação Financeira, no Projeto de lei Nº 3.401-A:

O ilustre Deputado Lobbe Neto propõe a criação da disciplina Educação financeira a ser introduzida nos currículos das últimas quatro séries do ensino fundamental e no ensino médio. Argumenta o ilustre proponente, sobre a responsabilidade da educação básica na formação do aluno para o exercício da cidadania em consonância com as demandas da sociedade. (BRASIL, 2004, p. 2-3)

O relator desse projeto, Deputado Nilson Pinto, respondeu o pedido enfatizando a procedência dos argumentos do projeto e a concordância com o mesmo. Porém, como justificativa cita o artigo 26, da Lei de Diretrizes e Bases (LDB):

Art. 26. Os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996)

Após análises e alterações, esse projeto de lei foi aprovado pela Comissão de Educação e Cultura, e pela Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania somente no dia 15 de julho de 2009, ou seja, cinco anos após sua proposição. Assim, o tópico educação financeira foi incluído na disciplina de Matemática das séries finais do ensino fundamental. Já no ensino médio, foi inserido um capítulo sobre noções de matemática financeira. Dessa forma, a decisão em relação ao projeto de lei anterior não seguiu a proposta inicial, que recomendava a criação da disciplina de Educação Financeira.

Atualmente está sendo elaborada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Básica. Esse processo é uma indicação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e segue a orientação das Diretrizes Curriculares Nacionais de 1998 e também de 2012. A sua construção integra o Plano Nacional de Educação (PNE) que define as metas para os próximos dez anos.

A ideia da inserção da temática educação financeira na Educação Básica tem o apoio do Ministério de Educação, conforme destaque em seu portal, que salienta que o assunto está entre os temas da atualidade sugeridos para compor a BNCC.

No documento de apresentação da BNCC consta que sua proposta tem o sentido estratégico nas ações dos educadores e também dos gestores de educação do Brasil. Nessa linha, a versão inicial é o documento base que vai definir e reformular o currículo mínimo para as 190 mil escolas de educação básica do país, com o objetivo de padronizar pelo menos 60% do currículo dessas escolas. Para o ex-ministro da Educação Renato Janine, dois caminhos serão abertos com a BNCC: a mudança na formação inicial e continuada dos professores e a reformulação significativa do material didático.

Em entrevista ao Portal Agência Brasil, o atual Ministro da Educação Mendonça Filho afirma que a BNCC não está paralisada.

A expectativa era que o documento, que fixa conteúdos mínimos que os estudantes devem aprender a cada etapa da educação básica, da educação infantil ao ensino médio, ficasse pronto até junho deste ano. Mas as duas entidades pediram para debater a proposta, que está sendo discutida desde o ano passado em seminários estaduais, para aproximar o texto das necessidades da sociedade. (GONÇALVES, 2016, p. 1)

Nessa perspectiva, já existe um Documento de Orientações para Educação Financeira nas Escolas (Plano Diretor da ENEF, 2010), que afirma que a Educação Financeira prepara as futuras gerações para desenvolver nelas as competências e habilidades necessárias para lidar com as decisões financeiras que tomarão ao longo de suas vidas. Esse documento foi elaborado com a participação do Ministério da Educação (MEC), da União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), Conselho Nacional de Secretários de Educação (CONSED) e outras instituições educacionais e financeiras ao longo de um ano, coordenado pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

Portanto, para significativa parcela da sociedade, a educação financeira revela-se um instrumento necessário para preparar essas pessoas para os desafios do complexo mundo financeiro que hoje se apresenta. Diante da diversidade de ofertas inerentes ao estágio atual dos mercados e da crescente inclusão de pessoas com maior capacidade financeira, é necessário um esforço para que essas pessoas ampliem cada vez mais suas informações sobre gestão do dinheiro, de modo a permitir planejamento e tomada de decisões adequados às suas reais necessidades. (SANTOS, 2009, p. 2)

Por fim, várias ações e iniciativas fazem parte do processo ação-reflexão-ação e visam contribuir para que as futuras gerações sejam conduzidas adequadamente em suas decisões financeiras.

4 | TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Esse artigo apresenta parte da investigação da pesquisa de mestrado desenvolvida pelas autoras. Ao optar pela pesquisa qualitativa segundo uma abordagem fenomenológica, o primeiro passo ao olhar para o contexto da pesquisa foi buscar leituras e documentos relacionados à disciplina de matemática financeira nos cursos de Licenciaturas em Matemática e educação financeira para a Educação Básica.

Como é um tema que a literatura e os decretos lei avalizam como necessários à formação cidadã a partir do fundamental II e ensino médio, emerge a questão de pesquisa que busca compreender o que se revela sobre a instauração da disciplina de Matemática Financeira nos cursos de Licenciatura em Matemática dos Institutos

Federais de Educação, Ciência e Tecnologia da região Sul do Brasil.

Ao considerar o fenômeno, os sujeitos reconhecidos que emergiram quando fizemos a pergunta "Quem?" foram os docentes integrantes do Núcleo Docente Estruturante com formação inicial em Matemática dos cursos de Licenciatura em Matemática desses Institutos Federais.

Por fim, na obtenção de dados significativos para o estudo, além da pesquisa exploratória e documental do que se refere à matemática financeira na formação inicial de professores de matemática e educação financeira na Educação Básica, estão sendo feitas entrevistas com os sujeitos identificados e após a coleta, a análise será norteadas pelos passos: a descrição fenomenológica, que deve retratar e expressar a experiência consciente do sujeito, a redução fenomenológica ou *epoche*, que consiste na crítica reflexiva dos conteúdos da descrição e por último a interpretação fenomenológica.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os debates e discussões sobre a literacia financeira brasileira e mundial destacam o papel da escola contemporânea na disseminação do conhecimento financeiro. Nesse processo de mudança constante estão envolvidos o contexto sócio, econômico, cultural e educacional. Assim, esse artigo apresenta algumas iniciativas, reflexões e pesquisas que reforçam a importância da inserção da disciplina de educação financeira na Educação Básica.

O apoio do MEC para a inserção do tema educação financeira na Educação Básica é um avanço, quando afirma que a educação financeira é um dos temas da atualidade sugeridos para compor a BNCC externando seu posicionamento frente à inserção do assunto na Educação Básica.

Uma formação financeira adequada é um requisito na promoção de uma qualidade de vida desejável para as pessoas. Assim, alguns aspectos como o conhecimento, atitudes financeiras e comportamento, são fatores determinantes para elevar o nível de literacia financeira.

Por fim, na perspectiva de uma educação integral, a escola precisa promover o ensino de saberes e competências para que seus alunos exerçam melhor sua cidadania com autonomia. Nessa direção, cidadãos instruídos em literacia financeira, estarão melhores preparados para enfrentar os desafios financeiros de seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei Federal nº 3.401-B, DE 2004**. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=6B705ED6D669B15AC6CFF49AD55A7B68.node2?codteor=402709&filena me=Avalso+-PL+3401/2004>. Acesso em: 9 fev. 2016.

BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira - Portal Vida e Dinheiro. **Plano Diretor da Enef**. 2011. Disponível em: <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/docs/PlanoDiretorENEF1.pdf>>. Acesso em: 21

maio 2014.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm> . Acesso em: 20 dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica**. Diretoria de Currículos e Educação Integral. □ Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542p.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre tradições e modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

ENEF. **Mapa da Educação Financeira no Brasil**. Relatório Analítico da ENEF. Disponível em: <<http://www.vidaedinheiro.gov.br/docs/RelatorioAnaliticoENEF.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

KLAPPER, Leora; LUSARDI, Annamaria; OUDHEUSDEN, Peter van. **Financial Literacy Around the World: insights from the standard & poor's ratings services global financial literacy survey**. 2015. Disponível em <http://media.mhfi.com/documents/2015-Finlit_paper_17_F3_SINGLES.pdf> . Acesso em: 06 jun. 2016.

LOPES, Paula Cristina. **Literacia(s) e literacia mediática**. CIED *e-Working paper* n.º 110/2011, p. 1-37. 2011. Disponível em: <http://cies.iscte-iul.pt/destaques/documents/CIES-WP110_Lopes.pdf> . Acesso em: 16 jun. 2016.

OCDE/OECD – Organisation for Economic and Co-Operation Development. **Improving Financial Literacy. Analysis of Issues and Policies**. Paris. 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/finance/financial-education/37087833.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2016.

Orton, Larry. **Financial literacy: Lessons from international experience**. Canadá: Canadian Policy Research Networks Inc. 2007. Disponível em: <<http://canlearnsociety.ca/wp-content/uploads/2013/01/Financial-Literacy-Lessons-from-International-Experience.pdf>> . Acesso em: 9 de jun. 2016.

PORTUGAL. **Referencial de Educação Financeira para a educação pré-escolar, ensino básico, ensino secundário e educação e formação de adultos**. Disponível em: <http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ECidadania/Referenciais/referencial_de_educacao_financeira_final_versao_port.pdf>. Acesso em: 2 março 2016

SANTOS, António José da Conceição. **Literacia Financeira - O caso dos alunos dos cursos da área financeira da Escola Superior de Ciências Empresariais (ESCE) do Instituto Politécnico de Setúbal (IPS)**. 2015. 80 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade e Finanças). Escola Superior de Ciências Empresariais, Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal. 2015. Disponível em: <<http://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/10539/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Literacia%20Financeirac-Vers%C3%A3o%20Final.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016

SANTOS, Liana Ribeiro dos. **Educação Financeira na Agenda da Responsabilidade Social Empresarial**. Banco Central do Brasil, 2009 (Boletim de Responsabilidade Social e Ambiental do Sistema Financeiro). Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/pre/boletimrsa/BOLRSA200902.pdf>> Acesso em: 17 fev. 2016.

SAVOIA, José Roberto Ferreira; SAITO, André Taue; SANTANA, Flávia de Angelis. **Paradigmas da educação financeira no Brasil**. Rev. Adm. Pública [online]. 2007, vol. 41, n. 6, pp. 1121-1141. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003476122007000600006&script=sci_arttext> . Acesso em: 22 março 2015.

SOMAVILLA, Adriana Stefanello ; SILVA, Carla Renata Garcia Xavier da; BASSOI, Tânia Stella. A Literacia Financeira em discussão In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), 2016, São Paulo. **Anais do 12º Encontro Nacional de Matemática**. São Paulo: Programa de Pós-

graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016. v.12. p.1 - 12. Disponível em: <<http://sbempe.cpanel0179.hospedagemdesites.ws/enem2016/anais/autores-A.html>> Acesso em: 10 agosto 2016.

UNESCO (2008), **El Desafío Mundial de la Alfabetización**: Perfil de Alfabetización de Jóvenes y Adultos a Medios del Decenio de las Naciones Unidas de la Alfabetización 2003-2012, Paris, UNESCO. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001631/163170s.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2016.

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: HISTÓRIA E MEMÓRIA

Ednei Leite de Araújo

Diretoria executiva da Rede Marista de Colégios
Curitiba, Paraná.

RESUMO: Este trabalho apresenta alguns resultados de uma pesquisa de mestrado realizada no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná cujo objetivo principal consiste em apresentar concepções de Educação Estatística segundo alguns pesquisadores da Educação Matemática, integrantes do GT 12 da SBEM (Ensino de Probabilidade e Estatística). Logo, o problema de pesquisa consiste em investigar quais concepções sobre Educação Estatística permeiam práticas e pesquisas desses pesquisadores. Apresentamos aqui, trechos do diálogo realizado com a primeira colaboradora desse estudo, a professora Cileda de Queiroz e Silva Coutinho e aspectos históricos importantes da trajetória das pesquisas em Educação Estatística por meio de sua memória, explicitando tópicos importantes como Letramento e Alfabetização em Estatística, Educação Estatística e Educação Matemática, História do GT12 e formação do professor que ensina Estatística. A entrevista aqui apresentada, bem como todas as outras entrevistas realizadas na pesquisa seguiram os

procedimentos metodológicos da História Oral.
PALAVRAS-CHAVE: Educação Estatística; Alfabetização Estatística; História Oral

ABSTRACT: This paper presents some results of a master's research carried out in the Postgraduate Program in Science and Mathematics Education of the Federal University of Paraná, whose main objective is to present conceptions of Statistical Education according to some researchers of Mathematics Education, members of GT 12 of SBEM (Teaching of Probability and Statistics). Therefore, the research problem consists in investigating which conceptions about Statistical Education permeate practices and researches of these researchers. We present here, excerpts from the dialogue with the first collaborator of this study, Professor Cileda de Queiroz e Silva Coutinho and important historical aspects of the research trajectory in Statistical Education through his memory, explaining important topics such as literacy and literacy in Statistics, Education Statistics and mathematics education, History of GT 12 and teacher training that teaches Statistics. The interview presented here, as well as all other interviews conducted in the research, followed the methodological procedures of Oral History.

KEYWORDS: Statistical Education; Statistical Literacy; Oral History

1 | INTRODUÇÃO

O meu interesse pela Educação Estatística surgiu durante a Licenciatura em Matemática. Primeiro, porque durante os 4 anos de graduação, as ideias da Estatística são apresentadas em apenas 2 disciplinas de 60 horas cada, ministradas por alguém do departamento de Estatística e também porque, ao participar de diversos projetos como o PIBID, comecei a perceber que, na maioria das vezes, os professores não dominam ou possuem certo receio com relação aos conteúdos estatísticos. Em todos estes projetos dos quais fiz parte, procurei apresentar para os participantes - professores da Educação Básica - onde as pesquisas estavam, ou seja, portais com banco de teses, dissertações e artigos em Educação Matemática, explicitando a possibilidade de aplicação das metodologias destas pesquisas na sala de aula, no sentido de diversificar sua prática de ensino e buscar novas metodologias para ensinar Matemática e Estatística.

A Estatística possui forte presença no cotidiano, seja para interpretar uma notícia ou validar alguma decisão e, nesses estudos realizados em paralelo com a licenciatura, constatei que, em grande parte das aulas observadas nas disciplinas de Prática de Docência I e II, ela era deixada de lado ou era abordada como se fosse um conteúdo matemático. Alguns professores falavam da Estatística como se estivessem ensinando um conceito algébrico, com todas aquelas fórmulas e rigor matemático.

Assim, após ingressar no mestrado, desejei realizar mais estudos voltados para a Educação Estatística e formalizar essas observações por meio da investigação do que alguns pesquisadores em Educação Estatística pensam sobre a Alfabetização Estatística. Claro que outros elementos surgiram ao longo dos diálogos e foram considerados e estudados na pesquisa de mestrado.

As entrevistas foram realizadas no IASE 2015 (*International Association For Statistical Education*). A 9ª Conferência Satélite IASE 2015 foi realizada no Rio de Janeiro, de 22 a 24 julho de 2015, pouco antes do 60º Congresso Mundial da Estatística, 26-31 julho, também no Rio. O evento acontece a cada dois anos e reúne diversos pesquisadores de todo o mundo e do país para a difusão de conhecimentos e experiências na temática da Educação Estatística. O evento congrega especialistas, acadêmicos, profissionais e pesquisadores para discutirem pontos de vista e abordagens relacionadas aos avanços da Educação Estatística.

2 | PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Com o objetivo de captar na fala de pesquisadores cadastrados no GT12 da SBEM, as concepções sobre Alfabetização Estatística, foram realizadas seis entrevistas durante o evento, utilizando os procedimentos de pesquisa da História Oral Temática, com base no referencial teórico do Grupo GHOEM (Grupo de Pesquisa "História Oral

e Educação Matemática" da UNESP de Rio Claro).

De acordo com Meihy, a História Oral pode ser definida como

Um recurso moderno usado para a elaboração de documentos, arquivamento e estudos referentes à vida social de pessoas. Ela é sempre uma história do tempo presente e também conhecida por história viva (MEIHY, 2011, p.13).

Nesta perspectiva, os procedimentos de pesquisa da História Oral fazem parte desse trabalho uma vez que nosso objetivo consiste em evidenciar a história viva de cada colaborador no que diz respeito à Educação Estatística e, dentro dessa história, conhecer o que cada um concebe por Alfabetização Estatística e como esse conceito é abordado nas pesquisas e práticas por eles realizadas.

Os procedimentos de pesquisa da História Oral possibilitam a compreensão de certo fenômeno por meio da oralidade, construindo narrativas a partir de situações de entrevista. De fato, as entrevistas estão presentes no desenvolvimento de pesquisa qualitativa há muito tempo. Porém, a entrevista realizada de acordo com os procedimentos da História Oral possui fundamentos historiográficos, constituindo fontes históricas com a intenção de captar fatos e ideias que não foram ditas antes e/ou que sempre foram ditas, mas não estão registradas.

De acordo com Garnica (2003), um dos pesquisadores atuantes do GHOEM, a História Oral se encontra com a Educação Matemática para organizar um fundante metodológico visando ao levantamento de fontes que permitam a reconstrução de cenários a partir das vozes que refletem memórias dos entrevistados. Assim, nas entrevistas, o papel do pesquisador é ouvir, aceitar e respeitar as memórias dos colaboradores que aceitaram serem entrevistados, ou seja, o personagem principal não é o entrevistador. Logo, essa foi a postura adotada durante a realização das entrevistas com os colaboradores desse estudo.

Basicamente, o processo da História Oral passa por três momentos. O primeiro momento é o da gravação, que tem fortes relações com equipamento, com qualidade, com disposição. Numa entrevista, o colaborador pode ficar inibido em consequência do dispositivo de gravação. Alguns pesquisadores usam gravador e outros usam vídeo. Conforme o tipo de equipamento, a pessoa pode sentir-se constrangida. Assim, durante as entrevistas que realizei, foi utilizado um gravador portátil e discreto, deixado num lugar propício que não chamasse muito a atenção do entrevistado.

O segundo momento consiste em transformar em texto a fala daquilo que foi gravado. Essa parte é chamada de transcrição e ela obedece uma técnica que varia conforme os objetivos da pesquisa. É o relato oral escrito de acordo com as entonações, pausas e vícios de linguagem, aproximando o texto, o máximo possível, do registro oral.

O terceiro momento é o da textualização. A textualização é a transformação do texto da transcrição em um texto para ser lido. Não é mais um texto técnico do áudio que reproduz isso, mas ele é um texto com características literárias e acadêmicas,

para ser divulgado e lido, que apresenta o discurso em uma narrativa mais coerente, apropriando-se da fala do entrevistado.

O processo de legitimação, de acordo com Garnica (2003), acontece em paralelo com a textualização, quando o texto retorna aos colaboradores para conferência e posterior cessão de direitos. Nesta etapa, o colaborador pode realizar alterações no texto antes da cessão de direitos, sugerindo supressões ou inserindo alguma informação que não foi explicitada no momento da entrevista.

3 | A ESCOLHA DOS ENTREVISTADOS

A escolha dos pesquisadores se deu após uma revisão de literatura sobre o estado da arte das pesquisas em Educação Estatística. Essa pesquisa preliminar foi realizada por meio de uma busca de teses e dissertações realizada no site da Capes, utilizando as seguintes palavras chaves: Educação Estatística; Ensino de Estatística; Ensino de probabilidade e Estatística; Educação Estocástica. Tal busca foi baseada nos trabalhos de Cazorla, Kataoka e Silva (2010) e (2015), que apresentam a trajetória das pesquisas em Educação Estatística até 2010, no caso do primeiro trabalho e entre Janeiro de 2010 a Dezembro de 2014, no segundo trabalho. O estudo mais recente destaca 46 pesquisadores que ou são membros do GT12 da SBEM e/ou são membros da comissão científica de Educação Estatística do SIPEMAT 2015 e/ou teve a produção científica analisada no estudo documental sobre essa temática realizado por Cazorla, Kataoka e Silva (2010).

Nesse estudo, analisamos apenas a produção científica dos pesquisadores cadastrados no GT12, cuja lista foi obtida em 10 de julho de 2015 na página da SBEM.

Pesquisador	Título	Instituição	UF	Pós*	Número de projetos**
Admur Severino Pamplona	Doutor	UFMT	MT	Não	0
Adriana Zequim	Mestre	UNIAN	SP	Não	0
Ailton Paulo de Oliveira Júnior	Doutor	UFTM	MG	Sim	3
Andre Oliveira Souza	Mestre	IFES	ES	Não	0
Carlos Bifi	Doutor	FATEC	SP	Não	0
Carlos Monteiro	Doutor	UFPE	PE	Sim	3
Celi A. E. Lopes	Doutor	UNICSUL	SP	Sim	4
Celso Campos	Doutor	PUC, UNIP	CS, SP	Sim	0
Cileda de Queiroz Silva Coutinho	Doutor	PUC	SP	Sim	4
Claudette Maria Medeiros Vendramini	Doutor	USF	SP	Sim	1
Claudia Borim da Silva	Doutor	USJT	SP	Não	3
Cristiane de Arimatéa Rocha	Mestre	UFPE	PE	Não	2
Cristiano Muniz	Doutor	UNB	DF	Não	0

Dione Lucchesi de Carvalho	Doutor	UNICAMP	SP	Sim	0
Diva Novaes	Doutor	IFSP	SP	Sim	0
Fabiano Souza	Mestre	UFF	RJ	Não	1
Gilda Guimarães	Doutor	UFPE	PE	Sim	4
Harryson Júnio Lessa Gonçalves	Doutor	UNESP	SP	Não	0
Helio Radke Bittencourt	Doutor	PUC-RS	RS	Não	0
Humberto Bortolossi	Doutor	UFF	RJ	Sim	0
Irene Cazorla	Doutor	UESC	BA	Sim	1
Jefferson Biajone	Mestre	FATEC	SP	Não	0
José Ivanildo Felisberto de Carvalho	Mestre	UFPE	PE	Não	2
Keli Conti	Doutor	FAAT	SP	Não	1
Lisbeth Cordani	Doutor	USP	SP	Sim	0
Lori Viali	Doutor	UFRGS e PUC-RS	RS	Sim	2
Luzinete Mendonça	Mestre	UNISO	SP	Não	0
Marcos Pinho	Doutorando			Não	0
Maria Helena Palma de Oliveira	Doutor	UNIAN	SP	Sim	3
Maria Lucia Lorenzetti Wodewotzki	Doutor	UNESP-Rio Claro	SP	Sim	0
Maria Patrícia Freitas de Lemos	Doutor	UFPI	PI	Não	0
Marinez Cargnin Stieler	Doutor	UNEMAT	MT	Não	0
Mauren Porciúncula	Doutor	FURG	RS	Sim	2
Mauro Cesar Gonçalves	Mestre	FMS	SP	Não	0
Paulo Afonso Lopes	Doutor	IME	RJ	Sim	0
Regina Thaise	Mestre	UNIAN	SP	Não	0
Rodrigo Rios	Mestrando		SP	Não	0
Rute Borba	Doutor	UFPE	PE	Sim	3
Saddo Ag Almouloud	Doutor	PUC-SP	SP	Sim	1
Sandra Magina	Doutor	UESC	BA	Sim	3
Suzi Sama	Doutor	FURG	RS	Sim	4
Verônica Gitirana	Doutor	UFPE	PE	Sim	1
Verônica Kataoka	Doutor	UESC	BA	Sim	10

*docente de programa de pós-graduação, orientador de dissertações e teses.

**número de projetos em Educação Estatística descritos na Plataforma Lattes, em andamento e/ou concluídos.
UFMT = Universidade Federal do Mato Grosso; USP = Universidade de São Paulo; UNIAN = Universidade Anhanguera; UFTM = Universidade Federal do Triângulo Mineiro; IFES = Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo; UFPE = Universidade Federal de Pernambuco; UNICSUL = Universidade Cruzeiro do Sul; PUC = Pontifícia Universidade Católica; CS = Faculdades Integradas Campos Salles; UNIP = Universidade Paulista; USF = Universidade São Francisco; USJT = Universidade São Judas; UNB = Universidade de Brasília; UNICAMP = Universidade Estadual de Campinas; IFSP = Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo; UFF = Universidade Federal Fluminense; UNESP = Universidade Estadual Paulista; UESC = Universidade Estadual de Santa Cruz; FATEC = Faculdade de Tecnologia; FAAT = faculdades Atibaia; UFRGS= Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UNISO = Universidade de Sorocaba; UFPI = Universidade Federal do Piauí; UNEMAT = Universidade do Estado de Mato Grosso; FURG = Universidade Federal do Rio Grande; FMS = Faculdade Mário Schenberg; IME = Instituto Militar de Engenharia; UESB = Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Outro estudo documental que norteou a escolha dos colaboradores dessa

pesquisa, é apresentado em Santos (2013), que destaca a professora Cileda Coutinho como a principal orientadora de teses e dissertações na área da Educação Estatística, com um total de 29 orientações concluídas. Então, enviei um convite via e-mail e ela aceitou colaborar com o estudo. Como a 9ª Conferência Satélite IASE congregaria grande parte dos pesquisadores em Educação Estatística, combinamos a realização da entrevista lá. E ela foi a primeira entrevistada, fornecendo no diálogo nomes de outros pesquisadores que estavam no evento e que poderiam contribuir com a pesquisa, de acordo com o critério de rede, citado em (Garnica, 2003) em que os próprios depoentes indicam outros para serem entrevistados. Esse foi o critério utilizado na seleção dos colaboradores.

O que traremos a seguir, são trechos do diálogo com a primeira colaboradora desse trabalho, a professora Cileda, que corroboram com observações realizadas anteriormente e com a revisão da literatura da pesquisa.

4 | EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO BRASIL E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Antes mesmo da criação de um grupo de trabalho (GT 12), a preocupação com o Ensino de Estatística no Brasil já se tornava evidente. O recorte do diálogo a seguir, retrata esse fato. Nele, Cileda menciona fatos da década de 90.

"Tem um aluno do Dario Fiorentini, que atualmente está fazendo o doutorado, ele está fazendo um estado da arte da Educação Estatística no Brasil. Pelo que ele levantou, a primeira dissertação de mestrado foi a minha, foi em 94".

"Eu resolvi fazer o doutorado, fui para França porque no Brasil na época não tinha quem ancorasse esse trabalho e eu posso dizer que praticamente eu e a Celi começamos a Educação Estatística, junto com Lisbeth Cordani. Em grupos diferentes que depois a gente acabou se encontrando, como por exemplo, Celi vai para um congresso, para conversar com o Michel Henry com quem ela falava de Educação Estatística e ele a mandou vir falar comigo no Brasil.

Nessa mesma época, a comunidade científica reunida na conferência internacional "Experiências e expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o século XXI, percebeu que era preciso criar um grupo de estudos voltado para a temática do ensino de Estatística.

O evento foi realizado de 20 a 23 de setembro de 1999, em Florianópolis, na Universidade Federal de Santa Catarina, através de uma parceria entre a UFSC (através do Departamento de Informática e Estatística), o PRESTA (Programa de

Pesquisa e Ensino em Estatística Aplicada) e o IASE (Associação Internacional para Educação em Estatística). A comissão organizadora foi composta por membros de 5 países (Brasil, Austrália, Espanha, Itália e Bélgica).

A conferência surgiu em decorrência da Estatística passar a ser utilizada em diversas áreas, não sendo tratada somente como uma disciplina independente, mas como ferramenta fundamental na tomada de decisões e na interpretação de diversos fenômenos. Este fato ocasionou uma procura maior pela formação em Estatística, que se tornou presente nos currículos de quase todos os cursos de graduação da maioria das universidades brasileiras, sendo necessário atualizar a partir de então tanto o sistema público quanto o privado em suas diretrizes curriculares.

Em consequência destes fatos, foram desenvolvidas diversas experiências relacionadas ao ensino de Estatística, fazendo desta um novo campo de estudo e investigação voltado para a didática da Estatística.

A partir de então, a conferência foi moldada com base em dois objetivos principais. O primeiro deles visando a estabelecer um espaço de discussão de diferentes experiências relacionadas ao ensino de Estatística, estimulando a troca de conhecimentos e uma reflexão crítica por parte dos docentes e pesquisadores sobre o futuro deste novo campo de pesquisa no próximo século que viria. Outro aspecto norteador, visava a criar um ponto de encontro entre os pesquisadores da Estatística, da Educação Matemática e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, responsáveis por grupos de pesquisa relacionados a temática, visando uma propagação dos temas atuais de pesquisa neste novo campo, entre outros temas. Essa característica da Educação Estatística no Brasil é identificada a seguir:

“Tem um grupo no Brasil que discute Educação Estatística e que nasceu dentro da Educação Matemática. Então, ele empresta metodologias e teorias da Educação Matemática e no Brasil ele “bebe” das duas fontes. Faz uso dos resultados que o IASE traz para nós, pois você tem estatísticos e psicólogos, teorizando e da Educação Matemática, que você tem didatas teorizando oriundos geralmente da matemática ou da pedagogia”.

“Se eu vou trabalhar com ensino e aprendizagem da Estatística no ensino superior, então a minha conversa maior é com o IASE. Mas se eu vou trabalhar na escola básica, quem dá aula na escola básica? É o professor de matemática. Se eu vou trabalhar com ele na licenciatura, na formação inicial, não é o estatístico que vai dar aula na licenciatura de matemática é um licenciado em matemática ou um bacharel em matemática.”

“Para nós da Educação Estatística, acaba sendo até mais desafiador por que você tem que fazer casar essas duas áreas.”

Assim como aconteceu com a Educação Matemática, a Educação Estatística tem se constituído como um campo científico e de atividade profissional, assim como abordam Meneghetti (2012), Costa (2007) e a colaboradora ao afirmar que

“Celi foi banca do meu primeiro orientando depois que eu tive doutorado. Então, o grupo sempre se articula muito, e aí temos percebido nas conversas, que os resultados de pesquisa convergem”.

Sobre o que eu havia observado anteriormente, durante a licenciatura, a professora Cileda deixa claro em sua fala que observou praticamente os mesmos itens em suas pesquisas, analisando diversos posicionamentos de professores da Educação Básica em relação à Estatística. A seguir, destacamos um trecho do diálogo que apresenta a questão da “matematização” da Estatística e outras concepções da colaboradora.

“Numa pesquisa que eu mesma fiz, um questionário que eu passei e orientandos meus fizeram, constatamos que o professor não se sente à vontade com o tema. Quando ele teve, foi com o olhar matemático. Na graduação, tem uma cadeira de probabilidade e Estatística. Esse tema não consta especificamente nas diretrizes curriculares da licenciatura, nem na de matemática nem nas outras. O que que as instituições fazem? Pegam a carga horária, trazem para uma disciplina de 32 ou 64 créditos. E é raro você ver mais que isso, e aí você desenvolve como mesmo o pensar do professor? Desse futuro professor?”

“Por que que eu vou dar foco para Estatística se eu não dou igual para geometria ou para a álgebra? Se a Estatística é matemática não tem por que fazer essa diferença da aula, mas a gente sabe que tem, que precisa, que é importante, pois você não pensa estatisticamente do mesmo jeito que você pensa outras coisas”.

“Por que eu vou abrir um espaço especial para Estatística e não abro para álgebra? Porque Estatística é ciência.”

“Para eu pensar num problema de geometria que vai articular com álgebra com grandezas e medidas, porque a matemática é toda articulada, tem alguma coisa a ver o pensamento estatístico que eu coloco aí?”

“E aí entra o aspecto do que eu chamo de letramento. Você chamou de Alfabetização e eu chamo de letramento. Pelo menos nas primeiras leituras que eu fiz sobre isso, me levaram a tradução do Literacy. Eu comparei na

mesma época com a produção do INAF e para eles você tem a alfabetização desde a mais simples (cinco níveis) até chegar no sujeito alfabetizado. Que é o que? Não é só ler e escrever. Ele tem que compreender o contexto, ele tem que fazer inferência e isso, na tradução do Literacy, da Magda Soares, é letramento. Alfabetização é o ler e escrever. É saber assinar o seu nome. O letramento então, você sabe usar. Você escreveu o teu nome na língua, mas você sabe usar aquilo também para se comunicar. E os textos do Iddo Gal são fantásticos sobre letramento estatístico. Ele vai dizer que tem níveis, que eu posso ser letrado estatisticamente para simplesmente conseguir ler, entender o que é um jornal e eu posso ser letrado para saber também me comunicar minimamente ou para utilizar as propriedades, saber trabalhar com aquilo. O Gal propõe três níveis letramento com base no Shamos. O Shamos fala de letramento científico e não de letramento estatístico ou matemático, ou que seja, e o Gal vem e faz a adaptação disso. Por isso que eu diferencio alfabetização de letramento. Para mim é uma forma de distinguir esse nível mais rústico "assinar o próprio nome" e conseguir efetivamente ir além."

"No Brasil existem dois grupos. Um que fala que tem níveis e o outro que fala que não. Você tem é elementos de letramento, que podem ou não estar presentes. E eu posso falar letramento, Literacia ou alfabetização, desde que eu assumo o que eu entendo por aquilo. A Celi Lopes gosta do Literacia e eu gosto do letramento, pois o termo letramento me diz mais, mas aí eu peço para os meus alunos e eu mesmo quando escrevo, identifico no começo o que entendo por letramento. Para que as pessoas que utilizam outras "etiquetas", por que isso nada mais é do que uma "etiqueta", se você usar outra etiqueta, você tem que ter um parâmetro para comparar".

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Estatística no Brasil surgiu inicialmente no ensino superior e veio para a Educação Básica visando a necessidade de possibilitar que todo cidadão tenha capacidade de utilizar a Estatística em seu cotidiano. As transformações foram acontecendo pouco a pouco e, pela sua proximidade com a Matemática, começou a ser ensinada dentro dela - por se tratar de dados quantitativos - por professores, em sua maioria, licenciados em Matemática.

Realizar cada entrevista, de modo particular o diálogo com a professora Cileda, possibilitou a constatação de que a Educação Estatística, ao longo desses anos, tem avançado com o objetivo de possibilitar que todo cidadão, tanto os adultos quanto as crianças, possam exercer um papel crítico, reflexivo e participativo, seja na tomada de decisões individuais ou coletivas por meio do pensamento estatístico envolvidos em

diversas situações do cotidiano.

Os integrantes do GT12 têm se esforçado no sentido de promover encontros e incentivar o desenvolvimento de trabalhos colaborativos na escrita de números temáticos de Educação Estatística em periódicos e na proposta de cursos e oficinas para profissionais da Educação Básica, fazendo com que tais pesquisas interfiram na sala de aula. Em relação às perspectivas dessa área, a professora Cileda mencionou que

"A gente tem um caminho grande. Eu estou bem contente, porque eu acho que na educação Estatística tem muita gente nova entrando, tem muito fôlego novo entrando. Então acho que isso também vai oxigenar."

"Eu acho que tem que ter mais livros para a licenciatura que discutam conteúdo, mas que discutam a Educação Estatística. A gente tem que começar a olhar mais. Já tem sido discutido, mas tem que chegar nessa discussão com o professor. Em suma, conhecimento específico e conhecimento didático de conteúdo para ajudar o professor que dá aula de Estatística na licenciatura. Temos que investir em materiais didáticos e paradidáticos que ajudem esse professor que não tem no livro didático comprado pelo governo os elementos que ele precisa, mas ele pode ter um livro que vai ajudá-lo a fazer Estatística, probabilidade, definir um projeto ou um jogo. Isso que é uma coisa que a gente tem que pensar com carinho."

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. L. **CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: NARRATIVAS DE PROFESSORES MEMBROS DO GT-12 DA SBEM**. Curitiba, Paraná, 2017. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Federal do Paraná.

CAZORLA, I.M.; KATAOKA, V.Y; & Silva, C.B. da (2010). **Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12**. In: C. E. Lopes, C.Q.S. Coutinho e S. A. Almouloud (orgs). Estudos e Reflexões em Educação Estatística. São Paulo: Mercado das Letras.

CAZORLA, I.M.; KATAOKA, V.Y; & Silva, C.B. da. **Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil, 2010 - 2014: um olhar a partir do GT-12**. Revista Educação Matemática e Pesquisa. Número Especial do III Fórum de Discussão: Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. v. 17, n. 3 (2015). São Paulo.

COSTA, A. **A educação Estatística na formação do professor de matemática**. Itatiba, São Paulo, 2007. Dissertação (mestrado) = Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação da Universidade São Francisco.

GARNICA, A. V. M. **História Oral e Educação Matemática: do inventário à regulação**. ZETETIKÉ. Campinas: FE/CEMPEM. v.11, n.19, p. 9-55. 2003.

MEIHY, J. C. S. B., RIBEIRO, S. L. S. **Guia Prático de História Oral Para Empresas, Universidades, Comunidades, Famílias**. São Paulo: Contexto, 2011.

MENEGHETTI, R., BATISTELA, R., BICUDO, M. **A Pesquisa sobre o Ensino de Probabilidade e Estatística no Brasil: um exercício de metacompreensão**. Bolema:

Mathematics Education Bulletin = Bolema: Boletim de Educação Matemática, Brasil, 24, jan. 2012.
Disponível em:

<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5295/4172>>. Acesso em:
02 fev. 2015.

SANTOS, R. M. **Ensino de Probabilidade e Estatística: o Mapeamento da Pesquisa no Brasil**. XVII EBRAPEM: Impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática. IFES/UFES. Vitória ES. 2013.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E APRENDER A APRENDER

Robson André Barata de Medeiros

Universidade Federal do Pará

Faculdade de Desenvolvimento e Educação do
Campo

Abaetetuba-Pará

Janeisi de Lima Meira

Universidade Federal do Tocantins

Curso de Licenciatura em Matemática

Arraias-Tocantins

RESUMO: O presente artigo discute a respeito da relação da Educação Matemática contemporânea e de suas tendências que estão associadas a vertentes escolanovistas no âmbito da educação, que assume o construtivismo como a principal vertente, além do ecletismo sob o lema “*aprender a aprender*”, que apresenta fortes ligações com a ideologia pós-modernistas em suas concepções. A Educação Matemática também embarcou neste modismo reacionário, liberal disfarçado de progressista, seduzindo até militantes de esquerda para esta vertente de cunho neoliberal burguês, cujo objetivo é negar o conhecimento clássico e mais desenvolvido à classe trabalhadora, mantendo-a “no seu lugar” e com suas mazelas, propagando discursos que valorizam a sua cotidianidade alienada e seus conhecimentos imediatistas que assegura único e simplesmente a sua sobrevivência, de modo que não proporciona a humanização

e a possível transformação desta sociedade para uma sociedade mais desenvolvida e sem classes.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Construtivismo, Escolanovismo; Liberalismo; Marxismo.

ABSTRACT: This article discusses the relation of contemporary Mathematics Education and its tendencies that are associated with Escolanovistas slopes in the field of education, that assumes constructivism as the main strand, besides the eclecticism under the motto “learn to learn”, that presents strong connections with postmodernist ideology in their conceptions. Mathematics Education also took on this reactionary, liberal discourse disguised as progressive, seducing even left-wing activists to this bourgeois neoliberal streak, whose aim is to deny classical and more developed knowledge to the working class, keeping it “in its place” and with their ills, propagating discourses that value their alienated everyday life and their immediate knowledge that ensures only their survival, so that it does not provide the humanization and the possible transformation of this society to a more developed and classless society.

KEYWORDS: Mathematical Education; Constructivism, Escolanovismo; Liberalism; Marxism.

1 | INTRODUÇÃO

Este artigo objetiva discutir algumas influências do pós-modernismo na Educação Matemática, sabendo que é uma vertente burguesa de influência liberal que apresenta suas manifestações na educação contemporânea de diversas formas, mas com os mesmos fins, qual seja: negar o conhecimento acumulado pela humanidade em sua forma mais desenvolvida à classe trabalhadora buscando mantê-la nas mesmas condições de alienação.

A Educação Matemática, também embarcou nas seduções pós-modernistas, por intermédio de intelectuais a serviço da burguesia em favor da manutenção da atual ordem econômica e social, ainda que ingenuamente. Isso tem se manifestado por meio das suas várias tendências.

2 | METODOLOGIA

Nesta pesquisa, de cunho qualitativo, assumimos o método dialético como instrumento de análise, cuja intenção foi analisar a realidade hegemônica da produção em Educação Matemática. Para tanto, fizemos um estudo a respeito da influência e presença da ideologia pós-modernista, sob sua vertente assentada no construtivismo e da pedagogia do *aprender a aprender* que atende aos preceitos neoliberal-burguês que estão presentes na Educação Matemática. Assim, tomamos como material de análise as interpretações do Manifesto dos Pioneiros da Educação, documento produzido no início da década de 30, do século passado, cuja inspiração se deu no pragmatismo de John Dewey. E também analisamos algumas publicações da Educação Matemática presente em algumas das suas tendências.

Em oposição ao ideário hegemônico dessas tendências propomos uma Educação Matemática pautada em uma pedagogia marxista, isto é, na Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), que advoga pela socialização, por meio da transmissão, os conhecimentos clássicos (entendido como aqueles conhecimentos que de melhor a humanidade já produziu e continuam sendo os mais desenvolvidos, mesmo após anos de sua construção) para todos os integrantes da classe trabalhadora, tendo o professor como a figura principal na transmissão desse conhecimento dentro do ambiente escolar. Conhecimentos estes que promovem a humanização do homem e sua autonomia e liberdade de pensamento que está para além de sua cotidianidade, ou seja, desenvolvendo o homem e tornando-o consciente de sua condição e de que é possível a transformação social.

3 | PÓS-MODERNISMO, ESCOLANIVISMO, PIONEIROS

As ideais pós-modernistas penetraram na educação brasileira por meio da

pedagogia do “Aprender a Aprender” (DUARTE, 2006), que tem fortes alicerces no escolanovismo e no pragmatismo de John Dewey (1859 – 1952). No Brasil, oficialmente, esta pedagogia se consolidou por meio do “Manifesto dos Pioneiros da educação nova” em 1932, tendo como alguns de seus signatários: Anísio Teixeira e Lourenço Filho. Algumas características essenciais do pós-modernismo, segundo Chauí (apud ARCE, 2001, 256), são:

- A negação de que haja uma esfera da objetividade. Essa é considerada um mito da razão, e em seu lugar surge a figura da subjetividade narcisista desejante;
- negação de que a razão possa captar núcleos de universalidade no real. A realidade é constituída por diferenças e alteridades, e a universalidade é um mito totalitário da razão;
- negação de que o poder se realize a distância do social, através de instituições que lhe são próprias e fundadas tanto na lógica da dominação quanto na busca da liberdade. Em seu lugar existem micropoderes invisíveis e capilares que disciplinam o social (ARCE, 2001, p. 256).

O manifesto tinha como uma de suas principais concepções de educação o pragmatismo da vida cotidiana como modelo e a orientação às disciplinas, eram inspiradas por um ideal de modernização da educação nacional amparada em princípios científicos contrários aos princípios literários recorrentes à época. No entanto, todo esse ideal expressava, na verdade, os princípios liberais em ascensão daquela época.

Abordaremos o “Manifesto dos Pioneiros”, que é o principal documento de introdução do escolanovismo na educação brasileira, mostrando que corrobora com os modelos que se expressam à imagem da vida, uma vez que já lhe refletia a complexidade (AZEVEDO et al, 2010).

Este aspecto está fortemente presente na educação atual e não deixa a Educação Matemática de fora, a mesma ainda sofre a influências desta concepção pautada na imagem da vida, sob a alegação que daria sentido ao conteúdo escolar. Essa foi uma das defesas dos pioneiros além da desvalorização dos conteúdos. A bandeira de luta destes primeiros escolanovista era a de hostilidade ao ensino que denominaram “tradicional”, então “vêm se mantendo desde o início das hostilidades contra a escola tradicional” (idem, p. 36).

Um dos principais argumentos dos pioneiros ao ensino era de que “(...) a educação nova não pode deixar de ser uma reação categórica, intencional e sistemática contra a velha estrutura do serviço educacional, artificial e verbalista, montada para uma concepção vencida (idem, p. 40). Para os pioneiros, o ensino tradicional era algo totalmente sem sentido para quem estaria sendo ensinado, o que daria sentido à educação, portanto, daquilo que se ensinava seria a vida cotidiana de cada um. Quanto aos interesses, agora não seriam mais da classe dominante. A educação estaria para além destes interesses, todos teriam mesmas oportunidades. Como afirma o manifesto: “A educação nova, alargando sua finalidade para além dos limites das classes (...) se abrem as mesmas oportunidades de educação (idem, p. 40).

Contraditoriamente se propõe uma escola única com mesmas oportunidades, no entanto, a sociedade é capitalista, logo, não é possível socializar a todos o que é produzido.

Sendo o conhecimento um dos produtos do capitalismo, obviamente que não se terá interesse em socializa-lo com todas as classes. Dada a pseudo criticidade atribuída ao movimento escolanovista, que se estendeu até a atualidade, existem também aqueles intelectuais que defendem que o conhecimento sistematizado não deva mais ser ensinado nas escolas, pois alienaria a classe trabalhadora por ser “de origem burguesa”.

É fato que estes conhecimentos estão nas “mãos” da burguesia, contudo, pertence à humanidade e devem ser socializados a todas as classes, mas no capitalismo isso se torna impossível. O conhecimento mais elaborado é fundamental para humanizar o homem, somos humanizados por meio da apropriação das objetivações construídas pela humanidade e, por conseguinte nos tornamos conscientes para podermos compreender a realidade concreta por meio da análise assentada em teorias abstratas, de modo que alcancemos uma síntese.

Não somos como os animais, que a própria biogenicidade os determinam, não necessitando se apropriar de objetivações. As objetivações promoverão o desenvolvimento do homem, desenvolvendo suas funções psicológicas superiores, funções estas que permitem que o ser humano possa ir para além do imediatismo. Para os pioneiros a educação auxiliaria no nosso desenvolvimento natural a partir das etapas condicionadas biologicamente, assim já estaríamos determinados só esperando que fôssemos desenvolvidos naturalmente, isto é, “ela tem, por objeto, organizar e desenvolver os meios de ação durável”, com o fim de “dirigir o desenvolvimento natural e integral do ser humano em cada uma das etapas de seu crescimento” (idem, p. 40).

Para a Pedagogia Histórico-Crítica, de base marxista, o desenvolvimento do aluno não é natural, mas auxiliado pelos conteúdos escolares, isto é, os conteúdos “clássicos”, pois, “a partir dos conteúdos clássicos, produz as máximas possibilidades de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente desenvolvidas nos indivíduos” (SANTOS et al, 2015, p. 73).

As classes trabalhadoras para esta pedagogia deve se apropriar dos clássicos para que também possam desenvolver-se plenamente. Mas, “A educação nova que, certamente pragmática, se propõe ao fim de servir não aos interesses de classes, mas aos interesses do indivíduo” (AZEVEDO, 2010, p. 40-41), não tem essa preocupação.

A escola nova não tem a preocupação de classes, pois alegava que o ensino tradicional, “conteudista”, seria um ensino burguês, contudo promove uma educação nos interesses individuais. Perguntamos: Teria algo mais liberal que isso? Na qual cada um por meio de seus esforços seria o responsável pelos seus fracassos e conquistas. Na verdade a nova educação era velha, pois era voltada aos interesses da burguesia ao se pautar no liberalismo.

Arce (2001) no esclarece apontando que:

O neoliberalismo (...) teoria esta que não limitou-se à economia e cujo argumento central residia na incapacidade do ser humano de conhecer tudo e todos, bem como na valorização da particularização no ato de conhecer (...) o conhecimento seria um atributo individual (...) ao analisar sucessos particulares de empreendedores isolados, pois o individualismo provindo de seu conceito de como o conhecimento é adquirido pelo homem é a sua bandeira (ARCE, 2001, p. 252).

É obvio que estas são ideais do neoliberalismo, que não seriam diferentes do liberalismo. Além da defesa das questões individuais – não que sejamos contra, pelo contrário, somos totalmente a favor de que a individualidade de cada um se desenvolva nas suas máximas capacidades intelectuais, mesmo sabendo da impossibilidade nesta sociedade – todavia, também percebemos que o liberalismo nega a capacidade do indivíduo abarcar a totalidade, o que impossibilitaria a compreensão da realidade concreta e sua possível transformação.

A educação seria voltada para a simples adaptação e não para o desenvolvimento e humanização do homem e a sua transformação social, “dentro desse preceito, a educação é eleita como chave mágica para a erradicação da pobreza, pois, investindo-se no indivíduo, dando-lhe a instrução, ele poderá ser capaz de buscar seu lugar ao sol” (ARCE, 2001, p. 254).

Em virtude disso, a educação na atualidade está pautada nestes preceitos de adaptação à sociedade e defesa dos interesses individuais e de certos grupos. Parte desses grupos advoga o relativismo epistemológico, com alguns mais extremistas negando a realidade concreta e a objetividade, dando supervalorização ao cotidiano e ao subjetivismo. Com isso acreditam que o conhecimento escolar não teria significado, por ser abstrato, desconexo da realidade dos alunos, assim o que daria significado seria a subjetividade do aluno, a partir de suas experiências empíricas ou ainda se tais conhecimentos fossem úteis no seu cotidiano.

Essa ideologia defende que o aluno construiria seus próprios conhecimentos com o auxílio de um animador, o professor. O conteúdo para determinadas vertentes seria algo opressor por ser de origem europeia, enciclopédico e portanto: colonizador, alienante, branco, machista, burguês, racista, homofóbico, misógino, inclusive a razão e a ciência seriam os grandes vilões da humanidade.

4 | A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA É “APRENDER A APRENDER”

A Educação Matemática não está livre destes preceitos, quase todas suas tendências pedagógicas são absolutamente escolanovistas (aprender a aprender) e logo construtivistas, neoliberais e pós-modernas. Porém precisaríamos de mais espaço para identificar estes preceitos em cada uma das tendências da Educação Matemática, como: a Etnomatemática, Didática da Matemática, Modelagem Matemática, História da Matemática, entre outras.

O conteúdo matemático para estas tendências seriam necessários para desenvolver habilidades e competências, para serem úteis no cotidiano (vida), os seus significados estariam nas práticas cotidianas, o relativismo epistemológico está presente em todas estas tendências e a matemática escolar não seria a melhor, pois deve-se respeitar as práticas matemáticas de cada grupo.

A identificação da educação matemática como uma área prioritária na educação ocorre na transição do século XIX para o século XX. *Os passos que abrem essa nova área de pesquisa são devidos a John Dewey (1859-1952), ao propor em 1895, em seu livro Psicologia do número, uma reação contra o formalismo e uma relação não tensa, mas cooperativa, entre aluno e professor, e uma integração entre todas as disciplinas* (MIGUEL; GARNICA; UBIRATAN, 2004, p. 71).

Na citação percebemos os primeiros passos que orientaram a Educação Matemática, isto é, a forte influência do escolanovismo. Outros aspectos desta vertente foi reforçada com Felix Klein, conforme aponta os autores.

Mas o passo mais importante no estabelecimento da educação matemática como uma disciplina é devido à contribuição do eminente matemático alemão Felix Klein (1849-1925), que publicou, em 1908, um livro seminal, Matemática elementar de um ponto de vista avançado. Klein defende uma apresentação nas escolas que se tenha mais a bases psicológicas que sistemáticas. Diz que o professor deve, por assim dizer, ser um diplomata, levando em conta o processo psíquico do aluno, para poder agarrar seu interesse. O pós-guerra representou uma efervescência da educação matemática em todo o mundo. Propostas de renovação curricular ganharam visibilidade em vários países da Europa e dos Estados Unidos. Floresce o desenvolvimento curricular. Psicólogos como *Jean Piaget*, Robert M. Gagné, Jerome Bruner, e B. F. Skinner dão a base teórica de aprendizagem de suporte para as propostas (MIGUEL; GARNICA; UBIRATAN, 2004, p. 71-72).

Estes aspectos coloca o aluno como centro no processo educativo, o professor apenas um “diplomata” alguém que acompanha e media a aprendizagem, de modo que o fator psicológico se sobrepõe ao sistemático, tendo como principal influência o psicólogo suíço construtivista Jean Piaget.

Outro aspecto que percebemos na Educação Matemática foi o relativismo cultural e epistêmico representado por meio do multiculturalismo, não que outras variações cultural não esteja presente, mas esta é uma das vertentes pós-modernistas, que tem por objetivo desviar o principal foco e problema do capitalismo: que é a luta de classes. Com isso, faz surgir outras multiplicidades de questões, como: étnicas, de gênero, religiosas e sexuais, etc. Neste sentido, numa perspectiva etno:

Cada etnia constrói a sua Etnociência no seu processo de leitura do mundo. É a construção do conhecimento para a explicação do fenômeno, e, logicamente, cada uma dessas leituras é feita de forma bem diferente. Atualmente, o termo Etnociência propõe a redescoberta da ciência de outras etnias, que não a nossa cuja ciência advém da cultura ocidental. Etno, então, refere-se ao sistema de conhecimentos e cognições típicas de uma dada cultura (ESQUINCALHA, 2016, p. 01).

Para essa vertente pós-modernista a ciência não existe, mas o que existem são

ciências, no plural, o que nos conduz ao relativismo cultural e epistêmico, onde tudo seria mero ponto de vista e não algo mais certo ou mais desenvolvido sistematicamente do que o outro. Quanto à matemática:

É um componente cultural muito importante, solicitado no desenvolvimento da inteligência humana. Por outro lado, se pretendemos, por esta componente, conduzir uma criança a abstrair conceitos, isto terá que ser feito numa pedagogia adequada para essa finalidade. Creio que a mais adequada é partindo do saber-fazer do estudante, chegar com ele na construção do conceito abstrato (ESQUINCALHA, 2016, p. 14).

A ciência serve para desenvolver a inteligência, essa que se manifesta naturalmente e gradativamente pelo organismo segundo Piaget, deste modo, o aluno irá construir conceitos abstratos a partir do que já sabe fazer, ou seja, de sua cotidianidade. Isso com a intenção de mostrar que todos já sabem ciência e “valorizar” os conhecimentos de cada grupo, pois a ciência escolar seria quase que uma espécie de colonizador e opressor.

Estudando a História das Ciências podemos observar uma total desvalorização das culturas e produções não ocidentais, onde a equivalência entre as sentenças: ciência e ocidente é a única verdade aceitável. Desta maneira, toda e qualquer produção não eurocentrista, ou influenciada por esta, pode no máximo, estar num processo de evolução para o *status* de Ciência. Infelizmente, por muitos séculos esta foi a idéia que reinou no meio científico, desconsiderando as produções orientais, e dos grupos nativos das terras colonizadas, produções estas que são datadas de antes mesmo do estabelecimento do Império Centro-Europeu (ESQUINCALHA, 2016, p. 02).

Este mesmo discurso se percebe no programa etnomatemática, de que as matemáticas existentes estariam no mesmo patamar de desenvolvimento que a matemática difundida e também criada pelos “europeus”, que seria nada mais que um ponto de vista diferente de certa cultura europeia e não a forma mais desenvolvida deste conhecimento, o que soa para os etnos como uma blasfêmia.

D’Ambrósio (1985) fala da posição eurocêntrica tomada pelos Historiadores da Matemática, que ao se depararem com formas de matematizar diferentes da ocidental, classificam-nas como um estágio primitivo na evolução das idéias da Matemática (ESQUINCALHA, 2016, p. 09).

A Etnomatemática se mostra como a presença do multiculturalismo na Educação Matemática. Esta vertente pós-moderna contribui também para a luta de vários grupos entre si. Assim, desarticula a classe trabalhadora e valoriza o conhecimento do cotidiano alienado dos trabalhadores, contribuindo para sua permanência em estado de precariedade material e intelectual. Segundo Marx (2009), nenhum grupo irá se emancipar sozinho ou emancipará a humanidade, os grupos somente serão emancipados quando a humanidade se emancipar e isso deve acontecer unicamente por meio da revolução decorrente da união da classe trabalhadora.

Vejamos no caso da História da Matemática o que viria prevalecer de forma geral nessa tendência, não precisaremos apontar a presença da ideologia pós-modernista em todos os textos desta tendência, pois há uma essência predominante que pode ser observada na passagem abaixo.

No modelo didático de investigação histórica utilizado na formação dos professores, as atividades foram norteadas por um diálogo conjuntivo entre as idéias matemáticas desenvolvidas e organizadas historicamente e a perspectiva investigatória que caracteriza a construção do conhecimento. É nessa aliança integrativa que as atividades *investigatórias imprimiram maior significado à matemática escolar*, baseando-se em um *processo ativo-reflexivo* dado à investigação como um meio de *construção* da Matemática. Nesse sentido, os estudantes devem participar *da construção* do seu próprio conhecimento de forma mais ativa, reflexiva e crítica possível, *relacionando cada saber construído com as necessidades históricas, sociais e culturais existentes nele*. Nesse processo efetivo, é necessário que o professor assuma a posição de orientador das atividades de modo a viabilizar *uma interação dialogal* em que *os estudantes construam seu conhecimento investigando os processos matemáticos* presentes no desenvolvimento histórico da matemática, *transpondo-os para a situação construção cotidiana atual do seu conhecimento* e socializando hipóteses, *resultados e conclusões acerca das suas experiências* (MENDES, 2010, p. 02)

Com base na citação percebemos como são bem evidentes os objetivos na História da Matemática como tendência da Educação Matemática, percebemos que a essência é construtivista, com a “valorização” do conhecimento do aluno, do qual partirá ou que dará significado à matemática escolar, a partir do seu conhecimento já existente o aluno irá construir o novo conhecimento com base em suas experiências cotidianas. Também se prioriza a aplicação em experiências práticas.

O procedimento didático adotado para esse exercício cognitivo deve *priorizar as experiências práticas* e/ou teóricas vivenciadas pelos estudantes e orientadas pelo professor, a fim de formular conceitos e/ou propriedades e interpretar essas formulações, visando *aplicá-las na solução de problemas práticos* que assim o exijam. É importante prever uma ação didática centrada na experiência direta, com situações naturais ou provenientes do conteúdo histórico, pois a redescoberta propõe o emprego de princípios aprendidos atuando em novas situações, visto que a base cognitiva é centrada no conhecimento já construído pelo aluno e o processo de aprendizagem é determinado pelas condições em que se aprende (idem, p. 02)

O que dá sentido à matemática escolar seria mesmo o cotidiano do estudante, a partir dele a matemática escolar passa a ter sentido, além do mais deve ser prática utilitária, deve resolver problemas práticos ou para reforçar as etapas de desenvolvimento. Tudo isso também teria outro objetivo que seria ter aulas mais agradáveis e com mais prazer, esquecendo-se que o caminho de construção da ciência não é um caminho fácil, mas árduo, longo e exige esforço não só do professor como também do aluno, a ciência, portanto, é algo sério. Contudo, Mendes (2010, p. 05), afirma que: “É prudente pensar nessas atividades, considerando a possibilidade de uso dos aspectos mais criativos dos livros didáticos de matemática *visando dar ao estudante o prazer de exercitar essa formalização com bastante significado*”.

Fica evidente as características escolanovistas, construtivistas e do *aprender a aprender* (que compõe o universo pós-modernista na educação) e na História da Matemática, se aproximando também das outras tendências que defendem o desenvolvimento de habilidades e competências pelo aluno. Assim, o conhecimento escolar serviria para alcançarmos as competências, não sendo a sua apropriação o principal objetivo da escola. Então nos perguntamos: para que ele serve? Na verdade a escola, portanto, o conhecimento ensinado ali seria um meio para atingir os objetivos de *aprender a aprender*. Deste modo, “Esse tipo de investigação histórica pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades para a pesquisa, organização, análise e apresentação oral e escrita de trabalhos acadêmicos, além da capacidade de aprender a aprender” (MENDES, 2010, p. 08).

Desse modo, a ênfase no ensino deve ser dada pelo papel heurístico, que desempenha e favorece a possibilidade de levantar conjecturas. Ao dar ênfase na heurística, isto é, no método em que o aluno, por esforço *próprio*, aprende determinado conteúdo, *descaracteriza a figura do professor como agente de transformação, de transmissão do conhecimento*, delegando apenas o papel de organizador do processo de ensino e de aprendizagem. Com esse posicionamento, de *organizador da aprendizagem*, o professor permitiria ao *aluno construir espontaneamente* procedimentos e conceitos matemáticos e *ainda pressuporia autonomia dos significados dado à matemática*.

Na literatura de Educação Matemática encontram-se pesquisadores que advogam esse mesmo posicionamento que também está presente nos documentos oficiais, por exemplo, em Almouloud (2007).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) para o ensino fundamental (PCN-EF) enfatizam a importância da demonstração em matemática, procurando dar orientações para o estudo de teoremas pelos alunos com posterior demonstração formal, privilegiando as conjecturas e as relações que as vinculam com o discurso teórico, bem como, no que diz respeito aos sistemas de representação plana das figuras espaciais e as principais funções do desenho. A demonstração em matemática é uma das **competências** indicadas nos PCN para o ensino fundamental e para o ensino médio como parte integrante do currículo da escola básica (ALMOULOU, 2007, p. 02).

Observa-se na citação do autor, em relação ao que os PCN colocam quanto às demonstrações em matemática, que é uma *das competências* indicadas pelo documento. Ainda segundo Almouloud (2007), poucos autores trabalham a demonstração na perspectiva sugerida pelos PCN. Um dos poucos exemplos encontra-se em Boero (1996), conforme descreve aquele autor:

Boero (1996), discute o processo mental subjacente à produção de afirmações e provas por alunos de 8ª série. Na pesquisa deste autor, o problema consiste em verificar que *a maioria dos alunos neste nível de escolaridade pode produzir teoremas* (conjecturas e provas) se eles *forem colocados sob condições de implementar* um processo com as seguintes características: produção da conjectura, o estudante

progressivamente trabalha sua hipótese por meio de uma atividade argumentativa intensa misturada funcionalmente com a justificação da *plausibilidade de suas escolhas*; durante o estágio seguinte da prova, o estudante organiza, por meio de relações *construídas* de maneira coerente, algumas justificativas (“argumentos”) produzidas durante *a construção* da afirmação de acordo com uma corrente lógica (ALMOULOU, 2007, p. 02).

Nessa proposta, o aluno seria “ativo”, pois produz conjecturas, levanta hipóteses, desenvolve argumentos, enfim, constrói seu próprio conhecimento. Em contrapartida, segundo Saviani (1997), “o ato de dar aula é inseparável da produção desse ato e de seu consumo. A aula é, pois, produzida e consumida ao mesmo tempo (produzida pelo professor e consumida pelo aluno)” (SAVIANI, 1997, p. 17). Deste modo, para o autor, a aula é produção do professor e não do aluno, e este último será ativo e autônomo quando se apropriar de tal saber, que passará a dominá-lo, devido tê-lo consumido.

Quanto à postura ou função do professor, Almouloud (2007) baseado em Balacheff (1982), afirma que “o professor desempenha um papel chave tanto **como um animador** acidental ou como um facilitador necessário” (*ibidem*). Neste sentido, o autor é fiel à concepção construtivista, pois o professor é aquele que não ensina, devido isso não proporcionar a formação de sujeitos ativos e criativos. O professor, nesta concepção, é um mero motivador, facilitador ou ainda, apenas um orientador do processo de aprendizagem.

Com isso defendem uma multiplicidade de vertentes, um ecletismo tão característico do pós-modernismo e da sua vertente na educação, que é o *aprender a aprender* com uma de suas facetas, o construtivismo, onde todas as teorias conversam, vivem harmoniosamente. Contudo, entendemos que se trata de uma variação do mesmo tema, o construtivismo, dessa forma, todas essas facetas são construtivistas. Percebe-se que nesse ecletismo não encontramos nenhuma vertente marxista. Neste sentido, MIGUEL; GARNICA; UBIRATAN (2004), afirmam que:

Nesse caso específico, julgo que *a variedade de procedimentos metodológicos que vêm caracterizando essa produção específica é bastante salutar*, estando bem distante de caracterizar-se como ausência de coerência interna: *essa convivência entre várias abordagens parece ser reflexo da pluralidade de perspectivas* com as quais, na prática, nos deparamos. Penso que essa multiplicidade de enfoques metodológicos permite compreender a gama de concepções que atravessam tanto o discurso educacional quanto as práticas usadas para aplicá-lo ou pensá-lo (também porque é essencial trabalharmos pela concepção de uma educação matemática que não desvincule prática e teoria). *Exatamente por conta dessa necessidade de vinculação, a variedade de enfoques metodológicos é bem vinda*: ela representa a diversidade dinâmica que a pesquisa não poderia negligenciar (...). Há um arsenal de modos “qualitativos” de fazer e fundamentar esse fazer: a fenomenologia, as intervenções da didática francesa, a história oral, a psicanálise, as linhagens mais próximas à antropologia e à etnografia, os estudos de caso, os grupos de controle, as análises interpretativas (a hermenêutica, a semiótica) (p. 90-91).

Então, verifica-se na citação acima uma variedade de metodologias, o que é mais uma características do escolanovismo e do *aprender a aprender*, isto é, a grande

valorização da forma em detrimento do conteúdo, pois a forma pode levar o aluno a atingir o que o escolanivismo pretende, ou seja, desenvolver as suas inteligências naturalmente, construir seus conhecimentos naturalmente, e assim, desenvolvem habilidades e competências para se adaptarem na sociedade que está em “constante transformação”, que exige cada vez mais que se aprenda rapidamente o que o mercado precisa.

Para o construtivismo o conteúdo passou a ser um meio para se atingir a autonomia e ação do aluno e não o fim. Todavia, isso somente será possível pela apropriação por meio da transmissão feita pelo professor que o aluno poderá ser livre e autônomo para pensar (SAVIANI, 1997), fora esta hipótese o resto é alienação.

A Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 1997), de vertente marxista, luta por um ensino pautado na valorização do conhecimento mais desenvolvido e que seja o centro deste processo. Assim, a sua socialização à classe trabalhadora implica no acesso ao que de melhor a humanidade já produziu em termos de conhecimentos, reconhecendo que esse conhecimento produzido e acumulado historicamente não é de um povo, raça ou gênero, mas de todos e que nos possibilita superar visões imediatas de nosso cotidiano alienado e compreender de fato a realidade concreta, indo além das realidades construídas por pura experiência de vida, por meio de pura opinião (*doxa*), pois só podemos transformar a realidade se a conhecermos. Contudo, se existem várias realidades, aí fica impossível de identificá-las e fazer a transformação. Esse *ilusionismo* que está velado pela existência de várias realidades é o que deseja a ordem social vigente, de cunho liberal-burguês, haja vista que para esta vertente o que importa é que todos se adaptem as exigências do mercado e aprendam a aprender constantemente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

“A pedagogia verdadeiramente científica e progressista deve ser capaz de analisar a atividade educadora com os métodos do materialismo histórico” (SUCHODOLSKI, 2010, p. 54).

Esta pedagogia esta pautada na defesa do conhecimento sistematizado e mais desenvolvido pertencente a todos os humanos, isto é, que seja valorizado suas dimensões científica, artística, ética, social e filosófica, não desmerecendo o cotidiano, o qual não possibilita o desenvolvimento pleno do homem, pois proporciona somente atividades ligadas ao imediatismo e de sobrevivência, lógico que sobreviver é importante, mas para transformar temos que conhecer a realidade concreta, além de desenvolver nossas capacidades psicológicas superiores e criar novas necessidades para além da sobrevivência e do cotidiano alienado, o que só é possível por meio do conhecimento mais elaborado. Neste sentido, o que se almeja com o ensino da Matemática é que “Na escola, os estudantes devem ter a possibilidade de aprender

Matemática” (CATANANTE et al, 2014, p. 53).

As tendências atuais da Educação Matemática, por mais que não tenhamos mostrado todas as obras e todas as tendências possuem em sua totalidade uma essência que está conivente com a vertente pós-modernista na educação que é o *aprender a aprender* de fundamentação escolanovista, cuja mitologia está pautada no construtivismo.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba. PR: Editora UFPR, 2007.

ARCE, Alessandra. **Compre o kit neoliberal para a educação infantil e ganhe grátis os dez passos para se tornar um professor reflexivo**. Educação & Sociedade, ano XXII, nº 74, Abril, 2001.

AZEVEDO, Fernando et al. **Manifestos dos pioneiros da Educação Nova (1932) e dos educadores 1959**. Recife. Editora Massangana, 2010.

CATANANTE, Ingrid et al. E. **Os limites do cotidiano no ensino da matemática para formação de conceitos científicos**. Poiésis, Tubarão. Volume Especial, p. 45 - 63, Jan/Jun, 2014.

DUARTE, N. **Vigotski e o “Aprender a Aprender”**: Aproximações Neoliberais e Pós-modernistas da Teoria Vigotskiana. Campina: Autores Associados, 2006.

ESQUINCALHA, A. **Etnomatemática: um estudo da evolução das idéias**. <https://www.google.com.br/#q=etnomatematica>, acessado em: 29/03/2016

MARX, Karl. **Para a questão judaica**. São Paulo. Expressão Popular, 2009.

MENDES, I. **A investigação histórica na formação de professores de Matemática**. X Encontro Nacional de Educação Matemática :Educação Matemática, Cultura e Diversidade. Salvador –BA, 7 a 9 de Julho de 2010.

MIGUEL, A; GARNICA, A; UBIRATAN. D, S. **A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização**. Revista Brasileira de Educação, Nº. 27, Set /Out /Nov /Dez 2004.

SANTOS, Cláudio et al. O popular e o erudito na educação escolar. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 68-77, jun, 2015.

SAVIANI, Demerval. **Pedagogia histórico crítica**: primeiras aproximações. Campina: Autores Associados, 1997.

SUCHODOLSKI, Bogdan. Teoria marxista da educação. IN: MAFRA, Jason. **Bogdan Suchodolski**. Recife. Editora Massangana, 2010, pp. 51-88.

A ESCRITA DE CARTAS EM AULAS DE ESTATÍSTICA APLICADA À EDUCAÇÃO NO CURSO DE PEDAGOGIA: ALGUMAS REFLEXÕES

Jónata Ferreira de Moura

Universidade Federal do Maranhão

Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia
Imperatriz/MA

RESUMO: Entendendo que a escrita acadêmica não pode se limitar ao texto dissertativo, e tendo consciência que outros gêneros textuais podem ser utilizados por acadêmicos para produzir conhecimento, o presente artigo trata de uma atividade (escrita de cartas) desenvolvida com estudantes do curso de Pedagogia do CCSST/UFMA no primeiro semestre de 2013. O objetivo do uso da escrita de cartas durante a disciplina de Estatística Aplicada à Educação foi colocar os estudantes em situação de produção escrita, e desse modo entender como eles encaravam a disciplina e como se relacionavam com seus pares utilizando a missiva como dispositivo de proximidade.

PALAVRAS-CHAVE: Cartas Pessoais; Ensino de Estatística; Ensino Superior.

1 | INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade e mesmo com todo o avanço tecnológico, a prática de escrever cartas ainda se mantém firme para muitas pessoas. Não podemos nos

iludir de que, a presença da tecnologia chegou a todos os lugares do Brasil. E também, é por meio das cartas que muitos descobrem o fascínio da escrita. Em grande parte, querendo escrever para entes queridos que habitam lugares distantes.

A missiva possibilita o prazer da escrita, a lembrança de gestos, dos sentimentos e da intimidade. Quando se ler uma carta o leitor pode imaginar todos os processos pelos quais o escritor foi criando para produzi-la, em muitas situações a carta leva o cheiro que era comum para ambos e que agora só fica na lembrança de cada um.

Ao realizar uma discussão sobre o gênero textual carta, Teixeira (2011, p. 2149 destaque do original), amparada em Bezerra, avalia que:

De acordo com Bezerra (2005), o gênero textual *carta* pode abranger um grande leque de discussões acerca de sua aplicabilidade no cotidiano. Ainda segundo a autora (2005), os diferentes tipos de carta são subgêneros do gênero maior “carta” e têm funções comunicativas variadas.

Pensando no papel que a missiva assume no cotidiano e também no ambiente acadêmico, “[...] verificamos que a prática de escrita de cartas tem um objetivo comunicativo, algumas vezes adquire um estilo formal, outros informais, como as correspondências pessoais [...]” (TEIXEIRA,

2011, p. 2149). No nosso caso, a prática de uso das cartas atendeu às necessidades de um grupo de estudantes do curso de Pedagogia do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão (CCSST/UFMA) que estava em situação de ensino e de aprendizagem na disciplina de Estatística Aplicada à Educação.

O objetivo do uso da escrita de cartas durante uma disciplina, supostamente envolvida unicamente com números, foi colocar os estudantes em situação de produção escrita, e desse modo entender como eles encaravam a disciplina e como se relacionavam com seus pares utilizando a missiva como dispositivo de proximidade.

Abaixo descrevo o desenvolvimento do proposto aos estudantes incluindo o contexto e os envolvidos, narrando as reflexões que pude realizar após a leitura das cartas.

2 | A ESCRITA DE CARTAS POR ESTUDANTES DO CURSO DE PEDAGOGIA: A DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA APLICADA À EDUCAÇÃO EM QUESTÃO

Assim como em muitas Instituições de Ensino Superior, o curso de Pedagogia do CCSST/UFMA, desde sua criação e até os dias atuais, possui uma disciplina que, supostamente daria condições para os acadêmicos lerem os mapas estatísticos e entenderem a radiografia educacional brasileira.

Esta disciplina não entrou por acaso no currículo do curso, pois analisando a presença do conhecimento estatístico na formação do normalista a partir da década de 1930, Valente (2007, p. 357 destaque do original), revela que:

Houve um tempo em que a 'febre estatística' contaminou o ideário de formação dos professores primários [...] A necessidade do ensino de Estatística representou uma das heranças deixadas pela República Nova. O saber estatístico presente no currículo de formação dos professores primários tinha como objetivo-maior levar os formandos a outros tipos de atividade para além da carreira docente. Formar pessoal com competência para preencher os mapas estatísticos – a radiografia do país, da educação no Brasil – trabalhar em repartições da administração do ensino, constituiu um imperativo daquela época.

Desde o final da década 80 do século passado que a disciplina vem sendo vista, por muitos, como um apêndice no currículo do curso de formação de professores da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Ou ainda, como uma disciplina em que, unicamente, se revisam conteúdos matemáticos aprendidos na educação básica.

Tentando desconstruir algumas ideias pré-concebidas sobre a disciplina Estatística Aplicada à Educação, propus para os alunos do III período (2013) do curso a escrita de cartas que fossem endereçadas para os alunos do V período, os quais já havia experienciado situações diversas com a Estatística e eram também alunos do autor

desse artigo na disciplina de Fundamentos e Metodologia de Ensino da Matemática.

Com o propósito acima imaginei que os estudantes pudessem se envolver e até mesmo aprender a escrever cartas, para quem ainda não tivesse tido a oportunidade de fazê-lo. Propondo, então, uma situação que pudesse desencadear uma experiência. Não com as mesmas ideias de experiência que se escuta em muitos lugares, mas pensando experiência como aquilo que nos passa, nos acontece, nos toca e nos transforma (LARROSA, 2002).

Para viver uma experiência a pessoa necessita está aberta a vivê-la, a senti-la e até mesmo a aprender com ela que parar para pensar no que se vive ou no que se passou é necessário para encontrar sentido no experienciado. Se não há sentido no que foi realizado não há experiência, mas apenas uma tarefa cumprida.

A proposta oferecida aos acadêmicos não envolvia uma tarefa para alcançar uma nota. Na verdade, nem nota foi atribuída à proposta realizada. Minha ideia foi para que eles experienciassem a escrita e troca de cartas, podendo também produzir um documento no qual eu pudesse avaliar minha prática docente.

Os estudantes, que na maioria são trabalhadores, têm entre 18 a 24 anos de idade e são do curso noturno. Buscam no curso superior a possibilidade de ascensão social e outros, melhores salários, tendo assim objetivos diversos. Nem todos pretendem trabalhar na docência, tampouco com crianças pequenas.

Os alunos do III período escreveram suas cartas para um destinatário que só saberiam quem era quando o mesmo respondesse suas cartas. Desse modo, a primeira missiva era para um desconhecido; eu é quem iria entregar os envelopes para dos alunos do V período e depois que eles lessem, me entregariam suas cartas respostas. Após esse momento cada remetente teria seu correspondente e assim estabeleceriam um diálogo de parceria, ajuda, esclarecimentos e até mesmo de desabafo, como houve.

Sobre as missivas, Teixeira (2011, p. 2152), nos alerta sobre sua estrutura, grau de formalidade, grafia e finalidade:

A estrutura base das cartas pode ser apresentada da seguinte forma: data, saudação, corpo, despedida e assinatura. De acordo com o grau de formalidade da carta podemos encontrar ainda o endereçamento e a referência do assunto. Encontramos na escrita da carta o uso da linguagem formal e informal, este uso dependerá da situação comunicacional da mesma. Nas cartas pessoais e familiares, em geral, a linguagem informal é a mais utilizada, no entanto, nas cartas comerciais, deve-se fazer uso da linguagem formal, pois, em geral, escrevemos para pessoas que não conhecemos. Observamos também a preocupação com o léxico, a grafia e a estrutura gramatical no uso das cartas comerciais, o que não apresenta tanta rigidez na elaboração do texto das cartas pessoais.

Sobre a estrutura básica de uma carta, observamos que muitos estudantes entendiam como funcionava. Grande maioria utilizava-a bem. Há também missivas que mostravam o quanto os estudantes tinham receio em estudar a disciplina e também revelam, indiretamente, um dos principais motivos de cursarem Pedagogia:

dificuldades com disciplinas das ciências exatas.

Imperatriz, 27 de junho de 2013



Olá! Me chamo Nathália, sou acadêmica do curso de pedagogia na Universidade Federal do Maranhão. A minha turma está começando a disciplina de Estatística Aplicada à Educação que será ministrada pelo professor Renato. Nunca tive muita facilidade com disciplinas que envolva cálculos, mas, acredito que com um pouco mais de esforço conseguirei aprender o conteúdo desta disciplina. Espero contar com a sua ajuda e dicas sobre essa disciplina que é tão diferente das demais que já fizemos.

Aguardo as suas dicas.

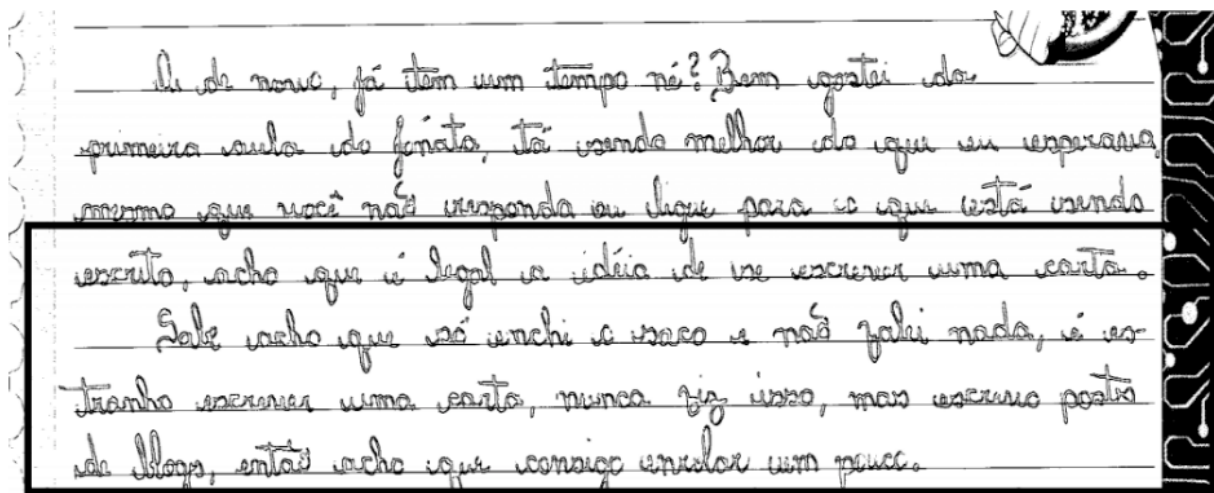
Nathália Ribeiro G. de Carvalho

Texto1

Fonte: Carta de Nathália. Aluna do III período de Pedagogia (UFMA/CCSST), 2013.

Acadêmicos como Nathália tem sido o público principal que o curso de Pedagogia recebeu há anos e ainda recebe. Muitos vivenciaram um ensino de matemática na educação básica que os distanciaram desta área do conhecimento e ainda marcaram-no sofredamente. Outro indicativo é a existência de muitos estudantes que só aderiram à docência devido sua pontuação no Sistema de Seleção Unificado (SISU). Por não alcançarem a pontuação necessária ao curso que era sua primeira opção, decidem ingressar na Pedagogia, mesmo sem este ser o curso que queriam estudar. Minha pesquisa de doutorado, que está em andamento, tem revelado fortemente esses elementos.

Alunos que não faziam uso da estrutura básica, penso que nunca escreveram uma carta, ou nem mesmo tiveram contato com esse gênero textual na escola básica, como foi comentado entre eles. Muitos nasceram num tempo em que o uso das cartas ficou com suas avós. Atualmente os acadêmicos utilizam correios eletrônicos, redes sociais e/ou aplicativos de telefonia móvel.



Texto 2

Fonte: Trecho da carta de Andrew. Aluno do III período de Pedagogia (UFMA/CCSST), 2013.

Pelas missivas os estudantes contam o que estão estudando na disciplina, falam sobre seu cotidiano, suas expectativas sobre o futuro e sobre o curso. Em outros momentos desabafam sobre o cansaço do trabalho e dos estudos. Penso que em muitos casos a carta foi o único dispositivo que alguns tenham para falar de si, de suas expectativas e também do que tem vivido durante um curto espaço de tempo.

Além da proposta de falar da disciplina alguns estudantes foram dando outros sentidos para o uso da carta. Penso que muitos deles vivenciaram esta atividade como sendo uma verdadeira experiência. A qual é sempre de foro íntimo, mas que pode ser uma representatividade de um coletivo ainda desconhecido. Sobre essa discussão, Ferrarotti (2010, p. 45 destaques do original) expressa que:

O homem – acrescentaremos: o homem inventado pela revolução burguesa – é o **universal singular**. Pela sua práxis sintética, singularizada nos seus atos a universalidade de uma estrutura social. Pela sua atividade destotalizadora/retotalizadora, individualiza a generalidade de uma história social coletiva. Eis-nos no âmago do paradoxo epistemológico que nos propõe o método biográfico. [...] Se nós somos, se todo o indivíduo é a reapropriação **singular** do **universal social** e histórico que o rodeia, **podemos conhecer** o social a partir da especificidade irreduzível de uma práxis individual.

Penso que as palavras acima nos colocam em suspense, para entender que as disciplinas acadêmicas não podem privilegiar somente o cognitivo, há outros elementos, como há indícios na carta do Andrew, que é também preciso ser observado e colocado em discussão durante as disciplinas de um curso superior. Afinal de contas realizamos um diálogo quando ministrando disciplinas. Todo o processo é dialógico e não monológico.

Nesta perspectiva entendemos que as relações estabelecidas pelos professores de uma disciplina com seus alunos são dialógicas e interacionais. Por isso entendo que a disciplina já pode ser uma experiência, pelo menos ela está carregada de elementos que podem fazer aos envolvidos a experienciarem. Claro que o contrário também

pode acontecer. Contudo acredito na tese de que

Se entendermos a experiência como um acontecimento novo que nos faz pensar sobre seu sentido; se a entendemos como aquilo que nos ocorre, que nos deixa marcas, que tem um efeito pessoal; se a entendemos como aquilo que vivemos intensamente, de tal maneira que construímos uma forma de ser e estar diante das situações, uma consciência do significado daquilo que vivemos; se entendemos a experiência dessas maneiras, isto é, como algo que em ocasiões *temos*, mas também como algo que *fazemos*, pode-se dizer que, exige certa disposição de ânimo para perguntar e pensar sobre aquilo que vivemos, podemos captar algo da natureza de um modo não indiferente de estar no mundo e de viver; um modo que não simplesmente deixe que as coisas passem, mas que se une ao modo de pensar diante daquilo que nos passa. (CONTRERAS, 2013, p. 129 grifos do original e tradução minha).

Observando o diálogo entre Jonas e Joana, a carta também foi utilizada como instrumento para ampliar amizades. Logo porque muitos estudantes não eram originários desta turma, havia aqueles que já estavam quase terminando o curso, mas não haviam cursado a disciplina e agora precisaram.

Imperatriz, 05/07/2013

Oi Joana! Tudo bem?

Interessante! Você é Joana e eu sou Jonas. Sou estudante de Pedagogia na UEMA, 5º período. E você?

Você parece ser bem aplicada, pela pesquisa que fez. Você tem uma letra linda. Parece de professora! Você é professora Joana?

Eu também já estudei estatística e confesso que não foi fácil, porque sempre tive dificuldades com os números e a estatística é cheia de números... E você, como tá aí?

Você falou de imagens, como assim imagens na estatística? O material de vocês tem imagens? Me conta mais, eu não entendi. E o professor é bom mesmo? Você parece que já o conhece ou não?

Na minha turma aqui, Joana o bicho sempre pegou: na disciplina de estatística e na convicção. Ligante aqui não é unido. Eu acho isso muito ruim... Eu me esforço, mas as vezes não dá. Trabalho e estudo, e ainda tem as brigas e chatices do povo da sala...

Mas tudo bem, é a vida!

Fico esperando suas respostas.

Beijos!

Texto 3

Fonte: Carta de Jonas. Aluno do V período de Pedagogia (UFMA/CCSST), 2013.

Joana ler a carta que recebeu de Jonas e constrói sua argumentação, lembrando que deveria ter dito em sua primeira carta quem era, qual disciplina fazia, qual período cursava de Pedagogia e outras coisas mais. Na carta seguinte, respondendo a Jonas ela se retrata escrevendo:

Olá Jonas!

Que surpresa maravilhosa! Como quase charás... Fiquei muito feliz por sua cartinha, amei cada linha. Esqueci-me de me apresentar melhor: Trabalho e estudo ia muito na Ufma, sou casada, mãe de dois filhos lindos e que dão um trabalhoso, mas eu adoro! Ainda não sou professora, trabalho no comércio, mas, ainda chego lá. Ah! Obrigada por todos os seus elogios, fiquei encantada com suas palavras, senti uma pessoa alta, astral e muito humana. Sua carta chegou em uma ótima hora e alegrou muito minha noite. Apesar da cansaço, de toda estresse sua carta fez valer a pena ir pra faculdade depois de um dia cheio.

Minha turma já conheci o professor Renato do 1º período, ele é 10! Nosso material de estudo é um livro todo ilustrado, tipo uma revista em quadrinhos, é muito legal. E ainda tem uns vídeos bem interessantes no final de algumas aulas.

E pra completar nossa alegria temos nosso bom humor de cada dia!! Ajuda a relaxar.

Mas, confesso que está muito puxado pra mim estes tempos, a minha rotina está me matando, perdi peso, como e durmo mal. E no final do dia ter pique pra raciocinar uma aula de estatística, ficar acordada quando o corpo só quer cama, é difícil. Estou tão desanimada hoje. (Me desculpe).

Vai dar tudo certo, até mais.

Texto 4

Fonte: Carta de Joana. Aluna do III período de Pedagogia (UFMA/CCSST), 2013.

Joana comenta de um dos livros que utilizei para ministra as aulas (COSTA, 2005) da disciplina. Esta obra apresenta a estatística de uma maneira bem humorada, combinando o conhecimento estatístico com leves toques de humor, fazendo perguntas interessantes sobre os temas e apresentando situações que levam o leitor a pensar sobre o poder que a estatística foi dando às pessoas que se apropriaram dela ao longo dos tempos.

Penso que a escolha de materiais a serem utilizados nas aulas precisa ser muito bem pensada. Materiais que sejam úteis somente porque o professor já o utiliza há anos e sabe bem a ideia do autor, não seja a melhor saída. Entendo que temos de buscar materiais que possam favorecer a proximidade dos estudantes com a disciplina, dar-

lhe o suporte para o desenvolvimento da ementa a ser trabalhada e ainda condições para ele ir além do que possa ser pensado para uma carga horária mínima possível.

Houve também estudantes que não receberam cartas respostas de colegas do V período. Visto que não havia obrigatoriedade em estabelecer um diálogo. Eu propus a atividade para a turma do III período, que abraçou e escreveu suas cartas para seus colegas do V período. Estes adotavam seus pares escrevendo e estabelecendo o diálogo que quisessem, sem obrigação. Foram poucos os acadêmicos que não foram correspondidos, mesmo assim, percebi um sentimento de decepção por parte destes que não tiveram a mesma emoção dos outros que abriam os envelopes e se deleitavam com a leitura de uma missiva.

Imperatriz, 11 de julho de 2013

Vi amigo(a), como você está? Gostaria que você tivesse respondido minhas cartas, uma pena que você não pode, deve ter tido seus motivos.

Amanhã será minha última aula de Estatística, gostei muito da disciplina, apesar de ter sido um pouco cansada, sempre assimilar bem os assuntos.

É pra encerrar a disciplina o turma fará um debate sobre o livro "Pedagogia da Autonomia", de Paulo Freire, o livro é muito bom, pois ele nos fornece subsídios para nos tornarmos um bom educador, explica todas as exigências necessárias à prática educadora. Se você tiver a oportunidade de ler este livro, ele lhe ajudará muito.

Por fim, mesmo que você não tenha me respondido foi um prazer escrever pra você, decaixarte na decorrer do curso, espero que você tenha retidos aprendizados nas disciplinas que está cursando. Fique bem, até mais. Ah, se se esquecerido, espero que você tenha aula com o professor Jônata, pois a metodologia de ensino dele é muito boa.

Adivoscos!!!

Texto 5

Fonte: Carta de Ellen. Aluna do III período de Pedagogia (UFMA/CCSST), 2013.

Talvez essa fosse uma situação não esperada, mas que aconteceu e deixou um alerta para mim: todo planejamento precisa ser refeito e reestruturado. A partir do que aparece, das respostas dos estudantes e do trajeto que as relações interpessoais foram seguindo, replanejar é fundamental.

3 | CONCLUSÃO

Propor aos estudantes uma situação de produção escrita fez com que eu tivesse

um parâmetro sobre suas ideias acerca da disciplina e também da minha prática docente. Fez-me perceber o quanto os alunos do curso estão distantes dos seus pares, mesmo estudando no mesmo local, entretanto a missiva foi útil como dispositivo de proximidade.

Um elemento que a prática da escrita de cartas apresentou a mim foi à necessidade que os estudantes têm de conversar. Falar sobre si para outras pessoas, expressando suas angústias, a correria do dia a dia e as inquietações com a dinâmica do curso.

Outro indício de achado que a experiência pôde me mostrar é a cultura de aula de estatística de alunos da educação básica. Quando estes estudantes conseguem ter contato com essa área do conhecimento durante sua estada na educação básica parece que a ênfase é dada à estatística descritiva em detrimento à estatística inferencial. O que talvez tenha reforçado a ideia de que a Estatística seja um conteúdo da Matemática, o contrário do que defende Cobb e Moore (1997 *apud* LOPES, 2012).

REFERÊNCIAS

CONTRERAS, José Domingo. El saber de la experiencia en la formación inicial del profesorado. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, 78 (27,3), p. 125-136, 2013.

COSTA, Sérgio Francisco. **Introdução ilustrada à estatística**. 4. ed. São Paulo: Harbra, 2005.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 19, p. 20-28, jan./fev./mar./abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>. Acessado: 20 de mar. de 2013.

LOPES, Celi Espasandin. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos: UFSCar, v. 6, n.º 1, p.160-174, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acessado em: 20 de nov. de 2015.

TEIXEIRA, Cassia Regina. O ensino do gênero textual carta nas aulas de língua materna. **Anais do XV Congresso Nacional de Linguística e Filologia**. Cadernos do CNLF, v. XV, n.º 5, t. 3. Rio de Janeiro: CiFEFiL, p. 2149-2160, 2011.

VALENTE, Wagner. Rodrigues. No tempo em que normalistas precisavam saber estatística. **Revista Brasileira de História da Matemática**. RBHM. Especial nº 1 – Festschrift Ubiratan D’Ambrosio. p. 357-368, dez. 2007. Disponível em: <http://www.rbhm.org.br/issues/RBHM%20-%20Festschrift/29%20-%20Valente%20-%20final.pdf>. Acesso em: 22 de nov. de 2015.

MATEMÁTICA É UM BICHO DE SETE CABEÇAS!? UMA DISCUSSÃO SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS

Laynara dos Reis Santos Zontini

Instituto Federal do Paraná campus Irati
Irati - Paraná.

Luciane Ferreira Mocrosky

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
campus Curitiba
Curitiba - Paraná

RESUMO: Neste artigo discutimos modos de a matemática estar presente no cotidiano docente, explicitados na fala de professores dos anos iniciais. Analisamos 20 tarefas produzidas para o último encontro de formação do Pró-letramento matemática, em Curitiba, com o objetivo de revelar, no movimento de formação continuada, o que para estes docentes vem sustentando o ensino da matemática nos anos iniciais. Pautamo-nos numa investigação qualitativa, na abordagem fenomenológica e buscamos, neste texto, explicitar especificamente as discussões sobre a presença da matemática como um bicho de sete cabeças, que por ter tantas cabeças, permanece desconhecido a medida em que quando uma face se mostra visível outras escapam do olhar.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores que ensinam Matemática; Educação Matemática; Anos iniciais; Formação continuada.

ABSTRACT: In this article, we discuss ways

in which mathematics is present in everyday teaching, explicit in the speech of teachers of the early years. We analyzed 20 tasks produced for the last meeting of formation of the mathematical Pro-literacy, in Curitiba, with the objective of revealing, in the movement of continuous formation, what these teachers have been supporting the teaching of mathematics in the initial years. We focus on a qualitative investigation in the phenomenological approach and in this text we seek specifically to explain the discussions about the presence of mathematics as a seven-headed animal that, because it has so many heads, remains unknown to the extent that when a face becomes visible others escape the look.

KEYWORDS: Teacher training that teaches Mathematics; Mathematical Education; Initial years; Continuing education.

1 | INTRODUÇÃO

A experiência vivida como professoras de matemática e como formadoras de professores despertaram o interesse para o ensino nos anos iniciais. Muitas são as críticas feitas à esta etapa escolar e nesse cenário, no estar junto com professores, percebemos uma fragilidade no ensino da matemática pelos sentimentos de erros e culpas. Tais críticas têm sido elaboradas

por professores e explicitadas no cotidiano das escolas, revelando perplexidades e apontando dificuldades no ensino dos conteúdos escolares. Os professores dos anos iniciais estão cientes das críticas e suas falas revelam angústia e frustração, como aponta o trabalho de Araújo (2003), Orlovski (2014) e Zontini (2014).

Entretanto, mesmo com a fragilidade que vem se revelando em pesquisas e no discurso cotidiano de docentes, esse ensino permanece e se mantém vivo, ou seja, ensinando. Com a intenção de conhecer modos deste ensino se manter, sustentando o trabalho com a matemática nos anos iniciais, seguimos investigando o tema, orientadas pela interrogação: "Que ideias sustentam o ensino da matemática nos anos iniciais?" Com essa questão adentramos o campo da pesquisa que revela um caminho investigativo em que o traço principal está no caráter qualitativo das compreensões dos docentes que atuam nos anos iniciais, entendendo que estas são sempre as possíveis a cada um.

A busca por ideias que sustentam o ensino da matemática é uma busca por compreensões articuladas na historicidade do professor que ensina matemática nos anos iniciais. Entendemos que as noções que estão presentes nessa etapa escolar amalgamam e amparam o ensino da matemática nos demais trajetos escolares formativos. Tais noções são as ideias que diferenciam essa fase das demais etapas da educação básica, para além do conteúdo de ensino.

A pergunta nos levou a buscar pelo dito daqueles que ensinam matemática nos anos iniciais e isso nos foi possível pelo contato com professores tutores do programa Pró-letramento em 2013.

O Pró-letramento foi uma política pública educacional que visava à melhoria da qualidade da educação. Sua implementação, de 2005 até 2013, está relacionada ao fracasso escolar, sendo percebido pelo baixo desempenho do país em provas e avaliações nacionais do ensino.

De acordo com Lucio (2010), a "criação" do Pró-letramento não é a primeira ação que visa à formação continuada de professores e diversas propostas têm sido criadas e desenvolvidas na última década nessa área. O Pró-letramento foi um programa semipresencial, com uma parte importante da sua ação à distância. O diferencial desse programa em relação a formações ofertadas anteriormente pelo governo federal é que além da preocupação com o letramento em português, houve a preocupação específica com o letramento em matemática, que se manteve na ação sequente chamada Pacto pela Alfabetização na Idade Certa. Assim, houve uma divisão do programa em duas etapas: Português e Matemática; e sua realização foi organizada pelo princípio do revezamento, de modo a permitir que o professor aprofundasse seus conhecimentos nas duas áreas.

Neste texto, trazemos discussões possibilitadas ao ouvir docentes, que ao explicitarem entendimentos sobre seu modo de ser professor, falaram de suas práticas de ensinar matemática às crianças, destacando o medo que povoa o cotidiano do professor dos anos iniciais.

2 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para ouvir os professores, adotamos os modos de proceder da pesquisa qualitativa fenomenológica (BICUDO, 2011). Assim, os dados desta pesquisa foram produzidos no encontro com professores, em momento de formação continuada, onde ouvimos professores que atuavam como tutores do Pró-letramento em Matemática do Paraná, durante a formação no período de 26 a 28 de agosto de 2013. Nesse encontro de três dias, participaram 72 professores que deveriam apresentar seus relatos de experiências como formadores do Pró-letramento Matemática, conforme protocolo preestabelecido pela coordenação do programa. Reunidos por município, muitas vezes apresentando em conjunto a tarefa que lhes cabia, obtivemos 20 apresentações não repetidas, com filmagem permitida pelos sujeitos, que foram transcritas e analisadas à luz da interrogação: *Que ideias sustentam o ensino da matemática nos anos iniciais, para os tutores, no movimento de formação do Pró-letramento em Matemática?*

Para preservar a identidade dos sujeitos, optamos por chamá-los de professor 1, professor 2, e assim sucessivamente, indicado como P1, P2 até P23, pois, apesar de serem 20 gravações, em alguns momentos a apresentação foi realizada por mais de uma pessoa, por isso são 23 professores - tutores que se expressaram nessas gravações.

Transcritos os textos, procedemos as análises ideográfica e nomotética. A primeira tratou das ideias individuais nos discursos e a segunda considerou a passagem do individual dirigindo-se para as generalizações. Dessas análises, "modos de estar professor-matemática-ensino" destacou-se como um núcleo de ideias que revelou, entre outras coisas, o medo do desconhecido impulsionando o ensino da matemática. Na sequência, vamos expor nossas compreensões dos aspectos já apontados, valendo-nos de recortes das falas dos professores em momento de formação continuada.

3 | PROFESSOR, MATEMÁTICA E ENSINO: MODOS DE SER PROFESSOR

Os tutores, formadores de docentes dos anos iniciais, no encontro final do Pró-letramento, falaram de suas experiências se formando e formando o outro. As falas trazem consigo complexidades que envolvem o professor, a matemática e o seu ensino, expressas em 16 dos 20 depoimentos, e apontam como uma ideia central nos discursos modos de o professor estar com a matemática e o seu ensino.

Em seus depoimentos, muitas vezes, fazem relatos das experiências dos docentes que com eles estudam na formação continuada, chamados de cursistas, mas em alguns momentos reforçam a fala com suas próprias experiências de ensinar crianças ou de formar professores dos anos iniciais. De qualquer maneira, mesmo quando falam da experiência do outro tratam-na como se fosse deles, pelo que vivem em formação. Essa experiência como formador, entrelaça sua prática e a experiência do outro, de modo que no dito pelo tutor nem sempre é possível ver claramente

quem viveu o dito. Muitas vezes, assume para si o vivido pelo outro por fazer parte do movimento do seu próprio formar. Todavia temos sempre a fala "de" e "sobre" um professor que ensina matemática na realidade dos anos iniciais, como pode ser depreendido pelo explicitado por P1:

P1: Eu acho que as professoras têm um certo receio.... a matemática. A criança mesmo tem um receio da matemática. Então o professor quando vai ensinar, ela já vai até meio tensa na sala de aula. Acho que um pouco assusta a matemática, mas isso é comum né.

No momento dessa fala é percebida a concordância gestual das demais tutoras com o "assusta" e com o fato de ser comum a matemática assustar. São falas que revelam que a matemática faz parte da vida estudantil e se arrasta até a vida profissional. É certo que ela ganha contorno diferenciado quando se optou por ser professor, principalmente por ser um professor que ensina matemática, o que não atenua o temor. Pelo contrário, firma-se aqui um rótulo de que as pessoas têm medo e que esse temor é um sentimento socialmente aceito.

De acordo com Silveira (2002), a comunidade escolar, com o aval do senso comum, justifica as dificuldades com a matemática com a afirmativa "matemática é difícil". Para o autor, existe um pré-construído, que se mantém ao longo do tempo, que diz "matemática é difícil" e por consequência "matemática é para poucos" (SILVEIRA, 2002, p.1).

Essa afirmativa sobre a dificuldade alimenta e justifica o medo da matemática dito pelos professores, fixado pelo senso comum. Antes de iniciar o curso de formação continuada, algumas tutoras sinalizam que as cursistas já se mostravam afetadas por esse sentimento. As falas também reforçam o que se percebe nos cursistas e, ao serem questionados sobre o porquê de procurarem a formação continuada em matemática responderam sobre o não gostar, sobre os receios de fazer essa formação.

P15: Porque eu não gosto de matemática, foi praticamente o que todas responderam.

P06: Então elas vieram assim meio apreensivas, meio com medo e depois elas foram se soltando [...]

O "não gostar" é anterior ao curso, é prévio ao professor e mantém o ensino da matemática envolvido por sentimentos negativos ligados ao medo, a uma dificuldade que gera angústia. Isso desequilibra, fragiliza o ensino da matemática nos anos iniciais. Essa fragilidade é retomada por uma culpa que acompanha um dito do senso comum: "o professor dos anos iniciais não gosta de matemática" (P5).

Silveira (2002) retoma alguns fatos históricos que indicam a origem deste medo. O autor cita a relação dos antigos egípcios com a matemática, sobre o domínio que os sacerdotes tinham sobre os escravos por conseguirem prever acontecimentos usando a matemática. Nessa época,

aparece a presença do não-dito, o que não aparece no discurso dos sacerdotes,

ou seja, o ocultamento de informações para a comunidade, que com isso obtinham mais prestígio, demonstrando assim o caráter ideológico que a matemática começa a apresentar, confirmando o discurso que diz que "a matemática é para poucos" (SILVEIRA, 2002, p.02).

Assim, os professores falam dos sentimentos que os acompanham desde que entraram na escola, destacando o medo, mais propriamente a angústia de ser professor pelo medo de não dar conta de ensinar matemática. Com isso, o professor acaba levando ao aluno sentimentos que ele teve, enquanto aluno, afirmando também que o próprio estudante tem receio da matemática, como atesta P23:

P23: [...] as crianças dizem não gostam de matemática porque os nossos professores também não gostam [...]

Se o aluno não gosta por perceber que o seu professor não gosta, o modo de o professor estar-com a matemática em sua vida escolar é trazido para o ensino, confirmando o dito pelos professores de que quando o docente aprende a gostar da matemática ele favorece esse gosto pelo aluno.

A tutora P22 explicita o entendimento de um ciclo, comentando que isso que o professor não sabe é carregado ao longo da vida e acaba sendo levado para a sala de aula. Essa bagagem é preenchida pelos conteúdos que o professor sabe, pelo que lhe falta saber, pelos sentimentos conflituosos ligados ao medo e a necessidade de lidar com a matemática. Tudo o que é "carregado" reflete no que o professor vai ensinar para o seu aluno, no modo como vai ensinar e nas dúvidas que permanecerão para o professor e para os alunos.

P22: [...] então a gente acaba carregando isso, carregando, carregando e trazendo conosco pra dentro da sala de aula enquanto professores [...]

A tutora P22 trata disso como um ciclo vicioso: "de ter passado por um monte de professores que não tinham esse conhecimento enquanto nós éramos alunos e enquanto nós iniciamos como professores". Assim, reafirma a importância da formação continuada para romper esse ciclo. Por conta disso nos perguntamos: como pode a criança, no início de sua trajetória escolar, ter receio da matemática?

Para Souza (2010) o que justifica o medo é o modo como essa disciplina é tratada na escola:

a concepção formalista de matemática, excessivamente simbólica e algorítmica, e que no meio dos símbolos, fórmulas e regras têm-se perdido o que realmente importa neste processo, ou seja, a compreensão das idéias representadas pela linguagem matemática que muitas vezes nem mesmo o professor tem. Isso justificaria o medo e a aversão que as crianças constroem em relação à matemática (SOUZA, 2010, p.04).

O medo é marcante, o professor projeta na aula aquilo que sente, aquilo que vem com ele de sua escolarização e que tem sido reforçado pelo discurso generalizado que se propaga aos quatro cantos da sociedade reafirmando a dificuldade da matemática escolar. O medo, advindo da crença na dificuldade de aprender, é um dos rótulos

que aparecem como um mecanismo de defesa em relação às dificuldades que os professores revelam ter com a matemática, no aprender e no ensinar.

P9: Só que eles têm medo, eles acham que geometria é muito difícil [...]

P15: [...] elas não gostavam ou tinham medo de ensinar matemática;

"O ter medo abre um ameaçador no cotidiano modo do ver-ao-redor" (HEIDEGGER, 2012, p. 927), assim o medo ou temor, é o sentimento que se sobressai nas falas e que deixa latente a pergunta: mas, o que ameaça? De acordo com Heidegger (2012) o medo se relaciona com a espera de um mal que está por vir. Por isso nos perguntamos que mal é esse que perturba o professor? O que ele teme? O que se revela pelas falas é um medo do desconhecido, algo que, por não se saber exatamente como é, chega a ser imaginado como um monstro.

P9: [...] da dificuldade, o professor não gosta de matemática e daí eles pintam a matemática como um bicho de sete cabeças.

A referência ao bicho de sete cabeças é trazida da mitologia grega para enfatizar matemática como algo monstruoso e fantasioso, que carrega consigo a dificuldade de compreensão. Talvez isso se deva pelo desconhecimento do "bicho" pela condição de ele ter muitas cabeças, que se voltam para diversas direções não nos possibilitando encará-lo de frente. Quando um ângulo de visão é claro outros escapam. Quando se dá conta de uma dificuldade aparece outra, e por não se ter noção do que as outras cabeças trazem ou pensam, o que nos chega é o prenúncio do mal. Assim como algo perigoso é, também, causador de desassossego, complexo de resolver e de apreender os modos de pensar dessa disciplina monstruosa.

Ao longo das falas, os professores vão revelando o entendimento de que saber o conteúdo e gostar não é suficiente para ensinar matemática nos anos iniciais. E por mais forte que seja a sustentação dada pelo convívio harmonioso do professor com a matemática, as questões que envolvem o ensino são marcantes e revelam complexidades diferentes daquelas do sabê-la como um conteúdo da ciência. Os tutores revelam que os professores dos anos iniciais têm dificuldade com a matemática, mas alguns também tentam atenuar essa questão tratando como uma insegurança:

P21: [...] não vou dizer que apresenta dificuldade, não vejo que o professor não sabe... às vezes tem insegurança.

A insegurança se relaciona com a dificuldade, como se uma levasse a outra, sem desprezar o que o professor sabe e faz ao ensinar matemática nos anos iniciais. Porque mesmo com dificuldades ou inseguranças o professor atua e ensina. A dificuldade se revela em dois aspectos: um referente a conteúdos pontuais como geometria, frações e outro sobre o discurso de senso comum de ela ser difícil, sem argumentações mais precisas.

Com Heidegger (2012) entendemos que o medo pode nos tornar inautênticos ao ignorarmos, não buscando o sentido que essas coisas que nos amedrontam fazem em nossas ações docentes. Se assim agirmos, ficamos entregues às falas

cristalizadas do senso comum pautando-nos no sentido atribuído pelos outros. Mas quem são estes outros? Alguém! A impessoalidade nos exime de responder a altura os questionamentos que nos causam medo, muitas vezes alegando que é assim, e o juízo prévio que temos da formação para os anos iniciais respalda nas lacunas e nos garante um repousar sobre o discurso comum.

Entretanto, o medo que aparece em destaque nas falas iniciais dos tutores não vem fechado em si. Ao falar sobre os seus medos, os professores trazem a angústia de ser professor pelo "medo de...". Esse medo não é um sentimento isolado, que encerra o tema pela válvula de escape de mergulhar no trabalho e deixar que o cotidiano tome conta, não enfrentando o que causa medo. Assim, este medo, que vem revestido pela angústia, não é um medo sozinho, que paralisa o pensar sobre ser professor, ele leva o professor a enfrentar as complexidades de ensinar matemática às crianças. "Como o medo, a angústia é do ponto de vista formal igualmente determinada por um *diante de quê* do angustiar-se e por um *porquê*" (HEIDEGGER, 2012, p.931). A angústia lança o homem para frente, no caso do professor, para o seu dever. Esse sentimento é abertura para que o professor saia do seu cotidiano cristalizado pelo senso comum e assuma o "ser professor", sendo professor. Assim, a angústia movimenta e "leva ao estado-de-ânimo de uma *possível* resolução" (HEIDEGGER, 2012, p.935). Entretanto essa resolução não existe como algo definitivo, uma vez que o professor, em sua trajetória profissional, permanece em busca da forma ideal de ser professor.

Heidegger diz que o medo nos afasta de uma caminhada autêntica, comprometida, na qual nos damos conta do que fazemos, se nos fecharmos a ele. Ter ciência do medo se anuncia como um caminho para o enfrentamento. No movimento da formação para professores, o reconhecimento do medo justifica a angústia que sentem no ser professor, no formar-se para enfrentar a tarefa de formar o outro: professores e alunos, juntos e em movimento. Mesmo assim, destaca-se o medo como um sentimento que marca o encontro professor-matemática e que vem sustentando o ensino nos anos iniciais como uma escora que acaba por fragilizá-lo. O professor dos anos iniciais, em geral, tem a matemática na sua vida profissional como uma atribuição da docência e não como uma escolha. Esse modo de se relacionar com a matemática é justificado pelos professores pelo como eles a veem:

P21: Como um conhecimento pronto, acabado, estável ...

P14: Porque nós não gostamos de matemática? Porque a gente só viu isso lá na frente de uma forma mecânica.

O mecânico pode ser entendido pelo significado do dicionário como "que se faz sem vontade ou reflexão; maquinal, automático". É a falta de reflexão sobre a matemática que marca o olhar do professor. "É pelo movimento de reflexão que a consciência volta-se atentivamente sobre as vivências vividas" (BICUDO, 2003, p.39).

Para Souza (2010, p.01) a linguagem matemática é "uma ferramenta fundamental para a leitura e interpretação da realidade e que, no entanto, tem sido apresentada, na formação do professor e pelo professor, como algo asséptico, descontextualizado

e pautado em questões de cunho sintático, mais do que semântico". Ou seja, temos o caráter mecânico de trabalhar de forma mais preocupada com "as regras de construção do fato matemático do que com o seu próprio significado" (SOUZA, 2010, p.01).

Essa crítica reforça a ideia de que o modo como aprenderam matemática é decisivo e marcante na sua atuação profissional. A fala também corrobora com as ideias de Paulo Freire sobre a educação humanista que enfatiza: a "educação não pode ser um treinamento técnico, menosprezando o que há de essencialmente humano no processo de educar: o seu caráter formador" (FREIRE, 2004, *apud* LOUREIRO, 2009, p. 78). Os professores relatam que foram ensinados deste modo técnico, mecânico e isso tem influenciado em como eles ensinam. A prática escolar mecânica vem sustentando o ensino de matemática nos anos iniciais, justificando o não gostar de matemática em professores e alunos, em professores que já foram alunos e alunos que se tornarão professores.

O modo de estar do professor com a matemática e o seu ensino também se mostra na percepção da matemática como uma linguagem na qual o aluno também precisa ser alfabetizado.

P21: Eu entendo a matemática como uma linguagem, não só na questão dessa alfabetização, esse aprender essa linguagem matemática, os símbolos, os códigos.

P21: [...] ao mesmo tempo em que ocorre a alfabetização e o letramento na língua portuguesa está ocorrendo na área da língua matemática.

Ao longo das falas, os depoentes comentam sobre a maior facilidade que eles têm com a língua portuguesa, com o seu ensino e com o estudo dessa área e, por isso, o maior interesse pelos cursos se revelam nesse campo de conhecimento. Da facilidade expressa, alguns entendem que aproximar, ou ainda, entender a matemática como linguagem e com os vieses de alfabetização da língua portuguesa é um modo de abrandar a relação de medo. Nesse caminho, o aprender ajuda a lidar com ou superar o medo:

P17: [...] eu aprendi a gostar da matemática e aprendi como que a gente aprende a matemática [...]

Além do aprender mecânico já citado, ou independentemente do modo como aprenderam, fica a marca do que não aprenderam, do que não sabem. O gostar de matemática se mostra relacionado com o saber, ou se dar bem com alguns conteúdos dessa disciplina. O não gostar aqui se revela mais pelo desconhecimento das cabeças do bicho, por não terem sido apresentados ou por não terem estudado tais conteúdos em algum momento de sua vida escolar. Talvez o bicho não tenha tantas cabeças. Talvez ele tenha uma cabeça complexa, mas possível de ser compreendida. Assim, como ao longo do curso passaram a entender, também aprenderam a gostar de matemática.

P23: [...] não é que eles não gostam porque eles não querem, não é isso, é que o professor não sabe trabalhar os recursos que a gente tem e que tornam a aula prazerosa.

Em solo de formação continuada, tornar a aula "prazerosa" se mostra como uma busca do professor para quebrar o ciclo do não gostar de matemática em professores e alunos. É uma relação uma vez que precisa reenlaçar o que não entendemos estar separado, mas mesmo assim o está. Não temos aqui uma relação fácil: o professor dos anos iniciais lida, ou se relaciona, com a matemática porque precisa, porque sua profissão exige, não porque gosta; não é uma opção. O temor marca o ensino da matemática, influencia o aluno dos anos iniciais, interfere na formação do professor e está presente no modo de ser do professor.

As relações que apontam um modo de ser professor ocupado com o medo: do conteúdo que vem estudando desde quando aluno da educação básica, do que estudou no curso superior, do modo como aprendeu e do como vai ensinar. Por estar em formação continuada, pelos depoimentos, essa relação "melhora" com o curso, o aprender matemática ajuda os professores a ter mais segurança para ensinar, bem como romper a barreira imposta pelo medo da matemática. Por que muda? Por que estudam mais matemática? As falas revelam que não é apenas no estudo da matemática que os mitos desaparecem, mas que com isso o medo cede lugar ao desafio. A angústia movimenta a busca pela superação do medo e no Pró-letramento o estudo dos conteúdos fornece um conhecimento em matemática que possibilita o enfrentamento do medo. Para os professores o solo encontrado na formação continuada mostra um estudo da matemática no contexto da profissão, ou seja, estudar para ensinar, o que enlaça conteúdos e metodologias no horizonte da formação do outro, o aluno dos anos iniciais.

O que se destaca no dito pelos professores é a marca do medo revelado pelo não gostar da matemática e mesmo assim ter que ensiná-la e a formação mostra-se como um caminho para o enfrentamento do desconhecido: o bicho de sete cabeças. Este bicho nada mais é que uma personificação do medo, um medo que é anterior ao curso, e mesmo que os tutores sinalizem melhora após o Pró-letramento, os discursos do senso comum deixam eco. O medo é uma escora que sustenta o ensino movimentando o campo da formação continuada para a ação pedagógica. Ele sustenta, alimentando um ensino que anuncia a falta de algo nutritivo, que fortaleça.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo entendemos que no campo da formação continuada as ideias que sustentam o ensino da matemática nos anos iniciais são expressões da realidade vivida e percebida pelos professores. Tais ideias são entendidas pelo que alicerça o ensino, mas também pelo que o movimenta, já que o ensino não é uma construção rígida; trata-se de uma estrutura que permanece firme pela presença de quem atua no ensinar e no aprender para ensinar, mas que é maleável, mutável, direcionada pelo vir-a-ser de cada um: professores e alunos. Ao nos perguntarmos sobre o que sustenta

o ensino da matemática, nos deparamos com o modo como o professor percebe e lida com essa disciplina. Encontramos nesse caminho o medo e a angústia como fios condutores da formação docente.

Para Heidegger o medo e a angústia são dois “*modi*” do encontrar-se, e se fundamentam primariamente em um ser-do-sido, "do ponto de vista da temporalização, no entanto, que lhe é cada vez própria no todo da preocupação, sua origem é diversa" (HEIDEGGER, 2012, p.937). Mas esses se diferenciam, "a angústia surge do futuro do ser-resoluto; o medo, a partir do presente perdido que, cheio de medo, tem medo do medo, e por isso justamente cai nele" (Id Ibid., p.937).

O professor dos anos iniciais é marcado pelo medo, da matemática e de ensiná-la. Mas, em solo de formação temos um professor que não se deixou paralisar. Ele olha para o futuro movido pela angústia ao perceber o que lhe falta e, assim, enfrenta e busca superar seus medos. A angústia movimenta o professor, colocando-o autenticamente na busca do seu vir-a-ser, que nesse momento encontra-se na ação que poderá esculpir uma forma desejada de ser professor, possível pelas intervenções da formação continuada em (educação) matemática.

O professor, com seus medos e sua angústia se mostra como um ser preocupado com a sua tarefa de ensinar. O professor que está envolvido na formação continuada se mostra como um ser comprometido (FREIRE, 1979), capaz de agir e refletir. Isso o leva a perceber-se sendo no mundo com os outros, nesse caso, com seus colegas de trabalho e alunos, o que o torna "capaz de intencionar sua consciência para a própria forma de estar sendo, que condiciona sua consciência de estar" (FREIRE, 1979, p.16).

O dito dos professores ainda mostra a matemática como um monstro, um bicho de sete cabeças, mas estes tem encontrado na formação continuada possibilidades para o enfrentamento do medo.

O diálogo entre os pares possibilitado pelas ações de formação continuada fortalecem o coletivo docente, propiciando reflexões que possibilitam mudar como os professores compreendem a matemática e como compreendem o ensino dessa disciplina. Assim, passamos a refletir sobre as ações de formação continuada que possam auxiliar o professor a lidar com o bicho de sete cabeças, quem sabe conhecendo suas faces e não mais as temendo.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Apoio à Pesquisa (PIAP) do Instituto Federal do Paraná pela colaboração com financiamento do trabalho.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Angelita Minetto. **A passagem da 4ª para a 5ª série:** o que pensam professores dessas séries sobre os conteúdos essenciais de matemática. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal

do Paraná, Curitiba: 2003.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **A formação do professor: um olhar fenomenológico**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). Formação de professores? Da incerteza à compreensão. São Paulo: EDUSC, 2003.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.); Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Coleção Leitura. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HEIDEGGER, Martin. **Ser e tempo**. Tradução e organização: Fausto Castilho. Campina, SP: Editora Unicamp e Editora Vozes, 2012.

LOUREIRO, Stefânie Arca Garrido. **Educação Humanista e Diversidade: um diálogo possível entre Paulo Freire e Martin Heidegger**. Belo Horizonte: Nandyala, 2009.

LUCIO, Elizabeth Orofino. **Tecendo os fios da rede: O programa Pró-letramento e a tutoria na formação continuada de professores alfabetizadores da educação básica**. 2010. 299 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação. Rio de Janeiro, 2010.

ORLOVSKI, Nelem. **A forma-ação do professor que ensina matemática nos anos iniciais**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2014.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. **“Matemática é difícil”: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos**. GT19 – Educação matemática. 25ª Reunião da ANPEd Caxambú: 2002. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/home.php?id=25> Acessado em abril de 2014.

SOUZA, Kátia do Nascimento Venerando de. **Alfabetização matemática: considerações sobre teoria e prática**. Revista de Iniciação Científica da FFC. v. 10, n. 1, 2010. Disponível em: <http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/ric/article/view/273/259> Acessado em abril de 2016.

ZONTINI, Laynara dos Reis Santos. **O Pró-Letramento em Matemática: compreensões do professor-tutor sobre ideias que sustentam o ensino da matemática nos anos iniciais**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba: 2014.

A PERSPECTIVA DE UMA FORMADORA/ ALFABETIZADORA ATUANTE NO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA (PNAIC)¹

Andressa Florcena

Professora Assistente do curso de Pedagogia na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Doutoranda no programa de pós-graduação em Educação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Mestre em Educação (2013) pelo mesmo programa (UNESP/FCT). Graduada em Pedagogia (2010) – UFMS/CPTL. E-mail: andressa.fg.costa@ufms.br.

RESUMO: Este capítulo tem por contexto o Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), programa de âmbito nacional para formação continuada de professores dos primeiros anos do ensino fundamental que foi encerrado em meados de 2018. Relatamos aqui algumas práticas realizadas em nossa sala de aula à luz do referencial fornecido pelo programa, bem como alguns resultados da investigação empreendida junto aos demais professores que participaram do curso. Essa experiência de vivenciar o programa enquanto formadora e permanecer em sala de aula como alfabetizadora, proporcionou-me algumas reflexões e indagações como: Quais foram as principais contribuições do PNAIC para a formação docente? Quais as mudanças

provocadas na relação com os saberes a ensinar e saberes para ensinar? Em nossa atuação no programa, tivemos em busca dessa resposta envolvendo também os professores que cursaram o PNAIC, por meio de um questionário elaborado com questões abertas e aplicado aos docentes no final de 2015, no qual obtivemos respostas, que evidenciam que o PNAIC configurou-se como um importante programa de formação, por propiciar aos professores a troca de experiências, a atualização pedagógica para aqueles formados há muitos anos ou mesmo aqueles que julgam sua formação insuficiente para certos temas. O programa tornou-se significativo na visão dos professores ao propiciar novas metodologias e tratamento didático aos conteúdos através de jogos, práticas de leitura literária e letramento. Notamos que ainda há muito para ser investigado, pois o programa e a formação oferecida merecem uma análise de maior profundidade a partir das várias óticas dos atores envolvidos nessa política pública.

PALAVRAS-CHAVE: Formação docente; Programa de formação; ensino de Matemática.

¹ Trabalho publicado originalmente nos anais do “IV Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais” realizado em 2016 pela Universidade de São Carlos (UFSCAr), sendo revisto e enviado para publicação, neste livro em Setembro de 2018.

1 | INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por contexto as ações realizadas no Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), programa de âmbito nacional para formação continuada de professores dos três primeiros anos do ensino fundamental que foi encerrado no fim de 2017 e meados de 2018.

As ações do Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) foram até 2018 executadas em quatro eixos: (1) formação continuada presencial de professores alfabetizadores; (2) apoio pedagógico por meio de materiais didáticos, obras literárias, jogos e outros entregues nas escolas; (3) avaliações sistemáticas e (4) gestão, controle social e mobilização (BRASIL, 2014).

O programa teve início em 2013 abordando durante este ano o tema da linguagem e alfabetização. O foco de estudo do PNAIC em 2014 esteve centrado sobre a alfabetização matemática na perspectiva do letramento. Nos anos seguintes, 2015, 2016, 2017 e 2018 o programa manteve a interdisciplinaridade ampliando ainda as discussões para a Educação Infantil.

Tais ações partem de uma decisão política tomada no Plano Nacional de Educação para que sua meta 5 seja efetivada, cuja determinação é “alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental”.

Partimos do pressuposto de que, ao analisar um programa de tamanha envergadura, não cabe fazer uma simples análise cronológica das ações, pois as fases de planejamento e execução não se resumem a prescrição e cumprimento fiel da proposta original. Quase toda política sofre alterações e adaptações, logo concordamos que na fase de formulação e implementação

[...] são selecionadas alternativas que definem apenas os dispositivos gerais e iniciais e os arranjos preliminares para que algo venha a ser executado posteriormente. Muitas outras questões exigirão decisões subsequentes ao longo da trajetória de qualquer política pública. Por isso, é importante ter em mente que as decisões não se encerram durante a formulação – se estendem por todo o período de vigência de uma política pública (RUA, 2013, p. 4).

A reflexão aqui proposta baseia-se nas ações desenvolvidas no decorrer dos anos de 2013, 2014 e 2015, no PNAIC realizado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) em parceria com a Rede Municipal de Educação (SEMEC) de Três Lagoas – MS.

Nosso objetivo é apresentar as reflexões enquanto alfabetizadora/cursista (2013), mas também expor a percepção de quando estive¹ no cargo de formadora/alfabetizadora (2014) e depois quando estive como Orientadora de Estudo/alfabetizadora (2015) encerrando assim a participação no referido programa.

Em 2013, por ocasião de contratação pela prefeitura municipal de Três Lagoas – MS, assumi uma turma de 3º ano do ensino fundamental, e dessa forma fui convidada

¹ Dado tratar-se de experiências pessoais, em alguns momentos a escrita será redigida em primeira pessoa.

a participar do curso PNAIC/MEC/UFMS, como alfabetizadora, ou seja, no perfil de cursista do programa, cuja ênfase estava nas questões da alfabetização.

Em 2014, soube da seleção para professores formadores com estudos voltados à Educação Matemática para atuarem junto nas formações gestadas pela equipe da UFMS (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul). Em minha trajetória acadêmica cursei Pedagogia, mas depois no Mestrado e atualmente cursando o Doutorado em Educação tenho pesquisado o ensino de matemática nos anos iniciais. Desse modo me inscrevi no processo seletivo e fui selecionada para atuar como formadora na região de Três Lagoas- MS.

O interessante é que neste mesmo período atuando como formadora no PNAIC/MEC/UFMS ainda continuei atuando em sala de aula com uma turma de 3º ano, desse modo estive recebendo os materiais enviados pelo MEC (Ministério da Educação) e aplicando todas as metodologias, sequências didáticas e propostas do programa.

Percebendo a necessidade de ajustes quanto a algumas das recomendações do programa, dada a situação prática de sala de aula. Já em 2015 com o término da ênfase em matemática e com a redução no número de formadores, optamos por continuar no programa enquanto Orientadora de Estudo, cujo papel principal é de planejar, organizar e executar as formações junto aos professores alfabetizadores/as, bem como acompanhar o trabalho destes com vistas a alfabetização, letramento e alfabetização matemática ao final do terceiro ano do ensino fundamental.

A EXPERIÊNCIA DE ALFABETIZADORA NO PNAIC/MEC/UFMS

As ações de formação de professores alfabetizadores ocorreram de Maio à Dezembro de 2013. O trabalho aconteceu em encontros presenciais com um professor Orientador de Estudos e demais professores de 3ºano. Em nossa cidade foram formadas turmas de cursistas de acordo com o ano de atuação, então havia turmas com professores de 1º ano, outras de 2º e 3º anos. Nesse sistema a troca entre pares foi fortalecida durante as formações. Todos estes encontros tinham como tema central as especificidades da alfabetização, e no nosso caso as questões sobre o 3º ano do ensino fundamental.

Além da leitura de textos sobre a alfabetização (Coletânea de cadernos de Formação), tínhamos como missão elaborar planejamentos de atividades ou sequências didáticas para desenvolver com nossas turmas de alunos na escola. Nosso interesse pelas atividades aumentou quando começamos a receber em nossas escolas, para uso em nossas salas, coleções de livros de literatura infantil, jogos de alfabetização, dicionários atualizados e ricos em ilustrações (adequados à faixa etária), livros didáticos do PNLD, entre outros. Com esse apoio nos sentimos confiantes em experimentar novas estratégias.

Não poderíamos deixar de comentar também a importância do acervo de livros

literários uma vez que uma das maiores preocupações atuais é a respeito da leitura, a compreensão de textos e a formação de leitores com competência. Nesse sentido, cabe ressaltar que a prática diária de leitura de bons livros influenciou positivamente os critérios de escolha de livros por parte dos alunos, pois passaram a reconhecer que boas histórias têm enredos interessantes, uma trama engraçada por vezes ou algo surpreendente.

Em uma de nossas leituras diárias, uma aluna gostaria que eu realizasse a leitura de seu livro – Um dos contos clássicos “Pocahontas” – sendo a história lida, porém por tratar-se de uma releitura do conto de fadas na versão de um livro popular com poucas páginas, a história percorreu rápido demais do conflito à solução, e os alunos comentaram “Nossa, mas já acabou!”, demonstrando a insatisfação diante de uma leitura com poucos recursos literários.

Essa mudança nos critérios de escolha de livros mostrou que os alunos não escolhiam mais apenas olhando o número de páginas, mas se aproximam cada vez mais de um bom texto que tenha qualidade.

Sentimos a necessidade de continuidade de ações desse tipo para apoio e incentivo ao desenvolvimento profissional, unindo professores para reflexão e planejamento, mas que também de modo indireto estava unindo à escola como um todo para analisar práticas, trocar experiências, conhecer dificuldades no trabalho do outro e as buscar novas alternativas.

A PERSPECTIVA ENQUANTO FORMADORA E ALFABETIZADORA NO PNAIC/MEC/UFMS

Os primeiros cadernos, do ano de 2014, apresentavam os seguintes temas, referentes à Matemática: Caderno 1 – “Organização do Trabalho Pedagógico”; Caderno 2 “Quantificação, registros e agrupamentos”; Caderno 3 – “Construção do Sistema de Numeração Decimal”; Caderno 4 – “Operações na Resolução de Problemas” todos voltados a números e operações. Depois os demais cadernos continham: 5. Geometria, 6. Grandezas e medidas, 7. Educação estatística, 8. Saberes matemáticos e outros campos do saber. Além dos cadernos de “Educação matemática no campo”, “Educação matemática inclusiva”, “Jogos na alfabetização matemática” e o “Encarte dos jogos na alfabetização matemática”.

Durante o ano letivo de 2014 estivemos atuando enquanto Formadora do PNAIC. Essas formações ocorriam no espaço da Universidade (UFMS) e incluíam além dos cadernos mencionados, as discussões, dinâmicas, palestras (convidados de outras IES²) e um caderno de atividades elaborado para as formações com os Orientadores de Estudo. Conforme relatado anteriormente, nesse mesmo período ainda atuava como docente do 3º ano do ensino fundamental, e notamos a correspondência das propostas contidas no programa com as atividades presentes no livro didático “Alfabetização

Matemática” distribuído pelo PNLD – Programa Nacional do Livro Didático.

Sempre que apresentávamos propostas aos Orientadores de Estudo, estávamos também levando estas propostas para sala de aula e trazendo nos próximos encontros as discussões e reflexões sobre tais propostas. Sabemos, pela literatura da área de formação, que a aprendizagem da docência não se dá apenas em cursos de formação inicial, esse aprendizado se dá em um processo contínuo durante toda a vida incluindo as experiências informais e de trajetória estudantil.

O PNAIC/MEC/UFMS foi um curso de formação continuada que permitiu aos professores experientes revisitarem e refletirem sobre suas práticas com a possibilidade de inovar e aos professores iniciantes foi uma forma de apoio ao início da carreira contando com as trocas de experiências. Acredito que em minha trajetória contribuiu muito, pois houve uma articulação profunda entre a teoria e prática, pois estava empenhando esforços na formação de Orientadores de Estudo, utilizando todo meu referencial da Educação Matemática, mas ao mesmo tempo empenhando esforços para a formação dos estudantes do 3º ano do ensino fundamental, dando sentido para a teoria através das ações cotidianas na escola.

Uma das ações mais comentadas nas formações com os Orientadores/as de Estudo, eram às práticas de Jogos matemáticos, os quais mobilizavam muitas vezes a re-estruturação por parte de professores, materiais, seja por falta dos mesmos ou por algumas percepções como substituir palitos por material dourado (porque os alunos de 1º anos não conseguiam amarrar os palitos de sorvetes) e etc. Em nossas aulas também percebemos algumas dificuldades principalmente com jogos que exploravam o conceito de “desagrupamento”, nesse sentido montamos uma sequência didática com jogos e atividades que levassem a melhor compreensão do Sistema de Numeração Decimal.

A turma de alunos de 2014 era muito heterogênea assim como seus níveis de aprendizagem. Alguns alunos tinham como desafio a numeração inicial de 1 a 20, enquanto outros tinham dificuldades nas numerações e quantidades acima de 100, 200, 300 (valor posicional), por isso tivemos um grande desafio em propor uma sequência de atividades interessantes para todos. O objetivo de nosso projeto foi consolidar noções essenciais sobre o sistema de numeração decimal. Para tanto, apresentaremos em um quadro nossos objetivos, os conteúdos a serem abordados e a metodologia de trabalho.

PROJETO - O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: CONSOLIDANDO NOÇÕES NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL			
<i>DURAÇÃO</i>	<i>HABILIDADE MENTAL/ CONTEÚDO</i>	<i>ATIVIDADE PROPOSTA</i>	<i>RECURSOS</i>
1º Encontro 2 aulas de 50 min.	Correspondência um a um	Leitura da história: “Os filhotes do vovô coruja”; Jogo “Duas mãos”	Livro de literatura; Jogo (tabuleiro, dados, material dourado e folha de registros)
2º Encontro – 2 aulas de 50 min.	Hierarquia numérica	Contagem de palitos	Caixa Q.V.L para armazenar os palitos contados e comparados
3º Encontro – 2 aulas de 50 min.	Representação de números dos 100 até 1000; Sobrecontagem	Contagem de palitos e representação de acordo com o valor posicional	Quadro numérico para marcar o total de palitos; Fichas escalonadas.
4º Encontro – 3 aulas de 50 min.	Composição e decomposição de quantidades;	Fecha a caixa (jogo On Line no site Nova Escola); Disco mágico; Atividade impressa com soma 10, soma 100 e soma 9 e 99.	Disco mágico; Material dourado; Fichas escalonadas; Folhas impressas. Laboratório de Informática
5º Encontro – 4 aulas de 50 min.	Contagem por agrupamentos de 10 em 10; Papel do zero; Reorganizar dezenas e centenas com vistas ao agrupamento e desagrupamento em situações de adição e subtração.	Leitura do livro: “Contando de 10 em 10” Acervo PNAIC. Circuito de Jogos: -Jogo Esquerdinha (agrupamentos e trocas por 10); -Jogo placar zero (subtrações, desagrupamentos); -Atividade com calculadora explorando múltiplos de 10, na adição e multiplicação.	Material dourado; Dinheiro falso; Dados, Palitos; Fichas escalonadas; Folhas impressas; Calculadoras

Fonte: Quadro elaborado pela Formadora/alfabetizadora com base no projeto desenvolvido.

Conforme havíamos destacado a maior dificuldade dos alunos esteve em compreender a noção de desagrupamento de uma centena em dezenas e/ou unidades. Quando solicitado no jogo para retirar 5 palitos de um grupo de 100, ocorria as crianças a ação de puxar a quantidade de palitos necessárias, mas não ficava evidente o princípio de desagrupar a centena em dezenas e posteriormente em unidades para retirar a quantidade necessária. Dessa forma nos ocorreu a ideia de trocar o material do jogo e nas aulas posteriores os alunos jogaram com o material dourado (a placa representando a quantidade 100) e com dinheiro (a nota de 100 reais) e assim conseguimos finalmente atingir nosso objetivo de que os alunos compreendessem o

princípio do desagrupamento no jogo e nos algoritmos.

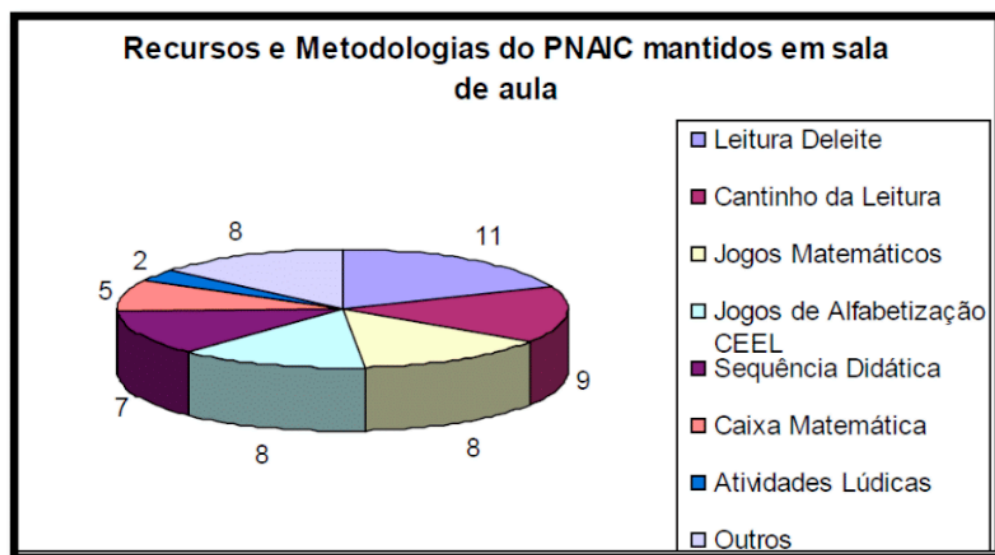
Essa experiência foi compartilhada nos encontros de formação com os Orientadores de Estudo e percebemos a boa receptividade de nossas indicações, pois elas estavam baseadas em situações comuns do cotidiano escolar deste docentes.

A PERSPECTIVA DE ORIENTADORA DE ESTUDOS NO PNAIC/MEC/UFMS

Em 2015, assim como nos anos anteriores, o objetivo geral do PNAIC foi de apoiar os professores alfabetizadores no planejamento das aulas e no uso articulado dos materiais e das referências curriculares e pedagógicas dos eixos temáticos, materiais didáticos, literatura, entre outros. Por isso, começou a fazer parte de nossas inquietações investigar se os conhecimentos de conteúdo, curriculares e pedagógicos (SHULMAN, 1986), necessários ao bom desempenho da função docente estavam sendo atendidos pelo PNAIC – Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa.

Em 2015 os temas foram interdisciplinares e nos encontros de formação com os professores (turma com cerca de 25 professores de 2º ano e 3 convidados – coordenadores pedagógicos) percebemos algumas práticas já consolidadas e nesse sentido, ao final das formações propomos um questionário com as seguintes questões: – Quais foram as principais contribuições do PNAIC para a formação docente? – Quais as mudanças provocadas na relação com os saberes a ensinar e os saberes para ensinar?

As respostas dos professores foram lidas e categorizadas e organizamos o seguinte gráfico com as respostas obtidas no questionário.



Fonte: Florcena, 2016.

Pela organização dos dados notamos que as contribuições do programa que os professores pretendem manter em sala de aula envolvem o âmbito pedagógico de

tratamento dado aos conteúdos de alfabetização e matemática, despertando então a possibilidade de investigar melhor as contribuições sobre a formação teórica fornecida pelo programa.

Vale ressaltar que o programa, embora seja passível de críticas por estar inserido em uma lógica de formação neoliberal (formar grandes contingentes de professores com baixos custos e em modelos de formação com multiplicadores, trouxe a oportunidade de desenvolvimento profissional e, portanto, a condução ao processo de maior autonomia docente. Um forte indicativo de consolidação da autonomia foi suscitado pela variedade de recursos didáticos ofertados, sendo o professor agora o responsável por planejar o melhor uso desses recursos, sendo a sequência didática um destaque positivo para as cursistas: “a sequência didática veio ao encontro da nossa necessidade, pois abrange a interdisciplinaridade” (Professora Y, no questionário, 2015).

2 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PNAIC configurou-se como um importante programa de formação, por propiciar aos professores a troca de experiências, a atualização pedagógica para aqueles professores formados há muitos anos ou mesmo aqueles que julgam sua formação insuficiente para certos temas. Além disso, de modo implícito propôs-se a resolver um problema crucial que é ampliar a aproximação à produção científica da Universidade com a escola básica, seja por meio dos cadernos de formação ou materiais didáticos produzidos e distribuídos durante o programa.

Em nossa pesquisa de mestrado (FLORCENA, 2013), percebemos que a entrada dessas novas tendências metodológicas para o ensino ainda é tímida, pois delas nos apropriamos parcialmente, por meio do currículo praticado, tendo como referência as atividades do livro didático, e, em boa medida, tais inovações são fruto das exigências estipuladas pelas provas de desempenho com relação às habilidades matemáticas preconizadas nas avaliações externas.

Nesse sentido, surgem os distanciamentos com relação ao que é proposto pela área de Educação Matemática, visto que muitas práticas observadas com relação ao ensino renovado são práticas pouco sistematizadas. A prática de jogos é um dos exemplos disso, embora seja bastante explorada, ainda carece de uma reflexão maior por parte do professor, principalmente para que notem o princípio da resolução de problemas implícita nos jogos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, 2014.

FLORCENA, Andressa. Práticas Avaliativas em Matemática de Professores do ensino Fundamental: Aproximações e Distanciamentos em relação às recomendações da Educação Matemática. **Dissertação** (Mestrado em Educação). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho', FCT/UNESP, Presidente Prudente. 156 f. 2013.

FLORCENA, Andressa. O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa pela perspectiva de uma formadora/alfabetizadora. In.: **IV Encontro de Educação Matemática nos anos iniciais e III Colóquio de práticas letradas, EEMAI**, 4, 2016, São Carlos. Anais... 2016.

NOVA ESCOLA. Jogo Fecha a Caixa. Disponível em:<http://novaescola.org.br/matematica/pratica-pedagogica/fecha-caixa-428064.shtml>. Acesso em: 25/04/16.

RUA, Maria das Graças. **Para aprender políticas públicas**. Brasília, DF: IGEPP, 2013(Unidades 1 e 4).

SHULMAN, L.S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, 15(2) 1986. p. 4-14 (tradução livre).

O ESTUDO DE AULA (“LESSON STUDY”) COMO METODOLOGIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA CAPAZ DE REVELAR OS CONHECIMENTOS DE UMA PROFESSORA DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Marco Aurélio Jarreta Merichelli

Secretaria de Educação do Estado do Ceará
Fortaleza - Ceará

RESUMO: Apresentamos aqui o resultado do estudo de uma aula realizado com professoras do ensino fundamental, envolvendo a metodologia de formação de professores denominada Estudo de Aula (Lesson Study) realizado a partir do entendimento de Utimura e Curi (2016). Para a análise dos dados apresentados neste artigo usamos uma metodologia qualitativa e interpretativa (BOGDAN & BIKLEN, 1994), tendo por base uma observação participante. Após o planejamento, a execução e a reflexão sobre a aula estudada observou-se que a professora envolvida apresentou em sala de aula, uma postura diferente daquela assumida durante a formação, o que reforçou nossa hipótese de que os saberes profissionais dos professores se manifestam na prática.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática, Formação de professores, Estudo de Aula

ABSTRACT: We present here the result of the study of a class held with primary school teachers, involving the teacher training methodology called Lesson Study, based on the understanding of Utimura and Curi (2016). For the analysis of the data presented in this

article we use a qualitative and interpretative methodology (BOGDAN & BIKLEN, 1994), based on participant observation. After the planning, execution and reflection on the class studied, it was observed that the teacher involved presented in the classroom a different posture than the one assumed during the training, which reinforced our hypothesis that the professional knowledge of teachers is manifested in the practice.

KEYWORDS: Mathematics Education, Teacher Training, Classroom Study

1 | INTRODUÇÃO

Pretendemos neste capítulo apresentar o resultado do estudo de uma aula realizado com professoras do ensino fundamental, envolvendo a metodologia de formação de professores denominada Estudo de Aula (Lesson Study). Temos como objetivo discutir o processo que levou a revelação dos conhecimentos de uma das professoras sobre a contagem do tempo ao planejar, executar e refletir sobre uma aula sobre tabela de dupla entrada.

Assumimos que os saberes profissionais dos professores se manifestam na prática e, fora de seu contexto de atuação, o professor pode apresentar uma postura divergente

daquela que efetivamente se realiza em sala de aula.

Portanto, partimos do pressuposto de que professores não aprendem apenas observando um formador que ministra suas aulas. Isso porque apenas quando o foco da formação está na atividade do docente, o saber tácito dos professores cursistas podem se manifestar (BORELLI; PACHECO; PIRES, 2016).

No ápice das proposições de Schön (2000), para o processo de formação profissional do professor encontramos a relevância do conhecimento tácito, caracterizado pelo autor como “reflexão na ação”, que refere-se à reflexão realizada no momento em que a ação é efetivada, favorecendo a intervenção e reformulação da ação no ato em que é desenvolvida.

Acreditamos que tomar como referência a metodologia Estudo de Aula em nossa pesquisa significa estarmos apoiados em um trabalho eminentemente colaborativo e, para tanto, a nossa compreensão sobre como empregar essa metodologia de formação de professores têm se apoiado nas produções intelectuais mais recentes de Utimura e Curi (2016).

Tais autoras condensam o Estudo de Aula em três etapas distintas. A primeira fase refere-se ao planejamento das aulas realizadas em grupos colaborativos, constituídos por professores e pesquisadores. Na segunda fase, o foco é no desenvolvimento das sequências de ensino, planejadas de antemão, e protagonizada por um professor do grupo, mas com a presença de outros pesquisadores e professores. Essas aulas são filmadas, para posteriormente serem analisadas na etapa subsequente. E por fim, na terceira etapa, os professores e pesquisadores se reúnem para analisar os trechos das filmagens e as falas dos envolvidos. E também, nessa etapa, são registradas as intervenções dos professores, e as possíveis reformulações e adequações das sequências (UTIMURA; CURI, 2016).

Ademais, inspiramo-nos nas etapas da metodologia “Estudos de Aula” para descrever os episódios deste capítulo.

2 | OPÇÃO METODOLÓGICA

Para esta investigação recorreremos à abordagem qualitativa, tendo por sustentação o método observação participante, na medida que o pesquisador frequentou os ambientes escolares onde os fenômenos ocorreram, e teve por base a participação direta nos registros de observações.

Lüdke e André (1986) ponderam que a observação participante é uma estratégia que circunda, não somente a observação direta, mas todo rol de técnicas metodológicas conjecturando um amplo envolvimento do investigador na situação pesquisada.

Ao discorrer sobre a pesquisa qualitativa, Goldenberg (2004), denota que os dados qualitativos caracterizam-se em descrições de situações, a fim de compreender os indivíduos em suas condições específicas.

Como um dos procedimentos de coletas e registros de dados empíricos, utilizamos o diário de bordo, com a finalidade de extrair informações precisas, garantindo rigor metodológico. Para Fiorentini e Lorenzato (2012):

[...] o diário é um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações durante o trabalho de campo. É nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas, cenários e episódios, e, até transcrições de alguns diálogos. Quanto mais próximo do momento da observação for feito o registro, maior será a acuidade da informação (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 118-119).

Considerando que, os integrantes atuavam em localidades diversas, e em horários concomitantes, não foi possível realizar a observação direta das aulas planejadas, conforme previsto na metodologia Estudo de Aula. Desse modo, optamos também como forma de coleta, a gravação em vídeo, permitindo, assim, que os demais membros do grupo pudessem refletir e fazer suas análises no encontro seguinte.

3 | O CENÁRIO E OS SUJEITOS DE PESQUISA

A pesquisa ocorreu em 2017, com duas professoras de ensino fundamental de duas escolas públicas estaduais da cidade de São Paulo, pertencentes à Diretoria de Ensino Leste 1. Também participavam dos encontros dois formadores do Grupo de Pesquisa “CCPPM” da Universidade, sendo um deles um dos autores deste capítulo. Neste trabalho eles estão nomeados como “P1”, “P2”, “F1” e “F2”.

Professores e formadores reuniam-se quinzenalmente no campus da Liberdade da Universidade Cruzeiro do Sul e, eventualmente, os formadores dirigiam-se às escolas onde as professoras lecionavam para acompanhar e filmar as aulas, como será explicado na seção seguinte.

4 | A METODOLOGIA ESTUDO DE AULA NO DESENVOLVIMENTO DE UMA ATIVIDADE

Nessa seção apresentamos as três etapas de uma aula que foi planejada no ano de 2017. É pertinente ressaltar que a atividade foi planejada conjuntamente entre as duas professoras de ensino fundamental e os dois formadores envolvidos no Projeto, no entanto, a execução da aula ocorreu na escola onde lecionava a Professora P1.

Adiante serão explicitadas as etapas desse processo.

4.1 Primeira Etapa

Na primeira etapa da metodologia Estudo de Aula, realizamos um planejamento das três primeiras atividades do material do EMAI, destinadas ao 2º ano do ensino

fundamental.

A princípio, fizemos a leitura do material do professor coletivamente, para depois, resolvermos as atividades propostas no material do aluno, buscando antecipar estratégias para o planejamento. Nessa etapa, combinamos a data e horário para o desenvolvimento de cada aula, prevendo também o tempo destinado à sua execução.

Traremos na sequência a discussão que tivemos em torno da atividade 1.4 da primeira unidade do material. Tal atividade propõe o levantamento de informações sobre as idades de cada uma das crianças, e a organização desses dados em uma tabela.

ATIVIDADE 1.4

VAMOS DESCOBRIR NOSSAS IDADES.

QUE TAL PREENCHER UMA TABELA COM OS RESULTADOS?

	MENINAS	MENINOS
ALUNOS COM 6 ANOS		
ALUNOS COM 7 ANOS		
ALUNOS COM 8 ANOS		
ALUNOS COM 9 ANOS OU MAIS		

O QUE HÁ MAIS EM NOSSA TURMA:

A. ALUNOS COM 7 ANOS OU COM 8 ANOS? _____

B. MENINOS OU MENINAS COM 8 ANOS? _____

C. MENINOS COM 7 ANOS OU COM 8 ANOS? _____

D. MENINAS COM 7 ANOS OU COM 8 ANOS? _____

QUANTAS CRIANÇAS DA CLASSE TÊM A MESMA IDADE QUE VOCÊ?

Figura - Atividade 1.4 do material do aluno do EMAI do 2º ano

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para análise da atividade em questão, na sessão de formação, buscamos tentar responder às questões seguintes:

- O que queremos que os alunos aprendam?
- O que os alunos precisam saber para realizar a atividade?
- Qual a proposta de organização da turma e por quê?
- Quais dúvidas os alunos poderiam ter e por quê?
- Quais encaminhamentos podemos antecipar?
- Quais parâmetros de avaliação podemos considerar?

Um a um, professores e formadores foram se posicionando a respeito de cada uma dessas questões. Para a primeira e a segunda delas, todos responderam a importância de reconhecer números no contexto social, e utilizá-los na organização de informações. Também foi identificado, que os alunos precisariam estabelecer estratégias para quantificar as categorias apresentadas. Por fim, todos concordaram que a habilidade mais proeminente dessa atividade, era posicionar corretamente as informações em uma tabela de dupla entrada.

Entretanto, o trabalho com tabelas de dupla entrada é bastante incipiente, neste nível de escolaridade. Sendo assim, foi antecipado pelas professoras que os alunos poderiam apresentar dificuldades no momento de preencher a tabela, não sendo capazes de identificar sozinhos, quais seriam as posições corretas de cada uma das informações.

Ficou acordado que a P1 iniciaria a sua aula desenhando a tabela no quadro negro, indagando os alunos a respeito das suas idades, para que, desse modo, o preenchimento da tabela fosse construído a partir de suas orientações.

Esse encaminhamento estava de acordo com o material do professor, que sugeria o início da aula, a partir de uma conversa sobre que ano e mês as crianças nasceram. Mais adiante, porém, o livro do professor apresenta uma tabela ligeiramente discretamente daquela vista no material do aluno. Neste outro material, a tabela tem tonalidade diferente em duas células.

IDADE	MENINAS	MENINOS
ALUNOS COM 6 ANOS		
ALUNOS COM 7 ANOS	*	
ALUNOS COM 8 ANOS		
ALUNOS COM 9 ANOS OU MAIS		**

Quadro - Adaptação da tabela presente no material do professor

Fonte: Dados da Pesquisa. Nota: a célula assinalada com * encontrava-se preenchida com a cor azul e a outra célula assinalada com ** foi usada a cor verde.

Essa situação gerou dúvidas entre as professoras, e alguns questionamentos sobre os motivos que levaram os elaboradores das referidas obras didáticas, a apresentar no material do professor uma tabela discrepante da que está presente no material do aluno.

Nesse momento, a P2, esclareceu que a tabela presente no material do professor sugeria um recurso didático, válido para tornar claro para as crianças a respeito de qual posição da tabela queremos dar destaque em nossa fala, conforme descrito no trecho a seguir:

Quando eu marco em azul uma célula, fica mais fácil eu dizer à criança à qual célula eu estou me referindo quando digo “meninas com 7 anos”, pois eu posso dizer em seguida que estou me referindo a célula em azul. Também posso perguntar a eles qual informação está associada com a célula verde, forçando-os assim a estabelecerem a identificarem quais são a linha e a coluna que a relacionam antes mesmo que eu diga. (Fonte: dados da pesquisa).

Nesses termos, a P1 concordou com o uso da tabela colorida em sua aula e a discussão seguiu adiante. Outra recomendação do livro do professor consistia em solicitar que um menino contasse os garotos e uma menina contasse as garotas, de forma que as próprias crianças pudessem completar a tabela. Os formadores questionaram a professora P1 se isso poderia ser feito e ela acenou que talvez fosse possível. Nessa ocasião P2 interviu, encorajando a colega, dizendo que poderia ser melhor deixar que as crianças fossem, aos poucos, preenchendo a tabela sozinhas, sem muitas intervenções de P1. Por fim, a professora P1 concordou que tentaria executar a aula daquela maneira, mas que tinha dúvidas se os alunos eram capazes de realizar a atividade sozinhos.

O formador F1 questionou P1 se havia alguma dúvida a respeito do conteúdo matemático envolvido naquela atividade, ela anunciou estar segura quanto à isso. Ao contrário das atividades propostas às crianças maiores, aquela atividade parecia ser trivial, e ambos os formadores entenderam naquele momento que não tinham motivos para desconfiar da anunciada segurança de P1, de forma que nada mais foi dito.

Ao contrário de outras atividades propostas, a atividade planejada neste encontro não foi respondida pelas professoras já que, pelas razões já expostas, os formadores entenderam que isso não era necessário.

Esse planejamento durou aproximadamente 50 minutos, e após ter sido finalizado o grupo combinou a sua execução, de forma que pudesse ser filmada e assistida pelos demais participantes.

4.2 Segunda Etapa

Na segunda etapa do Estudo de Aula, observamos a execução de uma aula planejada. No dia e hora combinados, um dos formadores se dirigiu à escola onde lecionava a Professora P1, no condição de observador.

Após o início da aula, conforme combinado, a Professora P1, foi iniciado uma discussão com os alunos sobre as idades de cada um. O formador posicionou-se então ao fundo da sala com a intenção de acompanhar (e filmar) a aula.

A aula teve início com a Professora P1, traçando na lousa, o quadro apresentado no material do professor. E aos poucos, foi pintando as células coloridas com as mesmas tonalidades indicadas. Na sequência, P1. iniciou, então, o seguinte diálogo com a turma:

P1: Se eu perguntar se aqui na sala tem algum aluno de 6 anos

Alunos: Alguns...

P1: Se tiver algum aluno aqui de seis anos, como eu devo registrar aqui?

Aluno 1: O Artur.

P1: Mas e se tiver mais de uma pessoa? (silêncio) Se tem mais de uma pessoa, a prô não vai conseguir colocar o nome de todas elas aqui nesse espaço (apontando para uma das células da tabela). Como pode fazer então?

Aluno 2: Colocar quantos anos ela tem.

P1: Não tem nada de quantos anos. Faz de conta que eu estou perguntando assim: "Quem é daqui da sala que tem 6 anos? Levanta a mão pra mim!" Como que eu vou registrar isso? (silêncio) Tem alguém de 6 anos aqui? (silêncio)

(Fonte: Dados da pesquisa)

Esse diálogo inicial, intercalado por longos silêncios, mostrou-nos a insegurança da turma diante do preenchimento da tabela de dupla entrada - fato previsto na etapa do planejamento da aula. De fato, as crianças estavam apresentando dificuldade em identificar como seria feita aquela atividade.

O que nos surpreendeu, no entanto, foi o diálogo travado a seguir entre a professora P1, e sua turma:

P1: Gents já conversamos sobre isso antes. O que conta aqui é a idade que você vai completar ou que já completou. Essa é a idade que vocês tem nesse ano. Se fosse assim, eu teria apenas 37, mas como eu vou fazer 38 em setembro, EU TENHO 38 ANOS. Eu não posso falar que eu tenho 37. (Dirigindo-se a uma criança na frente da sala) Quando você nasceu?

Aluna 3: Vinte e sete do dois de dois mil e dez.

P1: Ela já fez aniversário?

Turma: Não...

P1: Já! Ela já fez! (Voltando-se para a aluna) Você fez quantos anos?

Aluna 3: Sete.

P1: E em que ano você nasceu?

Aluna 3: Dois mil e dez.

P1: Todas as crianças que nasceram em 2010 têm sete anos. (Voltando-se para outra aluna) Quantos anos você tem?

Aluna 4: 6 anos.

P1: Mas em que ano você nasceu?

Aluna 4: Dois mil e dez.

P1 (Dirigindo-se a toda turma) Vejam bem: ela falou que tem seis anos mas que nasceu em 2010. Menina, você vai fazer 6 anos ou vai fazer 7 neste ano?

Aluna 4: Sete.

P1: Então você tem sete anos, você não tem seis. A minha sobrinha nasceu em 2011, então ela tem seis. Tem alguém aqui de 2011? (silêncio) Não, não tem. Tem alguém aqui de 2010?

Todos: Eu...

(Fonte: Dados da Pesquisa.)

O que P1 discute com seus alunos, é a forma de contar o tempo de vida de cada um deles. A professora tem um entendimento incorreto sobre como se faz essa contagem e tenta transmitir esse erro aos alunos. A turma, entretanto, se mostra resistente em aceitar essa explicação dela, pois contradiz com a que eles já trazem de

suas experiências fora do contexto escolar.

Em outros trechos da gravação, vemos P1 solicitando aos alunos de 7 anos (todos que nasceram em 2010, segundo a explicação dela) que levantem as mãos mas muitos alunos ficavam indecisos se deveriam ou não se incluir na contagem por não terem clareza se já tem 7 anos ou se ainda tem 6 anos.

A própria professora, por diversas vezes, indicava quem deveria levantar a mão: “Você pode levantar e você pode levantar também”, evidenciando o fato de que as crianças ficaram confusas a respeito da própria idade, algo que não é comum entre crianças de sete anos.

No instante seguinte, P1 pede à uma aluna que inicie a contagem de todos alunos que estão com as mãos estendidas. Ela começa a contar até que, de súbito, é interrompida pela professora:

P1: Espera, prestem atenção! Pessoal, nessa primeira contagem aqui nós estávamos contando tudo junto, mas tinha algum menino no meio?

Aluna 5: Sim.

P1: Se tinha algum menino, o que você tinha que fazer?

Aluna 5: Por do lado?

P1: Isso! Então você vai começar de novo e contar só os meninos dessa vez! Só os meninos! Depois a prô vai chamar um menino pra contar as meninas. (Voltando-se pra turma toda) Levantem as mãos os meninos com oito anos!

(Fonte: Dados da Pesquisa.)

Desta forma, a tabela foi sendo preenchida, assumindo o seguinte formato:

IDADE	MENINAS	MENINOS
ALUNOS COM 6 ANOS		
ALUNOS COM 7 ANOS	3	1
ALUNOS COM 8 ANOS	4	8
ALUNOS COM 9 ANOS OU MAIS	1	1

Quadro - Adaptação do quadro feito por P1. na lousa

Fonte: Dados da Pesquisa.

A professora P1 questionou a turma sobre o total de alunos. Prontamente, um aluno respondeu que eram 181 meninos e 341 meninas. Provavelmente, ele fez a leitura da tabela na vertical e, usando o sistema posicional de numeração, atribuiu os primeiros números para a posição da centena, os seguintes para a dezena, e os últimos para as unidades. Essa possibilidade de entendimento não foi antecipada no planejamento, sendo também uma surpresa para professores e formadores.

Em seguida, P1 prosseguiu com a aula, pedindo a um aluno que, um por vez, fossem em voz alta respondendo às questões de A à D do material do aluno. Ela repetia a questão, perguntava ao aluno se era necessária efetuar alguma operação

antes e, em caso afirmativo, quais seriam as operações. Por fim, P1 perguntava ao aluno qual era a resposta daquele item, riscava-a na lousa e passava para o ponto seguinte.

Após encerrada a atividade, coube ao formador a incumbência de assistir as gravações e realizar edições, para que no encontro seguinte, o grupo pudesse assistir aos momentos mais relevantes da aula executada.

4.3 Terceira Etapa

A terceira etapa do Estudo de Aula, que de acordo com Utimura (2016) consiste na reflexão coletiva dos momentos observados na segunda etapa, ocorreu no encontro do seguinte à filmagem.

Nesta ocasião, apenas os dois formadores e a Professora P1 estavam presentes. Após assistirem os primeiros trechos do vídeo em que P1 ensina, de forma equivocada, a contagem do tempo para as crianças, ocorreu o diálogo que apresentamos a seguir:

F2: Essa maneira de contar o tempo, é isso mesmo que você quis dizer?

A. Sim, com certeza. Não está clara a forma como eu expliquei para as crianças?

F2: Mas é assim mesmo que se conta o tempo na sua escola?

A. Então, eu sempre tenho dúvidas quanto a isso. Quando pergunto na escola, sempre me dizem que a idade da criança é calculada pelo ano que ela nasceu, independente do mês que ela faz aniversário.

F1: Um momento, essa é a forma como se calcula na secretaria da escola, você quer dizer? Para o ajuste das crianças à faixa correta da escolaridade? Neste sentido, você diz?

A. Sim, acho que sim. Mas esse é o jeito certo de se contar a idade? Tem outro jeito?

F2: Professora, o que estamos tentando dizer é que o modo correto de contar o tempo que deve ser ensinado às crianças não é este.

F1: Essa forma de contar o tempo A., são apenas as secretarias escolares que usam, para adequar as crianças à sala correta, de acordo com as determinações legais. Mas não é essa a forma que se usa para marcar o tempo em qualquer outra circunstância...

A. Ah! E como que eu ia saber qual é o jeito certo de contar o tempo se vocês não me disseram?

(Fonte: Dados da pesquisa.)

Pelo registro da fala dos formadores que temos anotado (esse momento não foi gravado), enquanto F1 procurava relativizar, tentando sugerir ao grupo que, em outro contexto, o método de contagem feito por ela poderia até ser adequado, F2 manifesta uma postura mais objetiva, indicando de forma incisiva que a professora falhou ao ensinar para os estudantes uma forma incorreta da contagem do tempo.

O grupo procurou identificar então as razões de não ter antecipado as possíveis dúvidas que as professoras poderiam ter. Diante dessa indagação, a justificativa de que se tratava de um conhecimento “óbvio” ou “trivial” não pôde mais ser usada.

No trabalho com formação de professores nenhum tópico deve ser considerado

trivial, já que este é um julgamento subjetivo. Os formadores entenderam que, daquele momento em diante, todo conhecimento matemático que fizesse parte da aula a ser estudada deveria ser exaustivamente explorado para evitar o que havia acontecido na Atividade 1.4.

A professora P1, por sua vez, se comprometeu a retomar o tema com seus alunos nas aulas seguintes a fim de corrigir o mal entendido com seus alunos.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do Estudo de Aula, como metodologia de formação de professores, tem se mostrado um recurso substancial, capaz de tirar o foco das aulas de formação da figura do formador, e centrar os olhares nas realizações dos próprios professores em formação continuada, pois o formador não participa apenas do planejamento, mas também acompanha os professores ao seu local de trabalho durante a execução das aulas.

Pudemos observar que a professora envolvida apresentou em sala de aula, uma postura diferente daquela assumida durante a formação, quando mostrou segurança sobre um conteúdo matemático que não possuía. Apenas na terceira etapa que ela relata aos formadores, a sua dúvida em relação a forma certa de contar a idade.

Essa experiência reforça nossa hipótese de que os saberes profissionais dos professores se manifestam na prática. Quando esteve fora do seu ambiente de trabalho, P1 apresentou uma postura segura e confiante, a respeito do conhecimento matemático que acreditava possuir, diferente daquela que assumiu quando confrontada com o vídeo da aula que efetivamente realizou.

Restou-nos, portanto, algumas dúvidas sobre as razões que fizeram com que a profa. P1 tão pouco se manifestasse durante o planejamento da aula. Ainda não sabemos dizer porque alguns professores são mais resistentes a participar de processos colaborativos do que outros, e quais opções de formação deveríamos empregar nesses casos.

Nesse momento estão sendo realizados outros estudos pelo grupo de pesquisa Conhecimentos, Crenças e Práticas dos Professores de Matemática (CCPPM) a fim de identificar os avanços obtidos pelo uso do Estudo de Aula na formação de grupos colaborativos. Dessa forma, acreditamos na importância de dar prosseguimento nas pesquisas no processo de formação continuada de professores.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BORELLI, S.; PACHECO, D.; PIRES, C. Formação de professores do 1º ano que ensinam matemática

no ensino fundamental da Rede Estadual de São Paulo: uma experiência de planejamento coletivo em um projeto de pesquisa. Disponível em:

http://sbempe.cpanel0179.hospedagemdesites.ws/enem2016/anais/pdf/5138_2327_ID.pdf. Acesso em: 4 out. 2016.

DUBIN, J. Teachers Embrace the Japanese Art of Lesson Study. In: Education Digest: Essential Readings Condensed for Quick Review, v. 75, n. 6, p. 23-29, fev., 2010 - Ann Arbor, 2010.

SCHÖN, D.A. Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000, 256p.

UTIMURA, G. Z.; CURI, E. Figuras geométricas espaciais: alunos de quinto ano e suas professoras aprendendo juntos. 1. ed. - Curitiba: Appris, 2016.

SABERES DOCENTES SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: IMPACTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES ALFABETIZADORES

Milena Schneider Pudelco

UFPR – Universidade Federal do Paraná
Curitiba – Paraná

Emerson Rolkouski

UFPR – Universidade Federal do Paraná
Curitiba – Paraná

RESUMO: Compreende-se nesse trabalho que um dos focos do ensino de Matemática nos diversos níveis de ensino, e em particular nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, é a Resolução de Problemas. Acompanhando esse movimento, observamos que a inserção de discussões sobre Resolução de Problemas em documentos curriculares e materiais de formação continuada de professores não é recente, embora não se possa precisar uma data de início. Tendo em vista o investimento realizado na última década no Brasil em processos formativos de larga escala e longa duração que versam sobre esses conhecimentos, o presente trabalho tem como objetivo desvelar os saberes sobre Resolução de Problemas que professores dos Anos Iniciais apresentam depois de findadas ações formativas, mais especificamente depois de findadas as ações de dois recentes programas nacionais de formação continuada de professores, o Pró-Letramento no ano de 2007 e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)

no ano de 2014. Para tanto, iremos nos valer de entrevistas com professores dos Anos Iniciais que tenham participado de ambos os programas e descrever seus entendimentos sobre Resolução de Problemas e a articulação que os mesmos fazem deles em suas práticas de sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Formação de Professores; Políticas Públicas de Formação de Professores; Resolução de Problemas.

ABSTRACT: It is understood in this work that one of the focuses of the teaching of Mathematics in the different levels of education, and in particular in the Initial Years of Elementary Education, is the Problem Solving. Accompanying this movement, we note that the insertion of discussions on Problem Solving in curriculum documents and continuing teacher training materials is not recent, although a starting date can not be specified. Considering the investment made in the last decade in Brazil in large-scale and long-term training processes that deal with this knowledge, the present work aims to unveil the knowledge about Problem Solving that Early Years teachers present after the end of formative actions, more specifically after the completion of the actions of two recent national continuing teacher education programs, Pro-Literacy in 2007 and the National

Pact for Literacy in the Right Age (PNAIC) in 2014. To do so, we will use interviews with teachers from the Initial Years who have participated in both programs and describe their understanding of Problem Solving and the articulation they make of them in their classroom practices.

KEYWORDS: Mathematics Education; Teacher Training; Public Policies for Teacher Training; Troubleshooting.

1 | INTRODUÇÃO

Este texto refere-se a um recorte do trabalho de pesquisa desenvolvido no Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), na linha de Educação Matemática, tendo como foco a formação de professores, o qual trata dos saberes sobre Resolução de Problemas de professores participantes do Pró-Letramento Matemática (2007) e do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) de Matemática no ano de 2014. Trata-se, portanto, de ampliar a compreensão sobre o impacto dessas políticas públicas de formação continuada de professores acerca de um tema que, de acordo com vários autores da área, como por exemplo, Polya (1995), Dante (1989), Onuchic (1999 e 2004), Smole e Diniz (2000 e 2001) e Huete e Bravo (2006) pode ser considerado como o foco da atividade matemática em sala de aula. Com vistas a apresentar a trajetória da pesquisa, esse texto está estruturado em cinco seções além da introdução. Na seção seguinte a essa são apresentados os conhecimentos sobre Resolução de Problemas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) publicados no ano de 1997, e nos materiais de formação do Pró-Letramento Matemática (2007) e do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) de Matemática publicado no ano de 2014. A seguir é descrita a Metodologia de Pesquisa utilizada, bem como os critérios de escolha dos participantes, a descrição dos instrumentos de coleta de dados, a entrevista, bem como o caderno de planejamento do professor e o caderno do aluno, cabendo às seções seguintes apresentar a categorização dos problemas encontrados no caderno do aluno e de planejamento do professor, tendo em vista o recorte escolhido, e evidenciar as compreensões dos pesquisadores.

2 | SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN'S)

Em relação à abordagem da Resolução de Problemas, os PCN's de Matemática (1997, p. 32-33) apontam que ao colocar o foco na Resolução de Problemas, o que se defende é uma proposta pautada nos seguintes princípios, sendo eles:

- O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o proble-

ma. Neste processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-los;

- O problema não é um exercício em que o aluno aplica, de forma mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;
- As aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver certo tipo de problema; num outro momento o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo comparável ao que se pode observar na história da Matemática;
- O aluno constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulando-se com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações;
- A Resolução de Problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se podem apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Os PCN's de Matemática destacam que, levando em consideração os referidos princípios citados anteriormente, se faz importante estabelecer algumas características das situações que podem ser compreendidas como problemas:

Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la. Em muitos casos, os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas, porque, via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução. O que é um problema para um aluno pode não ser para outro, em função do seu nível de desenvolvimento intelectual e dos conhecimentos que dispõe. (PCN MATEMÁTICA, 1997, p. 33).

Os PCN's de Matemática (1997, p.33) destacam, a seguir, que resolver um determinado tipo de problema matemático pressupõe que o aluno “elabore um ou vários procedimentos de resolução, o aluno deve também comparar seus resultados com o de outros alunos e o mesmo deve validar seus procedimentos”.

Nesse sentido de acordo com o referido documento, pode-se observar que as orientações didáticas mencionadas pretendem contribuir para a reflexão a respeito de como ensinar, abordando aspectos ligados às condições nas quais se constituem os conhecimentos matemáticos, considerando, sobretudo, a Resolução de Problemas enquanto uma metodologia.

3 | SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO PRÓ-LETRAMENTO MATEMÁTICA

Em relação à abordagem da Resolução de Problemas, o Pró-Letramento Matemática descreve uma classificação centrada nas ideias abordadas por Dante (1991) e Varizo (1993). O referido documento apresenta a seguinte classificação em relação à Resolução de Problemas: “Exercícios”, “Problemas-padrão”, “Problemas-processo”, “Problemas do cotidiano”, “Problemas de lógica” e “Problemas recreativos”.

Os “Exercícios” segundo o Pró-Letramento Matemática (2007, p. 9), podem ser definidos como atividades que podem ser resolvidas passo a passo, como a execução dos algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais. O principal objetivo é o de “treinar” a habilidade do aluno em relação à execução de um determinado algoritmo tendo como finalidade reforçar conhecimentos vistos anteriormente. Já os “Problemas-padrão” de acordo com o Pró-Letramento Matemática (2007, p. 9-10) “são propostos com frequência após a explicação das operações aritméticas, a sua resolução envolve a aplicação direta de técnicas e algoritmos que levam ao resultado imediato”. Segundo o documento, este tipo de problema caracteriza-se como um exercício de aplicação ou fixação de técnicas e regras. Os “Problemas-processo” caracterizam-se por terem como objetivo desencadear a aprendizagem da matemática, privilegiar os processos, a investigação e o raciocínio. Já os “Problemas do cotidiano” segundo o Pró-Letramento Matemática enfatiza o trabalho desenvolvido por meio do contexto sociocultural em que o aluno está inserido ou se assemelha às situações vivenciadas por ele. De acordo com o Pró-Letramento Matemática (2007, p. 9) este tipo de problema “envolve o aluno desde a própria configuração do problema até a sua resolução, geralmente a resolução do problema requer investigação e o envolvimento com outras áreas do conhecimento”. Os “Problemas de lógica” se apresentam em forma de textos como histórias e diálogos, onde os dados e a solução não são numéricos, propiciando “que a criança desenvolva estratégias que favoreçam a leitura e compreensão, o levantamento de hipóteses, a análise dos dados e diferentes registros de resolução” (BRASIL, 2007, p. 9). Os problemas denominados como “Problemas recreativos” são caracterizados como aqueles que envolvem jogos que interessam, intrigam, envolvem e desafiam os alunos.

O Pró-Letramento Matemática (2007, p. 9-10) destaca ainda que “a resolução de problemas deve ser concebida como um processo que permita à criança: revelar, criar, discutir problemas, utilizar diferentes estratégias e registros, explicar o processo percorrido e comunicar resoluções”, destacando que no processo de Resolução de Problemas, o aluno deve ter a liberdade para realizar seus próprios registros, como forma de se expressar e comunicar os processos de resolução. Já o professor nesta perspectiva, deve adotar uma postura investigativa, crítica e criativa.

4 | SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA (PNAIC) DE MATEMÁTICA

A abordagem a Resolução de Problemas é desenvolvida no caderno intitulado “Operação na Resolução de Problemas”, o mesmo procura dar continuidade ao trabalho desenvolvido anteriormente nos cadernos de “Quantificação, Registros e Agrupamentos” e “Construção do Sistema de Numeração Decimal”. Segundo o PNAIC de Matemática (2014, p. 5) o foco dado neste trabalho são os procedimentos operatórios. Tais procedimentos são desenvolvidos por meio de duas frentes: a conceitual e a procedimental. Em relação aos procedimentos, o PNAIC de Matemática ressalta que diz respeito a técnicas e estratégias de cálculo, tanto mental quanto escrito, assim como ao uso de instrumentos como o ábaco e materiais manipuláveis, como, por exemplo, material dourado. Já a frente conceitual diz respeito aos contextos, às ideias. De acordo com o PNAIC de Matemática:

Na perspectiva do letramento, o trabalho com as operações deve estar imerso desde o primeiro momento, em situações-problema. Isso porque, adotamos como pressuposto a necessidade de que haja um entendimento sobre os usos das operações em diferentes contextos e práticas sociais. (PNAIC MATEMÁTICA, 2014, p. 5).

Segundo esta perspectiva, o referido Caderno de Formação explicita que além do trabalho de práticas que podem ser desenvolvidas, são abordadas também as situações aditivas e multiplicativas e apresentam formas de desenvolver o trabalho com o cálculo escrito.

O trabalho desenvolvido neste Caderno de Formação em específico busca tratar de cálculos e operações no Ciclo Inicial da Alfabetização, onde, o PNAIC de Matemática descreve que:

Ao desenvolver o trabalho focando os cálculos numéricos e as operações matemáticas de adição, subtração, multiplicação e divisão, busca-se integrá-los aos processos de construção de conceitos que envolvem as quatro operações bem como seus modos de representação. (PNAIC MATEMÁTICA, 2014, p. 7).

De acordo com o PNAIC de Matemática, é nesse sentido que se estabelece um diálogo com a Resolução de Problemas, onde, espera-se que os alunos compreendam o que fazem e construam os conceitos envolvidos nessas operações.

No contexto de formação na área de matemática do PACTO, entende-se que a Resolução de Problemas deve desencadear a atividade matemática. Uma proposta pedagógica pautada na Resolução de Problemas possibilita que as crianças estabeleçam diferentes tipos de relações entre objetos, ações e eventos a partir do modo de pensar de cada uma, momento em que estabelecem lógicas próprias que devem ser valorizadas pelos professores. A partir delas, os alunos podem significar os procedimentos da resolução e construir ou consolidar conceitos matemáticos pertinentes às soluções. (PNAIC MATEMÁTICA, 2014, p. 8).

Seguindo este parâmetro, o PNAIC de Matemática (2014, p. 9) orienta para que, em sala de aula, “os professores observem e considerem os modos próprios de resolução e de aprendizagem de cada criança”, para perceber as estratégias e aprendizagens de cada uma.

Desta forma o PNAIC de Matemática evidencia a importância do desenvolvimento do estímulo das estratégias individuais, pois:

São elas que possibilitam aos alunos vivenciarem as situações matemáticas articulando conteúdos, estabelecendo relações de naturezas diferentes e decidindo sobre a estratégia que desenvolverão. A socialização dessas estratégias com toda a turma amplia o repertório dos alunos e auxilia no desenvolvimento de uma atitude mais flexível frente a resolução de problemas. (PNAIC, 2014, p. 11).

Isso posto, o PNAIC de Matemática destaca a importância dos alunos em relação à interpretação frente à situação-problema vivenciada bem como que compreendam o enunciado do problema, seja ele oral ou escrito. O PNAIC de Matemática (2014, p. 11) destaca que “ao compreenderem, poderão estabelecer relações entre o que a situação propõe por meio do enunciado e os conhecimentos matemáticos a ela pertinentes”.

O PNAIC de Matemática (2014, p. 18-42) se pauta na Teoria dos Campos Conceituais para dividir os problemas em situações aditivas e multiplicativas e essas em: situações de composição simples, situações de transformação simples, situações de composição com uma das partes desconhecida, situações de transformação com transformação desconhecida, situações de transformação com estado inicial desconhecido, situações de comparação, situações de comparação entre razões, situações de divisão por distribuição, situações de divisão envolvendo formação de grupos, situações de configuração retangular e situações envolvendo raciocínio combinatório. Todas as situações são conceituadas e exemplificadas com a resolução de problemas realizadas por alunos do Ciclo de Alfabetização, notadamente por meio de desenhos.

5 | METODOLOGIA DE PESQUISA

A referida pesquisa pretendeu ampliar a compreensão sobre os conhecimentos que professores participantes de políticas públicas de formação continuada detém depois de findada a sua ação formativa. Para tanto, nos valem como instrumentos de coletas de dados, entrevistas, caderno de planejamento do professor ou material equivalente e caderno do aluno que o mesmo julgasse representativo de seu trabalho em de sala de aula. A análise de dados foi pautada pela Análise Textual Discursiva, que, segundo Moraes e Galiazzi (2011):

Corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos

e discursos. Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico. (MORAES E GALIAZZI, 2011, p. 7).

Nesse sentido, compreende-se que a intenção da Análise Textual Discursiva é a de compreender, reconstruir conhecimentos já existentes a partir dos temas investigados.

Moraes e Galiazzi (2011, p. 11-13) descrevem que o processo envolvendo a Análise Textual Discursiva ocorre em torno de quatro focos, sendo eles:

- 1 - Desmontagem dos textos: também denominado de processo de unitarização, implica em examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados;
- 2 - Estabelecimento de relações: este processo denominado de categorização envolve construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos, resultando daí sistemas de categorias;
- 3 - Captando o novo emergente: implica em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores, resultando num metatexto;
- 4 - Um processo auto-organizado: o ciclo de análise, ainda que composto de elementos racionalizados e em certa medida planejados, em seu todo pode ser compreendido como um processo auto-organizado do qual emergem novas compreensões.

Tendo em vista o espaço destinado a este capítulo, não é possível descrever todos os passos seguidos, dessa maneira, será apresentado apenas à categorização do caderno de planejamento do professor e do aluno, juntamente com o metatexto construído a partir dessa análise na seção de compreensões.

5.1 Critérios de Escolha dos Colaboradores da Pesquisa

Para a constituição dos dados desta pesquisa, foram selecionados dez professores atuantes no 3.º ano do Ensino Fundamental de dez escolas da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, oriundos dos dez Núcleos Regionais de Educação, sendo um docente de cada escola. Tais docentes apresentavam a especificidade de terem participado dos programas de formação continuada Pró-Letramento Matemática (2007) e do PNAIC de Matemática (2014).

5.2 Instrumentos de Coleta de Dados

Os dados constituídos a partir da realização das entrevistas foram coletados através da participação de professores colaboradores oriundos de escolas da Rede

Municipal de Ensino de Curitiba. Além das entrevistas realizadas com os professores colaboradores, foram tomados como fontes de dados, o caderno de planejamento do professor ou material equivalente e o caderno do aluno que os mesmos julgassem representativo de seu trabalho dentro de sala de aula.

5.3 Entrevistas

Com o objetivo de disparar o depoimento do professor colaborador, foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturada. Esse roteiro foi previamente elaborado levando em consideração temas relacionados ao objetivo da pesquisa, como, a formação inicial, ações de formação continuada, que ênfase foi dada em relação à Resolução de Problemas, suas impressões acerca dos cursos de formação continuada pelos quais passou. Acreditamos que o discurso do professor colaborador sobre esses temas revela as suas concepções e o conhecimento acerca da Resolução de Problemas construídos nos cursos de formação continuada que realizou, bem como em sua trajetória profissional.

5.4 O Caderno do Aluno (A)

Partindo da análise do caderno do aluno (A), optou-se por expor os tipos de problemas apresentados no referido material. Os referidos problemas foram categorizados de acordo com a classificação sistematizada nos materiais de formação do Pró-Letramento Matemática (2007) e do PNAIC de Matemática (2014).

Distribuição dos Problemas	
Exercícios	66
Problema-padrão	63
Problema-processo	4
Problema do cotidiano	1
Problema de lógica	2
Problema recreativo	0
Total	136

TABELA 1: Distribuição dos Problemas Propostos no Caderno do Aluno (A) segundo o Pró-Letramento Matemática

FONTE: Caderno do aluno (A)

Distribuição dos Problemas	
Situações de composição simples	19
Situações de transformação simples	19
Situações de composição com uma das partes desconhecidas	0
Situações de transformação com transformação desconhecida	0
Situações de transformação com estado inicial desconhecido	1
Situações de comparação	0

Situações de comparação entre razões	0
Situações de divisão por distribuição	11
Situações de divisão envolvendo formação de grupos	3
Situações de configuração retangular	12
Situações envolvendo raciocínio combinatório	2
Total	67

TABELA 2 Distribuição dos Problemas Propostos no Caderno do Aluno (A) segundo o PNAIC de Matemática

FONTE: Caderno do aluno (A)

6 | COMPREENSÕES

Observa-se pela categorização empreendida que há nuances que nos permitem inferir paralelos entre a atividade do professor e os conhecimentos presentes nos materiais de formação. É relevante a quantidade de problemas-processo em relação aos problemas-padrão e exercícios. Por outro lado, se destaca que esses problemas, ainda encontram-se nas situações mais elementares de acordo com o PNAIC de Matemática, como situações de composição simples e situações de transformação simples. Chama a atenção a diminuta quantidade de problemas envolvendo combinatória, bem como a ausência de problemas de comparação.

Em relação à análise da primeira entrevista realizada, observa-se na fala do professor colaborador que o mesmo aponta pontos tanto positivos como negativos em relação aos dois programas de formação realizados. Em relação ao Pró-Letramento Matemática, o professor colaborador destaca que o referido programa de formação continuada, não foi amplamente divulgado como no caso do PNAIC de Matemática, e que o foco deste programa no seu entendimento, foi o desenvolvimento de como aplicar a Resolução de Problemas, questão esta ilustrada por meio dos tipos de problemas abordados pelo Pró-Letramento Matemática.

Já em relação ao PNAIC de Matemática, o professor colaborador destaca que foi um dos primeiros cursos realizados por ele, que teve como foco, o desenvolvimento de jogos voltado para o ensino de Matemática. Um ponto que merece destaque é o fato de que o professor colaborador aponta a necessidade dos cursos de formação para professores abordarem questões práticas.

Percebe-se que algumas falas demonstram conhecimentos adquiridos em ações de formação continuadas. Por exemplo:

“Se você desse uma situação problema você matava a criança, porque ela não conseguia resolver, ela não conseguia raciocinar. Então eu vejo assim, eu acompanhei os meus alunos do 2º ano pro 3º ano. Então, pra grande maioria, ler um problema e tá lá escrito “diferença” ou “quanto a mais”, eles já sabem que aquele “quanto a mais”, não pega mais eles, porque eles não vão fazer uma operação de mais pra resolver o problema. O “quanto a mais” é quanto

que falta de uma pra chegar na outra. Então eu acho que a Matemática pra nós agora na escola amadureceu bastante”.

Implicitamente, observa-se um amadurecimento em relação a uma prática comum dos professores de colar o algoritmo a palavras-chave. Os prejuízos de tal prática são recorrentemente trabalhados em formações continuadas e se referem também a considerar os campos aditivos e multiplicativos.

Aspectos metodológicos, como incentivar a utilização de esquemas e desenhos também se notam na fala do professor:

“Isso, a bolinha, o risquinho, pra divisão, utiliza se tem, é (pausa), se o enunciado do problema diz assim, que fulano tem cinco caixas e quer dividir as moedas, então ele faz o desenho das caixas e das moedas e vai ligando”.

Além disso, de acordo com a fala abaixo, verifica-se que houve uma superação com relação a uma prática que considerava a possibilidade de se trabalhar com problemas, apenas quando o aluno tivesse destreza com operações, o que demonstra uma mudança de ênfase que deixa de ser focado apenas no “fazer contas” para o “resolver problemas”.

“Então, dependendo da dificuldade que o aluno tem, a gente diminui. A gente não diminui o enunciado do problema, não muda o enunciado, diminui o número que tá lá”.

Embora o discurso do professor não apresente explicitamente os conhecimentos tal e qual se configuram nos materiais de formação, observam-se consonâncias, tanto no trabalho realizado em sala de aula, aqui vislumbrado pela análise dos cadernos, como implicitamente em elementos de sua fala.

Depreende-se, da pesquisa realizada, que ações formativas em larga escala de longa duração, induzem alterações, ainda que se mostrem pequenas. A realização de pesquisas como essa, podem, a longo prazo, apontar caminhos para o redimensionamento de políticas públicas de formação continuada de professores, para ampliar essas alterações e torná-las permanentes.

REFERÊNCIAS

BUTTS, T. **Formulando Problemas Adequadamente**. In.: KRULIK, S. e REYS, R. E. A Resolução de Problemas na Matemática Escolar. São Paulo: Atual, 1997, p. 32-38.

BRASIL, MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, MEC. **Pró-letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/ Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2010.

BRASIL, MEC. **Pacto Nacional para a Alfabetização na Idade Certa: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2014.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas da Matemática**. São Paulo: Ática, 1989.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

HUETE & BRAVO. **O Ensino da Matemática: Fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MORAES, R. E GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2011.

ONUCHIC, L. de la R. e ALLEVATO, N. S. G. **Novas reflexões sobre o ensino aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In.: Educação matemática: pesquisa em movimento. BICUDO, M. AP e BORBA, M. C (organizadores). São Paulo: Ed. Cortez, 2004, p. 213-231.

ONUCHIC, L. de la R. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In.: Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. BICUDO, M. AP. (organizadora). São Paulo: Ed. UNESP, 2005, p. 199-220.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SMOLE, K. S e DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

VARIZO, Z. da C. M. **O Ensino da Matemática e a Resolução de Problemas**. Inter-ação, Faculdade de Educação UFG, 17 (1-2), jan/dez, 1993.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009.

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM CURSOS NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

Elivelton Henrique Gonçalves

Universidade Federal de Uberlândia (UFU/MG)

Fabiana Fiorezi de Marco

Universidade Federal de Uberlândia (UFU/MG)

RESUMO: A Educação a Distância (EaD) é uma modalidade de educação que gradativamente vem se destacando no cenário atual brasileiro, impulsionada, em grande parte, pela criação de legislação específica, de mecanismo de formação e pelos crescentes avanços das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Essas tecnologias, por sua vez, também, estão cada vez mais presentes nas escolas, em especial, pelo uso dos alunos, surgindo a necessidade de conhecimentos dos professores para manusear os novos aparatos tecnológicos digitais disponíveis e para integrá-los ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, este estudo tem como objetivo discutir a importância da formação de futuros professores de Matemática no âmbito da EaD para o uso das TDIC em suas futuras aulas. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, cujas discussões têm apontado para a importância de não apenas oferecer formação na EaD por intermédio dos meios tecnológicos digitais, mas, também, proporcionar formação acerca do uso de tais tecnologias de modo a permitir uma possível utilização daquelas, pelos futuros

professores de Matemática, em sua prática docente. Entende-se que seja extremamente relevante o desenvolvimento, durante a formação desses futuros professores, de situações formativas intencionalmente elaboradas que busquem a construção integrada de saberes relativos ao campo específico de formação, ao exercício da profissão docente e conhecimento técnico-didático-pedagógico pertinentes à TDIC.

PALAVRAS-CHAVE: Educação a Distância. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Formação de professores de Matemática.

ABSTRACT: Distance Education is a modality of education that has gradually been highlighted in the current Brazilian scenario, driven, largely, by the creation of specific legislation, professional education mechanism and by the increasing advances of Information and Communication Digital Technologies (ICDT). These technologies, in turn, are also increasingly present in schools, especially through the use of students, resulting in the need for teachers' knowledge to manipulate the new digital technological devices available and to integrate them into the teaching and learning process. In this sense, this study aims to discuss the importance of education of future Mathematics teachers in the Distance Education for the use of ICDT in their

future classes. It is a bibliographical research, whose discussions have pointed out the importance of not only offering formative actions in the distance modality through digital technological means, but also proposing formative situations on the use of such technologies, in order to allow a possible use of them by future Mathematics teachers in their teaching practice. It is understood that the development, during the education of these future teachers, of formative situations that are intentionally elaborated that seek the integrated construction of knowledge related to the specific field of training, the exercise of the teaching profession and technical-didactic-pedagogical knowledge pertinent to the ICDT.

KEYWORDS: Distance Education. Information and Communication Digital Technologies. Teacher education of Mathematics.

1 | INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, estamos inseridos em um universo repleto de tecnologias que influenciam a vida de todos, desde a nossa formação, as interações socioculturais até a maneira de adquirirmos novos conhecimentos. A produção, a divulgação, a disseminação e o acesso às informações, afirmam Quaresma et al. (2014), têm acontecido de maneira muito rápida, estimulada, em grande parte, pelo desenvolvimento dos sistemas informacionais e pelo acesso, cada vez maior, da população aos variados aparatos tecnológicos digitais, os quais têm intensificada presença na vida das pessoas.

Nessa perspectiva, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) gradativamente têm avançado os muros das escolas e chegado até a sala de aula (CANTINI et al., 2006), em especial, por meio de sua utilização pelos alunos, criando a necessidade dos professores de Matemática e também das demais áreas, estarem preparados para lidarem com esse cenário tecnológico que não é mais tão novo. Conforme destaca Lopes (2010), o perfil dos estudantes que hoje chegam a escola se alterou, transformado pelas TDIC que constantemente se inovam: “se antes era apenas e fortemente a televisão, hoje são os computadores – cada vez menores e mais potentes com acesso à Internet” (p.38). Entretanto, salientam, Lopes (2010) e Martini e Bueno (2014), ainda é comum encontrarmos nas escolas professores desconectados ensinando a esses alunos cada vez mais conectados.

Desse modo, acreditamos que seja relevante que as TDIC sejam abordadas na formação inicial e/ou continuada de professores de Matemática (no nosso caso), permitindo-os vivenciarem, explorarem, interagirem com essas tecnologias, para que tenham a possibilidade de desenvolverem conhecimentos para seu uso e se sintam seguros de incorporá-las à sua futura prática docente.

Os crescentes avanços das TDIC influenciaram, também, o desenvolvimento da educação superior a distância no Brasil. Houve nos últimos anos no país, afirmam

Zabel e Almeida (2015), uma significativa expansão na oferta de cursos de formação de professores a distância. Assim, continua os autores, por meio da Educação a Distância (EaD), a qual encontrou maior força associada ao uso da internet como forma de comunicação nos cursos, tornou-se possível a realização de diversos cursos de formação para professores.

Ofertar cursos a distância, defende Neves (2005), pode se tornar uma excelente estratégia de se construir conhecimentos e, ao mesmo tempo, de se dominar as TDIC. Um bom curso a distância, esclarece a autora, oferece aos cursistas não só autonomia para aprender, mas forma esse futuro docente para trabalhar com seus alunos empregando as TDIC de uma forma dinâmica e criativa.

Este estudo, tem como objetivo discutir a importância da formação de futuros professores de Matemática no âmbito da EaD para o uso das TDIC em suas futuras aulas. Para tanto, realizamos uma pesquisa de cunho bibliográfico. A pesquisa bibliográfica, afirmam Barros e Lehfel (2000), tem por objetivo conhecer ou aprofundar conhecimentos a respeito de uma temática a partir do estudo da literatura pertinente, e não requer especificamente a coleta de dados empíricos. Desse modo, buscamos contribuir e fomentar com a discussão sobre a relevância da formação de futuros professores de Matemática na modalidade a distância para a utilização das TDIC em sua futura prática docente.

Parece-nos urgente e inadiável essa discussão, principalmente, considerando-se que na sociedade, cada vez mais tecnológica, não é possível mais que as TDIC sejam ignoradas no contexto escolar, tampouco empregadas como modismo. E, ainda, considerando-se a EaD, com suas tecnologias, uma modalidade que tem formado professores (de Matemática) em diferentes regiões do nosso país, parece-nos também imprescindível pensar nesta discussão para esse contexto de formação.

2 | A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A EaD, segundo Moran (2002), é uma modalidade de Educação na qual professores e alunos estão separados fisicamente no espaço e/ou tempo, sendo realizada, atualmente, principalmente, por meio do uso das TDIC, podendo ter ou não momentos presenciais. Oficialmente as bases legais da EaD no Brasil foram estabelecidas em 1996 pelo artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o qual foi regulamentado, mais recentemente, pelo Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Esse Decreto conceitua a EaD como

[...] a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos (BRASIL, 2017).

Com o advento das TDIC, em especial da Internet, abriu-se um leque de possibilidades para os cursos oferecidos a distância, o que mudou significativamente a maneira de pensar e fazer EaD, gerando-se, assim, uma nova configuração a essa modalidade educacional (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011). Se antes os cursos e a comunicação na EaD realizavam-se por meio da entrega de correspondência, materiais didáticos impressos, fitas de áudio e transmissão de aula via satélite, hoje têm sido empregados, fundamentalmente, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), plataformas computacionais on-line, cada vez mais interativas e com múltiplas ferramentas.

Para Gatti e Barreto (2009), o avanço na EaD no Brasil se deve também a criação de legislação específica para esta modalidade educacional pelo poder público e, em grande parte, à criação do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). O Sistema UAB é uma rede integrada por universidades públicas brasileiras que oferece, por meio da modalidade de EaD, cursos e programas de nível superior no País. A prioridade do Sistema UAB é a formação de professores da educação básica, seguidos dos dirigentes, gestores e trabalhadores em educação básica dos estados, municípios e do Distrito Federal.

Nesse sentido, afirma Rosini (2014), impulsionada pelo desenvolvimento das novas tecnologias, de mecanismo de formação e por propiciar ao aluno realizar seus estudos em seu próprio tempo e ritmo, adaptando-se a diferentes realidades, a procura e a oferta de curso EaD no país tem crescido gradualmente. Contudo, salientam Faria e Salvadori (2010, p.16), “não se trata de uma forma facilitada de conseguir títulos, muito menos de formação de baixa qualidade. Trata-se de um sistema que atende as necessidades de um público específico e está atingindo cada vez mais segmentos”.

Nesse público, destaca-se principalmente aquelas pessoas que necessitam de flexibilidade de horário, oportunizando que professores com elevada carga horária de trabalho, por exemplo, adequem seus horários para a realização de um curso de formação; e/ou aquelas pessoas que residem distantes geograficamente dos Centros Universitários, colaborando para que a formação aconteça sem a necessidade do deslocamento das pessoas de sua região (ZABEL; ALMEIDA, 2015).

E isso é permitido, salienta Vieira (2011), em grande parte, pelas TDIC que proporcionam novas possibilidades para o ensino e aprendizagem a distância, uma vez que a utilização destas tecnologias pode facilitar o diálogo, propiciar maior interatividade, facilitar o acesso às informações em função de novos recursos tecnológicos surgirem frequentemente, ou outros serem aprimorados.

Assim, toda essa procura e oferta de cursos na modalidade de EaD exige cada vez mais responsabilidade de todos aqueles que atuam ou estão envolvidos de alguma forma nessa modalidade educacional.

3 | A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E AS TDIC

A formação inicial do professor que acontece na universidade, muitas vezes, tem deixado a desejar, não formando os futuros docentes de modo eficiente para que possam se apropriar e utilizar as TDIC em sua prática docente, seja devido à pouca importância atribuída ao tema ou até mesmo a inexistência da abordagem (MORAN, 2004; MARTINI; BUENO, 2014).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada (BRASIL, 2015), por sua vez, destacam a necessidade dos cursos de formação proporcionar aos futuros professores condições nas quais possam aprender a utilizar as tecnologias de informação e comunicação.

Quando as DCN (BRASIL, 2015) tratam da formação dos profissionais do magistério para Educação Básica, é mencionado que a formação deve conduzir o egresso ao “uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na perspectiva de aprimoramento da prática pedagógica e da ampliação da formação cultural dos/das professores/as e estudantes” (BRASIL, 2015, p.6). Ao tratar do egresso dos cursos de formação inicial em nível superior, espera-se que os licenciandos estejam aptos a “relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio de adequadas tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem” (BRASIL, 2015, p.8). Fica evidenciada, a necessidade dos cursos de formação inicial criar um “projeto formativo assegurando aos estudantes o domínio dos conteúdos específicos da área de atuação, fundamentos e metodologias, bem como das tecnologias” (BRASIL, 2015, p.10).

Dessa forma, é clara a necessidade dos cursos de graduação em Licenciatura promoverem formação para a utilização das Tecnologias Digitais. Contudo, refere-se a uma formação que possibilite ao “futuro professor ampliar a sua visão de mundo acerca das tecnologias, modificando e, ao mesmo tempo, fortalecendo a sua relação com as mesmas e, conscientemente, optar pela melhor forma de integrá-las à sua prática educativa” (LOPES, 2010, p.42).

Isto significa, em nosso entendimento, que não é suficiente inserir na matriz curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática uma disciplina que aborda conceitos técnicos referente às TDIC e/ou a sua utilização no ensino da Matemática, muito menos que seja dada mais ênfase às

[...] tecnologias em detrimento dos conteúdos específicos do curso. O apropriado é incluir as tecnologias digitais de forma interdisciplinar e transversal à estrutura curricular, de modo a auxiliar na construção integrada dos conhecimentos ao longo de todo o curso (MARTINI; BUENO, 2014, p.393).

Trata-se de formar o professor junto com as TDIC, por meio de um trabalho integrado com os conteúdos matemáticos, possibilitando-o não apenas condições de escolher adotar ou não essas tecnologias, mas a construção de uma formação crítica e reflexiva que evite conceber as tecnologias como instrumentos triviais para quaisquer finalidades (LOPES, 2010).

Marco (2009) destaca que é necessário que os cursos de formação de professores de Matemática, não propiciem somente o domínio de técnicas ou somente conhecimentos teóricos das mais diversas tecnologias, bem como suas potencialidades no ensino da Matemática. Há a necessidade também, continua a autora, que os cursos ofereçam ao futuro professor momentos de vivência, exploração, reflexão teórico-metodológica acerca dessas tecnologias, para que assim possam conhecer sua contribuição “*para a e na sala de aula*” (MARCO, 2009, p.20, grifos da autora) e, tenham a possibilidade de, posteriormente, produzir suas próprias atividades, apropriando e aliando as novas tecnologias digitais ao ensino de Matemática.

As tecnologias, destaca Moran (2004), estão colocadas nas escolas e nas universidades, porém, na maioria das vezes, é “o professor falando e o aluno ouvindo, com um verniz de modernidade” (p.2); o uso (quando há) das tecnologias se resume muitas vezes em ilustrar os conteúdos transmitidos pelo professor e não para a criação de novos caminhos e oportunidades para o ensino e aprendizado.

Desse modo, acreditamos que quando os professores, em seu processo formativo, experienciam e estão envolvidos com o uso das TDIC, conduzindo-os a aquisição de conhecimentos e a reflexão teórica-prática, têm-se maiores possibilidades que a utilização de tais tecnologias aconteça na futura prática desses profissionais.

Entretanto, apesar da escola ter buscado se equipar com as novas ferramentas tecnológicas, a realidade tecnológica atual ainda não atingiu a maioria das escolas, pelo menos não é visível, de modo expressivo, como em outros campos (PRETTO, 2013). E se tratando, especificamente, da Matemática, o cenário não é diferente. Marco (2009) adverte que o ensino da Matemática continua centrado na memorização de fórmulas, de conteúdo, no formalismo lógico, assim como foi no século passado.

Uma das possibilidades das escolas realizarem uma reestruturação de seus currículos, repensarem as metodologias de ensino utilizadas, instigarem a resignificação e a mudança na postura do seu corpo docente, seria promover a incorporação das TDIC em sua rotina educacional. As TDIC

[...] pressupõem novas formas de gerar e dominar o conhecimento. O desenvolvimento tecnológico proporciona uma nova dimensão ao processo educacional, a qual transcende os paradigmas ultrapassados do ensino tradicional, pontuado pela instrução programada, transmissão de informações e “treinamento” do pensamento mecânico. Com o avanço da ciência e da tecnologia, [...] a Educação precisa ser redimensionada (MISKULIN; VIOL, 2014, p.1313).

Nessa perspectiva, há a necessidade de que os professores estejam abertos à novos modos de organizar e de administrar as aulas, com inovação e criatividade,

adotando uma nova postura frente os recursos disponíveis, novas “maneiras de gerar e dominar o conhecimento, novas formas de produção e apropriação do conhecimento na prática docente, isto se não quiserem ficar estagnados em métodos de ensino e teorias de trabalhos obsoletos” (MISKULIN; VIOL, 2014, p. 1313).

É relevante destacar, porém, que a simples presença das TDIC na sala de aula e/ou na escola não garante mudanças na maneira de ensinar e aprender. “A simples instalação de equipamentos tecnológicos na escola, por modismo, não é sinônimo de um ensino de boa qualidade. Pelo contrário, esses recursos podem continuar camuflando práticas convencionais” (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p.103), baseadas na recepção, memorização e reprodução de informações, ou seja, o antigo disfarçado de moderno. E o uso das TDIC não resolverá todos os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem da Matemática, como os delineados anteriormente. Uma aula empregando TDIC pode ser tão monótona e enfadonha quanto aquelas em que se utiliza intensivamente o giz e o quadro negro (BORBA; PENTEADO, 2016).

Entendemos ser preciso que as TDIC sejam utilizadas de modo dinâmico, criativo, inovador, a fim de tornar a sala de aula um ambiente interativo na construção da aprendizagem de Matemática. No entanto, cabe salientar que não é o fato de utilizar-se as TDIC nos processos de ensino e aprendizagem que fará com que os alunos aprendam melhor, e sim como utilizamos esses meios e como promovemos a construção desses processos (MORAES et al., 2016).

Portanto, “formar professores para as novas tecnologias é uma tarefa complexa e não há fórmulas prontas e infalíveis” (MARTINI; BUENO, 2014, p.403). Contudo, acreditamos que desenvolver nos futuros professores criticidade, autonomia, coletividade, confiança e autoria frente as TDIC é imprescindível. São atributos que entendemos ser essenciais aos professores de hoje e indispensáveis para os professores de amanhã.

4 | A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA EAD FRENTE ÀS TDIC

A formação inicial ou continuada de professores na EaD, ocorrem principalmente via AVA. Esses Ambientes Virtuais, segundo Viol e Miskulin (2013), têm-se apresentado como locais favoráveis à composição de ambientes formativos, que podem propiciar e potencializar aspectos referentes à formação de professores.

Freitas (2014) afirma que seja na formação inicial seja na formação continuada de professores de Matemática na EaD, a busca incessante deve se direcionar no sentido de se encontrar estratégias e dinâmicas que, de fato, envolvam o professor em serviço ou o futuro professor, permitindo que eles encontrem/formem uma identidade profissional. Contudo, continua a autora, os conteúdos matemáticos jamais podem ser negligenciados e a preocupação com as dinâmicas para abordá-los precisa sempre ser o foco na organização dos cursos de Licenciatura em Matemática a distância e,

também, presenciais.

Zabel e Almeida (2015) destacam que a utilização de tecnologias na EaD nos cursos de Matemática ocorre em duas frentes: (i) estão presentes no AVA, com destaque aos fóruns de discussão e *chats*, ou seja, como forma de interação entre professor, tutor e aluno e, (ii) relacionados com a utilização de vídeoaulas e softwares matemáticos como material de apoio ao conteúdo disponibilizados no AVA. É possível, afirma Vieira (2011), que esses futuros professores levem consigo essa experiência, esse contato, com a comunicação online e o material disponibilizado no ambiente virtual para sua prática profissional, utilizando as TDIC com criatividade e desenvolvendo ações educativas inovadoras.

Acreditamos, também, que quando os professores têm situações de vivência, exploração e reflexão sobre a utilização das TDIC em seu processo de formação, há maiores possibilidades de proporcionarem, aos seus futuros alunos, uma aprendizagem mais significativa por meio do uso das TDIC. Pretto (2001, p.49) nos alerta que

[...] não podemos correr o risco de desenvolver mecanismos para *alfabetizar* mecanicamente a população para o uso dessas tecnologias e, com isso, estarmos formando, num futuro bem próximo, um novo contingente de analfabetos, agora os *analfabetos funcionais digitais*, aqueles que serão meros operadores das máquinas, que aprendem a usar as tecnologias como simples instrumentos mas que, no fundo, vão estar permanentemente na parte de baixo dessa pirâmide social que continua com a mesma formatação, dando muito a poucos e quase nada a quase todos. Penso que os programas de EaD são fundamentais como possibilidade de estabelecimento de uma grande rede, que articule o sistema público de ensino e as universidades públicas, em especial as faculdades que formam professores (PRETTO, 2001, p.49, grifos do autor).

Paulin e Miskulin (2015) alegam ser importante que o processo de formação inicial de professores de Matemática a distância, propicie aos licenciandos a possibilidade de terem contato e construam uma identidade no ciberespaço. Desse modo, os licenciandos poderão ter a possibilidade de refletirem sobre as potencialidades e interagirem com as TDIC, oportunizando-os por meio da vivência e exploração de tais tecnologias, a possibilidade de desenvolver ou aprimorar habilidades que os permitirão utilizá-las na sua futura prática docente, no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Assim, o que se busca é a formação que promova a integração das tecnologias digitais nas ações de ensino dos futuros professores (CABANHA; SCHERER, 2014).

Já Schiller, Lapa e Cerny (2011) consideram que os cursos a distância devem considerar as TDIC, “ao mesmo tempo, objeto de estudo e ferramenta de ensino” (p.5). Diante dessas colocações, entendemos que ao se promover, na EaD, estratégias formativas que envolvam as TDIC, os licenciandos terão a possibilidade de as explorarem tanto como atividade formativa, proposta pelas disciplinas, como também uma ferramenta de ensino frequentemente utilizada pelos seus professores em sua formação. Desse modo, os futuros docentes poderão, a partir de suas experiências

enquanto licenciando, discernir criticamente sobre a incorporação das TDIC em sua prática docente. Cursos de formação inicial de professores que promovam reflexões, contato e vivências sobre/com as TDIC nos “processos de ensino e aprendizagem, podem ser um caminho para que tais tecnologias cheguem, de fato, às aulas de Matemática” (ZABEL; MALHEIROS, 2015, p.128).

Desse modo, a participação de (futuros) professores em situações de formação que privilegiam experiências e vivências educativas com/para as TDIC, entendemos que podem permitir que, gradativamente, os docentes se apropriem de tais tecnologias em/para sua prática de sala de aula (MISKULIN; VIOL, 2014). Entretanto, trata-se de uma apropriação de maneira crítica e reflexiva, que conduza a novas formas de exploração e construção do saber matemático.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que na formação inicial e/ou continuada dos professores de Matemática, seja de grande importância a criação de um diálogo, uma conexão entre os conhecimentos matemáticos e as novas tecnologias, aliando os recursos tecnológicos às experiências e conteúdos no ambiente escolar, além de despertar nos licenciandos a curiosidade, a pesquisa, o incentivo ao novo, a prática de ideias inovadoras e a postura criativa frente as TDIC.

No contexto da EaD, entendemos que há a necessidade de não apenas oferecer aos licenciandos formação através de meios tecnológicos, é preciso também que se proporcione formação acerca da utilização de tais tecnologias, de modo a auxiliá-los à uma possível inserção delas em sua futura prática docente de maneira criativa. Acreditamos que tais experiências formativas durante o processo de formação sejam de fundamental importância para que os professores tenham a possibilidade de construir conhecimentos para a proposição de ações educativas com o uso das TDIC no ensino da Matemática. Tais tecnologias podem enriquecer o espaço escolar, porém “sozinhas elas são apenas ferramentas, mas se bem utilizadas, elas podem colaborar para que haja de fato uma mudança radical no processo ensino-aprendizagem” (VIEIRA, 2011, p.67). Assim, a formação para o uso das TDIC, em nosso entendimento, torna-se imprescindível.

Nesse sentido, cremos ser extremamente relevante existir um trabalho cuidadoso e intencional na organização do ensino de disciplinas nos cursos de licenciatura, independente da modalidade educacional e da área, no sentido de pensar e desenvolver, efetivamente, situações de ensino e aprendizagem que busquem a construção integrada de saberes relativos ao campo específico de formação, ao exercício da profissão docente e conhecimentos técnico-didáticos-pedagógicos pertinentes às TDIC.

Portanto, a abordagem formativa das TDIC nos cursos de formação de

professores de Matemática na modalidade a distância e, também, na modalidade presencial, parece-nos fundamental, podendo favorecer o desenvolvimento pessoal e profissional do futuro docente e contribuir para que tais tecnologias se tornem de fato parte integrante da sala de aula de Matemática.

REFERÊNCIAS

- BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia**: Um Guia para a Iniciação Científica. São Paulo: Makron Books, 2000.
- BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R. B. **Educação a distância online**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto 9.057, de 25 de maio de 2017**. Regulamenta o artigo 80 da Lei nº 9.394 de 1996. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada**. Brasília, DF, 2015.
- CABANHA, D. S. C.; SCHERER, S. Licenciatura em Matemática na modalidade EaD: um estudo sobre o uso de softwares no Estágio Supervisionado. **RBAAD**, São Paulo, v. 13, p.247-257, 2014.
- CANTINI, M. C. et al. O desafio do professor frente as novas tecnologias. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUC/PR, 2006. p. 875 - 883.
- CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 8, n. 2, p.101-119, ago. 2014.
- FARIA, A. A.; SALVADORI, A. A Educação a Distância e seu movimento histórico no Brasil. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, Curitiba, v. 8, n. 1, p.15-22, 2010.
- FREITAS, M. T. M. Formação de professores de Matemática: cuidados essenciais nas relações de aprendizagem em contexto EaD. **Acta Científica**, Patos de Minas, v. 6, n. 6, p.245-255, 2014.
- GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. S. **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.
- LOPES, R. P. **Formação para uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas licenciaturas das Universidades Estaduais Paulistas**. 2010. 226 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2010.
- MARCO, F. F. **Atividades computacionais de ensino na formação inicial do professor de Matemática**. 2009. 211 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- MARTINI, C. M.; BUENO, J. L. P. O desafio das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial dos professores de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.2, p. 385-406, 2014.

- MISKULIN, R. G. S.; VIOL, J. F. As práticas do professor que ensina matemática e suas inter-relações com as tecnologias digitais. **E-curriculum**, São Paulo, v. 12, n. 2, p.1311-1330, 2014.
- MORAES, G. et al. Diferentes metodologias na formação inicial de professores de ciências da natureza. In: ENCONTRO MINEIRO SOBRE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA, 7., 2016. **Anais...** Uberlândia: EMIE, 2016. p.1-6.
- MORAN, J. M. **O que é Educação a Distância**. 2002. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2018.
- MORAN, J. M. Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 12, p.13-21, 2004.
- NEVES, C. M. C. A educação a distância e a formação de professores. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Orgs.). **Integração das Tecnologias na Educação**. Brasília: SEED/MEC, 2005. p.211-221.
- PAULIN, J. F. V.; MISKULIN, R. G. S. Educação a Distância Online e Formação de Professores: práticas de pesquisas em Educação Matemática no estado de São Paulo. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p.1084-1114, dez. 2015.
- PRETTO, N. L. Desafios para a educação na era da informação: o presencial, a distância, as mesmas políticas e o de sempre. In: BARRETO, R. G. (Org.). **Tecnologias educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas**. Rio de Janeiro: Quartet, 2001. p.29-53.
- PRETTO, N. L. **Escola sem/com futuro: educação e multimídia**. 8. ed. Salvador: EDUFBA, 2013.
- ROSINI, A. M. **As Novas Tecnologias da Informação e a Educação a Distância**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- QUARESMA, C. R. T. et al. Tecnologias na Educação: inclusão digital dos professores da rede estadual a partir da implementação do programa Tablet Educacional. **Renote**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p.1-9, jul. 2014.
- SCHILLER, J.; LAPA, A. B.; CERNY, R. Z. Ensinar com as tecnologias de informação e comunicação: retratos da docência. **E-curriculum**, São Paulo, v. 7, n. 1, p.1-19, abr. 2011
- VIEIRA, R. S. O Papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor. **RBAAD**, São Paulo, v. 10, p. 65-70, 2011.
- VIOL, J. F.; MISKULIN, R. G. S. Pesquisa em Educação Matemática: um olhar para a Formação de Professores a distância. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 6., 2013, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2013. p. 01 - 11.
- ZABEL, M.; ALMEIDA, H. R. F. L. Um retrato da formação online do professor de Matemática. In: BORBA, M. C.; ALMEIDA, H. R. F. L. (Orgs.). **As Licenciaturas em Matemática da Universidade Aberta do Brasil (UAB): uma visão a partir da utilização das Tecnologias Digitais**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2015. p. 29-47.
- ZABEL, M.; MALHEIROS, A. P. S. A formação inicial do professor na modalidade a distância para o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática: o caso de uma disciplina de prática de ensino. **Alexandria**, Florianópolis, v. 8, n. 3, p.113-130, nov. 2015.

CARACTERÍSTICAS DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR BRASILEIRO QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Julio Robson Azevedo Gambarra

Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

Departamento Acadêmico de Ciências da
Educação

Campus de Vilhena - Rondônia

RESUMO: Este trabalho é resultado de uma investigação teórica a respeito da formação inicial do pedagogo, o professor que atua nos anos iniciais do ensino fundamental, mais especificamente no que diz respeito a formação para ensinar matemática do 1º ao 5º ano. O objetivo geral foi investigar a formação matemática inicial em curso de Pedagogia. O problema foi norteado pela questão: que aspectos são considerados sobre a abordagem do ensino e aprendizagem da matemática nos cursos de licenciatura em Pedagogia? Foi feito um breve resgate da história e da legislação educacional. O propósito foi identificar como em momentos distintos da história da educação, a preparação para ensinar matemática foi contemplada na formação dos professores para os primeiros anos da educação básica. A partir de pressupostos teóricos, o estudo permitiu fazer as seguintes indicações: especificar os conteúdos de matemática na legislação que norteia o curso de formação de professores em Pedagogia. Focar no conhecimento teórico e na prática de ensino das disciplinas que abordam

o conteúdo matemático que é trabalhado nos anos iniciais do ensino fundamental. Buscar o conhecimento matemático significativo, isto é, com aplicação para o dia a dia. Direcionar a formação inicial do pedagogo, exclusivamente na docência para a educação infantil e para os anos iniciais do ensino fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Formação de Professores. Ensino de Matemática.

ABSTRACT: This work is the result of a theoretical investigation about the initial formation of the pedagogue, the teacher who works in the initial years of elementary education, more specifically regarding the training to teach mathematics from 1st to 5th year. The general objective was to investigate the initial mathematical training in progress of Pedagogy. The problem was guided by the question: what aspects are considered regarding the teaching and learning of mathematics in undergraduate courses in Pedagogy? A brief rescue of history and educational legislation was made. The purpose was to identify how, at different moments in the history of education, preparation for teaching mathematics was contemplated in the training of teachers for the first years of basic education. Based on theoretical assumptions, the study allowed to make the following indications: to specify the contents of mathematics in

the legislation that guides the teacher training course in Pedagogy, to focus on the theoretical knowledge and teaching practice of the disciplines that approach the mathematical content that is worked in the initial years of elementary education. Look for meaningful mathematical knowledge, that is, with day-to-day application. To direct the initial formation of the pedagogue, exclusively in teaching for the infantile education and for the initial years of the basic education.

KEYWORDS: Mathematics Education. Teacher training. Mathematics Teaching.

1 | INTRODUÇÃO

De acordo com Curi (2005, p. 39), a formação do professor polivalente na educação brasileira, isto é, o profissional que atua na docência da educação infantil e docência dos anos iniciais do ensino fundamental, está dividida em períodos distintos da história, a saber:

O primeiro período: vai da criação do Curso Normal a sua extinção por força da LDBEN 5.692/71, que estabeleceu a formação de professores polivalentes nos cursos de habilitação para o magistério em nível de segundo grau (atual nível médio), mas também possibilitava ao graduando dos cursos de Pedagogia fazer a opção pela habilitação magistério e lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O segundo período principia-se com a promulgação da LDBN 5.692/71 e termina com a publicação da LDBEN 9.394/96 que institui a formação de professores polivalentes em nível superior.

Os estudos fazem referências as diferentes características do que se compreende por “competência docente para ensinar matemática”, nos diferentes momentos da história da educação brasileira.

E ainda, conforme Curi (2005, p. 39), “O terceiro período inicia-se com a promulgação da LDBEN 9.394/96, que orienta a formação dos professores polivalentes nos dias atuais”.

Foi referente a alguns aspectos da formação do professor no terceiro período histórico que este trabalho se desenvolveu.

2 | DESENVOLVIMENTO

Depois que foi sancionada a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 20 de dezembro de 1996, o Ministério de Educação, no ano de 1997, divulgou um conjunto de orientações em nível nacional, intitulado de Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), (BRASIL, 1997), cujo objetivo era auxiliar o professor na execução do seu trabalho.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram divididos em quatro ciclos: 1º ciclo, envolvendo o 1º e 2º anos; 2º ciclo, 3º e 4º anos; 3º ciclo, 5º e 6º anos e 4º ciclo, 7º e 8º anos. À época, o ensino fundamental era organizado para um período de oito anos.

Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2011, p. 19), no documento relativo à matemática do 1º e 2º ciclos, em sua parte introdutória, há uma análise do contexto do ensino dessa disciplina:

[...] apontando como um dos problemas o processo de formação do professor – tanto a inicial quanto a continuada – e a conseqüente dependência deste em relação ao livro didático, o qual muitas vezes tem qualidade insatisfatória.

O volume 3 dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), (BRASIL, 1997, p. 51), foi dedicado ao ensino de matemática para o ensino fundamental e indicou como objetivos gerais:

- identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
- resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis;
- comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjeturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas;
- estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;
- sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções;
- interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Os PCN (BRASIL, 1997, p. 15), alertam para a necessidade de formação adequada do professor que ensina matemática, enfatizando sua importância no fato de que:

[...] a matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

De acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2011, p. 19), “Esse documento trouxe, sem dúvida, questões inovadoras quanto ao ensino da matemática”.

Referindo-se às recomendações especificadas nos PCN a respeito do ensino da matemática, Pires (2000, p. 57) destaca:

[...] a matemática colocada como instrumento de compreensão e leitura de mundo; o reconhecimento dessa área do conhecimento como estimuladora do “interesse”, curiosidade, espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Vale ressaltar que os PCN são recomendações pedagógicas, e não legislação educacional. Portanto, o seu emprego em processos de ensino não é de natureza obrigatória ou imposta. Entretanto, essas recomendações foram inseridas em vários projetos pedagógicos de cursos de formação inicial de professores e, principalmente, em projetos de formação contínua, a partir do ano de 1997.

No ano anterior à divulgação dos PCN, o governo federal havia lançado um programa de incentivo à formação e valorização dos professores para o ensino fundamental. Através da Emenda Constitucional nº 14, de 12 de setembro de 1996, foi criado o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (FUNDEF). Derivado de uma ideia extremamente simples, seu grande mérito enquanto política pública foi a universalidade.

A dotação de recursos financeiros destinados ao ensino fundamental prevista na Constituição Federal de 1988, a partir da criação do FUNDEF em 1996, criou condições para que os sistemas públicos municipais de ensino implantassem as sugestões dos PCN nas escolas.

Com o volume de recursos financeiros destinados pelo FUNDEF, várias prefeituras municipais espalhadas pelo Brasil realizaram cursos de formação continuada para professores do ensino fundamental que já se encontravam no exercício da docência, visando a implementação dos PCN nos processos de ensino.

Mais adiante, em 19 de dezembro de 2006, através da Emenda Constitucional nº 53, o Governo Federal criou o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB). Esse programa tratou da ampliação, para toda a educação básica, das políticas públicas de educação que já haviam sido estabelecidas, uma década antes com a criação do FUNDEF, no ano de 1996.

A seguir, destaco alguns aspectos legais que considero importantes sobre formação do pedagogo, isto é, aspectos que dizem respeito à formação inicial do docente que, além de receber formação para ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, também recebe formação para lecionar outras disciplinas.

O Conselho Nacional de Educação (CNE), através do Conselho Pleno (CP) instituiu, por meio da Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de professores em curso de graduação

em Pedagogia, licenciatura.

O documento estabelece a formação mínima a ser ministrada nos cursos de licenciatura em Pedagogia no Brasil:

Art. 2º As Diretrizes Curriculares para o curso de Pedagogia aplicam-se à formação inicial para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, e em cursos de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar, bem como em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Ainda, conforme a mesma Resolução:

Art. 5º O egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a:

VI - ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano;

E complementa, estabelecendo que:

Art. 6º A estrutura do curso de Pedagogia, respeitadas a diversidade nacional e a autonomia pedagógica das instituições, constituir-se-á de:

i) decodificação e utilização de códigos de diferentes linguagens utilizadas por crianças, além do trabalho didático com conteúdos, pertinentes aos primeiros anos de escolarização, relativos à Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia, Artes, Educação Física;

Portanto, a fundamentação jurídica, aí exposta, deixa claro que o profissional formado em curso de licenciatura em Pedagogia é o responsável pelo ensino do conteúdo de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, além do domínio do conhecimento em outras áreas do saber humano.

Percebo a atribuição de várias funções de docência, no que diz respeito à didática e metodologia de ensino, isto é, formação para decodificação e utilização de linguagens distintas utilizadas por crianças. Além do trabalho didático e domínio dos conteúdos relativos à matemática, são exigidas, na formação do futuro pedagogo, as mesmas habilidades para as demais disciplinas que compõem a matriz curricular dos anos iniciais: Língua Portuguesa, Ciências, História, Geografia, Artes, e Educação Física.

Para cada uma das disciplinas citadas, e também para a matemática, existe uma formação específica, realizada em curso superior de licenciatura, para professores que atuam do 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o curso de licenciatura em pedagogia, aprovadas no ano de 2006, não ficam especificados os conteúdos de matemática.

Segundo Baumann (2009, p. 102), “Na proposta ora aprovada não fica evidente o estudo dos conteúdos específicos que fazem parte da Educação Básica e, por conseguinte, o estudo dos conteúdos de Matemática”.

Não existindo a especificação dos conteúdos de matemática na legislação que norteia o curso de formação de professores em Pedagogia, isto é, nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), as Instituições de Ensino Superior (IES), podem sentir-se desobrigadas a ministrá-los.

Portanto, indico especificar os conteúdos de matemática na legislação que norteia o curso de formação de professores em Pedagogia, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN).

Provavelmente, resida nesse fato uma das características da formação matemática do pedagogo: enfrentar o desafio de ensinar o que nem sempre domina ou aprendeu.

Alunos com dificuldades de aprendizagem matemática impõem ao pedagogo, muitas vezes, que domine conhecimentos que ele não possui, porque não teve acesso em sua formação inicial a conteúdos específicos. Quando digo conteúdos específicos, refiro-me às disciplinas que compõem a matriz curricular dos cursos de licenciatura em Pedagogia, nos termos estabelecidos na legislação educacional pertinente.

Através da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, o Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio do Conselho Pleno (CP), estabeleceu novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação em nível superior em cursos de licenciaturas. Ampliou-se as exigências impostas, dentre outras as que se referem ao tempo de estágio supervisionado, que foi aumentado para 400 (quatrocentas) horas.

Entendo que as reformas educacionais, em nosso país, sempre foram fixadas tardiamente em relação às reais necessidades dos sistemas de ensino, embora as últimas Constituições promulgadas no Brasil, fizessem referência direta e clara às questões da educação, cultura e esporte.

A respeito desse entendimento, Meneses (2004: XV), afirma que “[...] as reformas educacionais são como as ondas na praia: enquanto uma está rendilhando a areia, outras vão se encapelando atrás e outras mais atrás. E assim sempre foi e continua sendo”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), sancionada em 20 de dezembro de 1996, regulamentou no ato “Das Disposições Transitórias”, a criação da Década da Educação e do Plano Nacional de Educação (PNE), previstos no Art. 214 da Constituição de 1988.

Art. 87. É instituída a Década da Educação, a iniciar-se um ano a partir da publicação desta Lei.

§ 1º. A União, no prazo de um ano a partir a publicação desta Lei, encaminhará ao Congresso Nacional, o Plano Nacional de Educação, com diretrizes e metas para os dez anos seguintes, em sintonia com a Declaração Mundial sobre Educação para Todos.

O mesmo Art. 87, através do Parágrafo 4º, faz referência, de forma objetiva e taxativa, à exigência relativa à formação de professores:

§ 4º. Até o fim da Década da Educação somente serão admitidos professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço. (Revogado)

O parágrafo 4º foi revogado pela Lei Federal nº 12.796, de 4 de abril de 2013, que dispõe sobre a formação dos profissionais da educação e dá outras providências.

Ora, somente em 9 de janeiro de 2001, através da Lei Federal nº 10.172 é que ficou estabelecido o Plano Nacional de Educação (PNE), para vigência no período de 2001 a 2010.

A ideia de um Plano de Educação com abrangência nacional sempre esteve presente ao longo da história da educação brasileira.

Segundo Ghiraldelli Junior (2009, p. 190) isso não foi novidade.

Em 1962, portanto já na época de vigência da primeira LDB, a Lei 4.024/61, o Ministério da Educação e Cultura, propôs o primeiro Plano Nacional de Educação, sob a aprovação do que era, então, o Conselho Federal de Educação [...].

É importante registrar que, em 24 de abril de 2007, o governo federal através do Decreto nº 6.094, instituiu um conjunto de metas para a educação brasileira, conhecido como Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), em plena vigência do Plano Nacional de Educação (PNE).

Saviani (2009, p. 2), buscando explicar aquele conjunto de metas, afirma: “[...] busco compreender a singularidade desse Plano, o que implica sua comparação com os planos anteriores, em especial com o Plano Nacional de Educação (PNE) que se encontra em vigor”, e conclui, “[...] Singularidade do PDE: um plano de educação ou um programa de metas?”.

E complementa Saviani (2009, p. 5), trazendo indicações que o PDE tem características de plano emergencial:

Ao que parece, na circunstância do lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) pelo governo federal, cada ministério teria de indicar as ações que se enquadrariam no referido Programa. O MEC aproveitou, então, o ensejo e lançou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e a ele atrelou as diversas ações que já se encontravam na pauta do Ministério, ajustando e atualizando algumas delas.

Feitas estas considerações a respeito da formação inicial do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, do percurso histórico e da legislação educacional, passo a refletir sobre as perspectivas futuras de políticas públicas de educação no Brasil, dentro do que preconiza o atual Plano Nacional de Educação (PNE), estabelecido através da Lei Federal nº 13.005, de 25 de junho de 2014, com duração prevista de dez anos, portanto, válido até 25 de junho de 2024.

O PNE estabeleceu um conjunto de vinte metas para melhorias na educação, a ser cumpridas em um período de dez anos, portanto, até o ano de 2024.

Ficou evidente, no novo PNE, que existe um olhar das políticas públicas de

educação para a formação de professores, sobretudo no que diz respeito às áreas de ciências e matemática.

Vejamos o que está estabelecido na Meta 12, Estratégia 12.4, do PNE:

Fomentar a oferta de educação superior pública e gratuita prioritariamente para a formação de professores e professoras para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, bem como para atender ao déficit de profissionais em áreas específicas.

Como referência internacional em aprendizagem matemática para os alunos da educação básica, o PNE utiliza o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA).

E determina na Meta 7, Estratégia 7.11:

Melhorar o desempenho dos alunos da educação básica nas avaliações da aprendizagem no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA, tomado como instrumento externo de referência, internacionalmente reconhecido, de acordo com as seguintes projeções:

PISA	2015	2018	2021
Média dos resultados em matemática, leitura e ciências.	438	455	473

Quadro 1 – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da Lei Federal nº 13.005, de 25 de junho de 2014

Ressalto que a execução dessas metas, vincula-se estreitamente, à necessidade de regulamentação das políticas a serem implantadas.

Entendo que, nas últimas duas décadas, o Brasil fez uma travessia no campo educacional onde conseguiu levar as crianças, na idade considerada pedagogicamente adequada, para as escolas. Entretanto, não conseguiu um plano estratégico de governo que garantisse uma formação considerada de qualidade dentro dos padrões internacionais, para o docente que atua nos anos iniciais do ensino fundamental.

O padrão internacional de qualidade que o Brasil se espelha é o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), citado no PNE e referenciado anteriormente.

O rápido aumento da população escolar, especificamente de crianças de seis a dez anos, quase que exigiu dos sistemas de ensino um recrutamento em massa de professores com baixa qualificação.

Delors (2003, p. 157 e 158), afirma:

Este recrutamento teve de fazer-se, muitas vezes, com recursos financeiros limitados e nem sempre foi possível encontrar candidatos qualificados. A falta de

financiamento e de meios pedagógicos, assim como a superlotação das turmas traduziram-se, frequentemente, numa profunda degradação das condições de trabalho dos professores.

D' Ambrosio (2011b, p. 24), refletindo a respeito do papel do educador numa sociedade em transição e olhando para o futuro das crianças, nos pergunta:

Como age o professor, que é um agente da sociedade com a responsabilidade de preparar as gerações para a vida futura? É importante lembrar que a ação do professor, e dos sistemas educacionais em geral, mostrará seus efeitos somente no futuro. Um futuro que ninguém conhece. Um futuro no qual estarão agindo as crianças que hoje a sociedade confia a nós, educadores.

Nunca é demasiado insistir na importância da qualidade da formação inicial do professor que atua nos anos iniciais da educação básica. Entendo que, quanto maiores as dificuldades que o aluno tiver que ultrapassar, no que diz respeito à pobreza, discriminação no meio social, situação familiar difícil, doenças físicas, mais se exigirá da formação do professor.

A minha atuação como profissional da educação, seja na docência, na gestão ou no campo da pesquisa acadêmica, nos últimos anos, me permite compreender que não é fácil estabelecer políticas públicas para qualquer área que seja em um país com as dimensões continentais como é o Brasil.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo e os meus posicionamentos feitos ao longo deste trabalho, o propósito foi identificar, a partir do conhecimento histórico, do estudo da legislação e das políticas públicas, como a formação inicial do pedagogo contemplou a formação para ensinar matemática.

Investiguei indícios que me permitiram identificar quais eram e como foram tratados os conhecimentos de conteúdos matemáticos na formação de professores para ensinar matemática para os anos iniciais do ensino fundamental.

Assim, vou assumir pressupostos teóricos, que me permitem fazer as seguintes indicações teóricas a respeito da formação inicial de professores para ensinar matemática nos cinco primeiros anos do ensino fundamental:

- ✓ Especificar os conteúdos de matemática na legislação que norteia o curso de formação de professores em Pedagogia, isto é, nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN).
- ✓ Focar no conhecimento teórico e na prática de ensino das disciplinas que abordam o conteúdo matemático que é trabalhado nos anos iniciais do ensino fundamental.

- ✓ Buscar o conhecimento matemático significativo, isto é, com aplicação para o dia a dia.
- ✓ Direcionar a formação inicial do pedagogo, exclusivamente na docência para a educação infantil e para os anos iniciais do ensino fundamental, deixando a gestão da educação básica, prevista no Art. 64 da atual LDB, para outro nível de formação.

Entretanto, este estudo não pretende ser nenhum documento conclusivo a respeito da formação inicial do pedagogo, mais especificamente, da formação de professor para ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

- BAUMANN, Ana Paula Purcina. Características da formação de professores de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental com foco nos cursos de pedagogia e matemática. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, SP: Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2009. 241p.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação para uma sociedade em transição. 2. ed. Natal, RN: EDUFRRN, 2011.
- DELORS, Jacques (org.). Educação: um tesouro a descobrir. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa as diretrizes e bases para o ensino de primeiro e segundo graus e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília: DOFC PUB 12/08/1971 006377 1.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 05/10/1988.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília: DOFC PUB 23/12/1996 02783 1.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Volume 3, Matemática. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental, 1997.1.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Graduação em Pedagogia. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1/2006. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília: 16/05/2006, Seção 1, p. 11.
- BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 26/06/2014.
- CURI, Edda. A matemática e os professores dos anos iniciais. São Paulo: Musa Editora, 2005.
- GHIRALDELLI JUNIOR, Paulo. História da Educação Brasileira. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- MENEZES, João Gualberto de Carvalho et al. Educação Básica. Políticas, Legislação e Gestão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. 1. reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. (Coleção Tendências em Educação

Matemática).

PIRES, Célia Maria Carolino. Currículos de Matemática: da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

SAVIANI, Dermeval. PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação. Análise crítica da política do MEC. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

O DESAFIO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA ENFRENTADOS PELO MODELO UNIVERSITÁRIO E PELA RESIDÊNCIA DOCENTE

Rosemary Barbeito Pais

Colégio Pedro II / PUC-RJ

Rio de Janeiro - RJ

RESUMO: O desempenho dos alunos brasileiros em matemática aflige há muito a sociedade. As políticas públicas têm tentado desenvolver ações que respondam à demanda de melhorar a aprendizagem dos estudantes e a formação de professores é considerada um caminho para atingir este objetivo. A presente pesquisa tem por objetivo apresentar uma análise comparativa das competências desenvolvidas/aprimoradas pelos professores participantes de dois modelos de formação continuada para o ensino da matemática: a especialização oferecida pela Universidade Federal Fluminense e a Residência Docente do Colégio Pedro II. Os dados foram coletados através de um questionário fechado e entrevistas realizadas com os docentes. Algumas diferenças e aproximações entre os dois modelos destacaram a importância e o desafio de estabelecer uma relação teoria e prática satisfatória durante a formação dos professores e a relevância de um contexto social que possibilite a escolha da profissão por desejo e não pela demanda de profissionalização precoce.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores em Matemática; Competências Docentes.

ABSTRACT: The performance of Brazilian students in mathematics is a question that deeply troubles to society and public policies have tried to develop actions that respond to a demand for better learning and the teacher education is an important variable to consider. The objective of this research is to present a comparative analysis of the competences developed or improved on by participating teachers in two models of teacher education for mathematics teaching: the postgraduate specialization course offered by the Universidade Federal Fluminense and the teacher residence programme at Colégio Pedro II. The data were collected with the closed questionnaire and the interviews were realized with the teachers. The different results between the two models are analysed, emphasizing the importance and challenge of establishing a satisfactory relationship between theory and practice; the relevance of a social context that facilitates the choice of a profession by desire and not by the demand of precocious professionalization.

KEYWORDS: Education of mathematics teachers; Teachers' competences.

1 | INTRODUÇÃO

A formação de professores é um desafio constante para a educação, seja porque esta

última reflete uma demanda para o futuro e se realiza no presente, seja porque há uma variedade enorme de escolas circunscritas em realidades sociais bastante diversas, seja porque nós, professores também fazemos parte de um universo muito variado, ou ainda por muitos outros motivos que poderíamos listar, mas que neste momento achamos desnecessário fazê-lo, em virtude da complexidade que representa educar.

Este capítulo não pretende esgotar a questão da formação de professores de matemática, muito pelo contrário, buscará, através de alguns resultados encontrados durante a construção da minha tese de doutorado defendida em 2017, reflexões que nos possibilitam caminhar no sentido de planejar formações que desenvolvam olhares sobre o tema que talvez não tenham sido tão discutidos e aprofundará outros que, embora já discutidos, ainda demandam mais debates.

Escrevo do lugar de professora generalista e educadora matemática. Considero importante deixar isto registrado, pois a pesquisa relatada aqui teve como público alvo os professores especialistas participantes de duas especializações para o ensino da matemática: uma realizada na Universidade Federal Fluminense (UFF) e outra realizada no Colégio Pedro II (CP2) denominada de Residência Docente no Departamento de Matemática, formado unicamente por professores especialistas da área. Também escrevo do lugar de professora do Colégio Pedro II no Departamento de Primeiro Segmento do Ensino Fundamental, um departamento marcado pela formação em Pedagogia

Neste texto, optei por descrever um panorama dos resultados da pesquisa e não fazer a análise de uma categoria encontrada, mesmo reconhecendo que esta discussão deixará de fora alguns aspectos que mais tarde serão explorados em outros textos.

2 | DESCREVENDO A CONSTRUÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada entre os anos de 2015 e 2016 com o objetivo de comparar dois modelos de formação continuada de professores para o Ensino da Matemática: o modelo Universitário, pesquisado na Universidade Federal Fluminense; e o modelo da Residência Docente do Colégio Pedro II, baseado na residência médica, no qual o profissional já licenciado se especializa no ambiente da escola de educação básica, ampliando seu repertório de saberes em parceria com professores mais experientes. Estes dois modelos apresentam-se como exemplos de políticas de formação de professores de naturezas diversas que estão acontecendo concomitantemente no Brasil e têm como objetivo melhorar a atuação dos docentes da Educação Básica.

O estudo foi realizado em duas etapas. Inicialmente, usei elementos de natureza quantitativa com a aplicação de um questionário fechado para perceber padrões de respostas entre os participantes dos programas e para construir um panorama mais generalizado sobre as competências docentes que os professores relataram ter

desenvolvido e, na segunda fase da pesquisa, optei por uma abordagem qualitativa, desenvolvida a partir da análise de entrevistas realizadas com as amostras dos professores. Tal escolha aconteceu porque

Os métodos de análise de dados que se traduzem por números podem ser úteis na compreensão de diversos problemas educacionais. Mais ainda a combinação deste tipo de dados com dados oriundos de metodologias qualitativas, podem vir a enriquecer a compreensão de eventos, fatos, processos. As duas abordagens demandam, no entanto, o esforço de reflexão do pesquisador para dar sentido ao material levantado e analisado (GATTI, 2004, p.13).

No esforço de compreender como os dois modelos de formação contribuíram para o desenvolvimento de competências docentes nos professores participantes dos programas, foram retiradas amostras das turmas de 2015 que realizaram a formação continuada em cada uma das instituições pesquisadas, ambas caracterizadas como especializações *lato sensu* voltadas para o Ensino da Matemática.

Na turma de 2015 da UFF, havia 19 professores e a turma do Colégio Pedro II era composta por 15 professores.

Considerando os estudos sobre saberes e competências docentes e idades da profissão, foram pesquisados somente os professores da UFF que tinham até 3 anos de docência, pois se assemelhavam neste aspecto aos residentes, visto que a residência é uma formação oferecida nos primeiros anos de ingresso na carreira docente, visando ao desenvolvimento do recém professor em interação com seus pares de profissão mais experientes. Por este motivo, da totalidade dos questionários respondidos pelos especializandos da UFF, foram selecionados 7 respondidos pelos professores para terem suas respostas analisadas e servirem de amostra populacional.

A partir do referencial teórico dos saberes e das competências docentes utilizados para compreender como se desenvolve o profissional professor (GAUTHIER, C. 2006, 2014; IMBERNÓN, F.1989, 2011; LARROSA, 1996; NÓVOA. A. 1992; PERRENOUD, 1998, 2000, 2001; TARDIF, M. 2002, 2013; TARDIF, M.; LESSARD, C. 1991, 2005), pautado na legitimidade dos saberes da prática desenvolvidos na sala de aula, nas relações instituídas com a comunidade escolar e em sua trajetória de vida, foi elaborado um questionário composto por 36 questões divididas em dois grupos: o primeiro grupo de 11 questões objetivou compreender em que contexto aconteceu a história de vida destes professores e perceber influências do mesmo em sua formação; o segundo grupo de questões, distribuído em 4 conjuntos de perguntas, objetivou compreender em que intensidade os professores reconheciam ter desenvolvido cada uma das competências.

Os dados numéricos desta primeira parte do questionário foram categorizados e permitiram uma aproximação do perfil sócio-histórico destes professores, possibilitando realizar inferências sobre a história de constituição como docente dos participantes dos programas anteriores ao tempo da pesquisa.

O segundo tipo de perguntas, relativas às competências docentes, respondidas

pelos professores foram construídas a partir da análise do referencial teórico sobre saberes e competências docentes (BORGES, 2001; CARDOSO, A. A.; PINO, M. A. B. D.; DORNELES, C. L. 2012; D'AMBRÓSIO, U.1993; FIORENTINI, D.; NACARATO, A. 1999; PINTO, R. A. 2002; GÓMEZ, P. 1992; IMBERNÓN, F.1989, 2011; LELIS, I. 2001; MARCELO, C. 1998; MATTOS, S. M. N.; J. R. L.; MATTOS. 2001) e da experiência do pesquisador como professor e coordenador pedagógico.

Durante os mais de vinte anos de experiência profissional como professora e formadora, transcorridos em ambientes nos quais a reflexão foi estimulada e o olhar de pesquisadora desenvolvido, algumas percepções acerca das competências dos professores foram se construindo e orientaram a construção do panorama de competências/saberes pesquisados. São elas:

1 °, apesar da relevância dos saberes ligados aos conteúdos matemáticos e às metodologias de ensino dos mesmos, estes sozinhos não asseguram que as relações de ensino-aprendizagem ocorram de maneira satisfatória.

2 °, as relações pessoais e de confiança entre alunos e professores, a turma e a escola como um todo são fundamentais para que os estudantes autorizem os professores a lhes ensinar e que os professores se sintam confortáveis para fazê-lo.

3 °, as relações positivas e de confiança somente podem ser construídas em ambientes onde a preocupação com a ética é uma constante e, esta só é atingida, em espaços nos quais a reflexão e as discussões sobre os problemas que surgem no cotidiano podem se desenvolver naturalmente.

Em função destas percepções foram construídos quatro grupos de competências necessárias aos professores para exercer a desafiadora tarefa de fazer seus alunos aprenderem a matemática e exercerem sua cidadania. São elas: Competências docentes de organização do processo ensino-aprendizagem; Competências docentes de gestão do processo ensino-aprendizagem; Competências docentes ético-crítico-reflexivas; e Competências docentes relativas ao estabelecimento e manutenção das relações no ambiente escolar.

Estas perguntas originaram dados do tipo métrico, que “consiste de observações relativas às características que podem ser mensuradas e expressas em uma escala numérica” (GATTI, 2004, p. 15), para favorecer a percepção da intensidade reconhecida pelo docente do desenvolvimento de cada competência e foram respondidas nas intensidades: (1) Nenhuma, (2) Pouca, (3) Razoável, (4) Satisfatória. É interessante ressaltar que foi escolhido um número par de respostas, pois caso o respondente ficasse na dúvida não optasse por uma resposta de intensidade mediana, obrigando-o a posicionar-se para mais ou menos no que se refere a cada aprendizagem.

Os dados categoriais, retirados do primeiro tipo de perguntas do questionário, foram classificados e tiveram a frequência de cada classe aferida pelo número de respostas dadas às mesmas. Depois foram cruzados entre si em classificações

consideradas relevantes, como escolaridade dos pais e profissionalização precoce ou tardia dos professores pesquisados, rede de ensino que frequentaram, renda familiar *per capita*, entre outros, que permitiram comparar as condições de profissionalização dos professores em relação à sua origem social.

Os dados métricos do questionário, retirados do segundo tipo de perguntas, caracterizavam-se como assimétricos, portanto, demandaram do pesquisador a escolha da medida de tendência central que melhor pudesse auxiliar na sua interpretação.

Considerando os desafios enfrentados pelo pesquisador na análise dos dados quantitativos, vale ressaltar que,

No emprego dos métodos quantitativos precisamos considerar dois aspectos, como ponto de partida: primeiro, que os números, frequências, medidas, têm algumas propriedades que delimitam as operações que se podem fazer com eles, e que deixam claro seu alcance; segundo, que as boas análises dependem de boas perguntas que o pesquisador venha a fazer, ou seja, da qualidade teórica e da perspectiva epistêmica na abordagem do problema, as quais guiam as análises e as interpretações. [...] Sem considerar estas condições como ponto de partida, de um lado, corre-se o risco de usar certos tratamentos estatísticos indevidamente, e, de outro, de não se obter interpretações qualitativamente significativas a partir das análises numéricas. Em si, tabelas, indicadores, testes de significância, etc., nada dizem. O significado dos resultados é dado pelo pesquisador em função de seu estofo teórico (GATTI, 2004, p.13).

Ao enfrentar o desafio de atribuir significado aos dados métricos do questionário optou-se por encontrar a moda¹ referente a cada grupo de questões relacionadas a uma competência específica, por esta representar a intensidade mais frequente encontrada, pois segundo Levin (2012, p. 87), a aplicação da média “a dados ordinais ou nominais produz um resultado sem sentido, geralmente nenhum pouco indicativo da tendência central”, por este motivo considerou-se que a moda relataria o nível de aprendizagem reconhecida pelos especializandos das duas formações em cada competência.

Foi criada a categoria de *Aprendizagens Inconsistentes* encontradas nas respostas do questionário com intensidades 1 (Nenhuma) e 2 (Pouca) para representar a percepção de dificuldades significativas para a realização do trabalho docente, gerando dificuldades para o processo ensino-aprendizagem.

Ao verificar uma moda que apresentava *Aprendizagens Inconsistentes*, seja em cada um dos 4 grupos de competências que formaram o questionário, ou em alguma questão interna presente dentro dos grupos, buscou-se transformar em objeto de investigação da segunda parte da análise de natureza qualitativa.

Também foram investigadas durante a entrevista as respostas plenamente satisfatórias, considerando-se o extremo oposto da insuficiência de aprendizagem como a possibilidade de negação do problema.

A escolha deste caminho metodológico aconteceu durante a análise dos dados quantitativos, pois o grupo de professores que fazia parte da especialização de modelo

1 A moda é definida encontrando o valor que surge com mais frequência nos todos discretos.

universitário considerava ter condição satisfatória nas *Competências Relativas ao Estabelecimento e Manutenção das Relações no Ambiente Escolar*. Esta questão chamou atenção por dois motivos: primeiro, é reconhecida pela classe dos professores que a disciplina e as questões relacionais dentro da escola são um desafio para os professores; segundo, dentro desta categoria havia reconhecidas *Inconsistências de Aprendizagem* que diziam respeito às relações no ambiente escolar que não demonstravam aprendizagens satisfatórias.

Cabe aqui justificar o uso do questionário como instrumento relevante para instigar o investigador a elaborar questões para a entrevista, oriundas não somente de hipóteses próprias, ou fundamentadas na literatura, mas de dados retirados do instrumento quantitativo utilizado na primeira etapa da pesquisa. O mesmo roteiro de entrevista foi usado para os dois grupos pesquisados, mesmo que os dois não apresentassem as mesmas *Inconsistências de Aprendizagem*, pois assim se poderia perceber contradições, caso houvesse, entre o grupo que reconheceu aprendizagens satisfatórias ou razoáveis a determinada indagação.

As indagações que orientaram a entrevista foram as seguintes:

1. Que recursos didáticos você usa em suas aulas? Você não citou recursos tecnológicos, por quê? Pensa em usá-los?
2. Uma de suas turmas tem um grupo no Whatsapp do qual você faz parte para discutir questões da sua disciplina. Um problema que você propôs em sala é discutido no grupo e o aluno Francisco descreve uma solução errada para ele. Em seguida o Cláudio chama o Francisco de “paraíba burro” por conta da sua resposta errada à questão matemática. Como você agiria?
3. Qual a diferença entre exercício e problema para você? O que você usa mais nas suas aulas?
4. Na véspera de um feriado metade da turma falta e você inicia uma matéria porque o calendário do colégio está apertado. Na primeira aula após o feriado a turma está completa e alguns alunos dizem que a metade da turma não sabe o conteúdo da aula anterior. Como você administraria esta situação?
5. Como você avalia o que os seus alunos sabem sobre a sua disciplina e os conteúdos trabalhados?

Na próxima sessão do texto serão analisados os dados resultantes da análise das respostas dos questionários.

3 | OS DADOS ENCONTRADOS

A análise do perfil sócio-histórico dos dois grupos de professores ajudou a compreender como suas Histórias de Vida Progressiva marcaram seu contexto de vida e profissional, pois os mesmos professores que tiveram em sua origem pais mais

escolarizados, puderam se profissionalizar mais tarde, escolher sua profissão por vocação e têm uma renda *per capita* familiar maior.

Os professores da UFF, cujos pais em sua maioria não terminaram o Ensino Fundamental, estudaram a maior parte da vida na rede pública e tiveram uma escolarização básica profissionalizante. Mesmo entrando na universidade pública, a quase totalidade escolheu a carreira por motivos diferentes da vocação e, ainda hoje, têm uma renda *per capita* familiar significativamente menor.

Analisando as respostas individuais dos respondentes dos dois grupos pôde-se perceber que os professores em formação da UFF, que possuem condições sócio-históricas menos favoráveis, têm aproximadamente 1/3 a mais de respostas que representam *Aprendizagens Inconsistentes* em relação aos participantes do Programa de Residência Docente do CP2, portanto as condições sócio-históricas impactam no desenvolvimento das competências docentes.

Tal quadro nos alerta para a importância de melhoria das condições de vida de toda população brasileira, para que possamos formar professores que não estejam afogados em desfavorecimentos originários de suas condições sócio-históricas.

Nos dados encontrados nas entrevistas foram destacadas dez percepções compartilhadas entre os professores acerca do seu trabalho como docentes que nos orientaram na comparação entre os dois modelos de formação:

1. Conceber a tecnologia como recurso visual para ensinar;
2. Utilizar a demonstração como metodologia para iniciar o ensino dos conteúdos matemáticos;
3. Não reconhecer problemas relacionais relativos a preconceitos étnicos;
4. Perceber que o erro faz parte do processo de construção do conhecimento e, portanto, não é considerado indesejável;
5. Os problemas são utilizados no final do trabalho com um conteúdo matemático;
6. Reconhecer os problemas como atividades contextualizadas relacionadas aos saberes do cotidiano;
7. Não utilizar atividades diversificadas como recurso didático em sala de aula;
8. Rever decisões que prejudicam os alunos baseadas, principalmente, em sua consciência profissional e não no diálogo;
9. Flexibilizar o planejamento quando sua manutenção prejudicaria os alunos;
10. Observar como os alunos resolvem os exercícios de aula e de casa para avaliar o que sabem ou não dos conteúdos matemáticos.

4 | POR ORA, ALGUMAS CONSIDERAÇÕES QUE OS DADOS NOS PERMITEM REALIZAR

Ao final da comparação dois modelos de formação continuada, resultantes de políticas públicas destinadas à formação de professores de matemática, alguns pontos destacaram-se e serão discutidos à guisa de considerações, que por ora, encerram este capítulo, mas que levantam outras questões que demandam novas investigações.

Dos pontos em destaque, vale ressaltar o desafio de estabelecer uma relação teoria e prática satisfatória durante a formação dos professores. O desafio se apresenta em inúmeros aspectos: em virtude do pouco tempo que as formações têm para fazê-lo; na inexistência de uma relação de parceria com as escolas em que o professor atua, pois mesmo na residência não há um diálogo direto com a escola, mas somente com o professor residente que nela atua; pela dificuldade das instituições formadoras de escolher em quais competências/saberes/conhecimentos investir durante o processo de formação docente, ou ainda, pela dificuldade que o professor em formação continuada, que estuda enquanto trabalha, têm de destinar tempo suficiente para sua formação.

O desafio relativo à escolha de quais competências/ saberes/conhecimentos investir durante o processo de formação docente é relevante, pois é necessário transcender a ideia de que para ser um bom professor é preciso somente dominar os conteúdos específicos da disciplina, no caso a matemática, e as metodologias para ensiná-los. Consideramos necessário, também, compreender a importância de competências relacionais, éticas, críticas e reflexivas, e mais ainda, que estas precisam se constituir em conteúdos da formação docente, principalmente, num mundo no qual a informação está cada vez mais ao alcance das mãos e a inteligência artificial se expande juntamente com o acesso à tecnologia.

O que os professores precisam saber para ensinar? Os conteúdos matemáticos, somente, não são suficientes, mas estes podem ser mediadores de relações pessoais que se estabelecem na escola e na sociedade como um todo e, por isso, são tão importantes.

O contexto da educação é por natureza dinâmico e desafiador, o que demanda um professor disposto a enfrentar estes desafios. O professor, portanto, não estará pronto, pois não se pode conceber uma formação de professores que tenha seu processo finalizado, mas somente que lhe possibilite desenvolver competências para realizar o trabalho docente, que lhe constitua uma pessoa dinâmica e ágil para compreender as situações que se apresentam e decidir com inteligência e discernimento.

É neste sentido que os dados da pesquisa possibilitam uma percepção inflacionada dos professores sobre suas competências, pois as modas encontradas para os grupos de competências pesquisados foi 4, portanto satisfatória, para metade das competências avaliadas pelos residentes e para $\frac{3}{4}$ dos professores que participaram da formação de modelo universitário.

A palavra “satisfatória”, referente à intensidade de resposta 4, possibilita considerar um nível de satisfação em relação à competência que é inquietante em face da complexidade da tarefa docente, caracterizada por sua imprevisibilidade e demanda de lidar com uma educação que forma para o futuro.

Neste ponto cabe outra ressalva, a cultura escolar está repleta do imaginário de finitude sobre a formação, pois ao terminar um curso parece que se finaliza um processo, quando no caso da formação de professores este processo não termina. Este imaginário talvez seja o reforçador de práticas de ensino que se voltam para o passado, pois ninguém que considere que a educação é algo que forma para um futuro incerto pode considerar-se satisfatoriamente apto para realizar a tarefa de educar.

Não queremos aqui criticar os professores, mas levantar esta questão com a finalidade de que as formações se preocupem em desconstruir a cultura de que há um repertório fechado a ser dominado para exercer a tarefa de ser professor. Trabalhar a incerteza e a flexibilidade do processo de formação humana nos parece uma demanda importante para manter a inquietude que fomenta o espírito de busca nos professores.

O desafio que os dados sócio-históricos apresentaram dizem respeito à necessidade de criar um contexto social em que os professores possam escolher a profissão por vocação e desejo e não por uma demanda de profissionalização precoce, que não signifique o sustento do corpo, sem a satisfação da vida, como Arroyo (2011) denominou de “escolha rejeição”.

Vimos que entre os professores em formação na PRDCP2, 5/6 de suas escolhas foi marcada pela vocação, enquanto entre os professores em especialização na UFF a escolha foi determinada por uma pulverização de motivos que não remetiam à realização de um desejo vocacional e, entre este último grupo, as *Inconsistências de Aprendizagem* estiveram presentes em 1/3 a mais das respostas individuais dos professores pesquisados em relação ao grupo dos residentes.

Este perfil desfavorável se apresentou também no perfil dos professores que participaram da especialização universitária em relação à escolaridade mais baixa dos pais, à profissionalização em nível médio e à renda *per capita* familiar. Estes são traços relevantes que constituem um retrato que representa a educação brasileira e o quanto as políticas públicas precisam avançar na valorização da carreira docente e da educação como um todo.

Cabe ainda ressaltar que as condições sócio-históricas mais favoráveis dos residentes em relação ao grupo da UFF não se constituíram em condições satisfatórias de carreira e formação, pois são conhecidos os valores salariais insuficientes pagos aos professores do estado e do município do Rio de Janeiro, locais onde estes professores trabalham.

Em relação às competências docentes os dados não nos permitiram encontrar diferenças substanciais sobre o seu desenvolvimento nos dois modelos de formação continuada, porém, cabe mais uma vez a ressalva de que trabalhamos com as impressões dos professores e que consideramos que outras pesquisas poderiam

continuar a acompanhar estes profissionais com a finalidade de analisar como estas competências se desenvolvem em seu trabalho em sala de aula.

As duas principais diferenças encontradas entre os grupos dizem respeito ao perfil sócio-histórico, no qual os residentes apresentaram um contexto mais favorável e nas respostas individuais do questionário tiveram 1/3 a menos de *Aprendizagens Inconsistentes*; e, ao uso dos problemas durante as aulas de matemática, em que os professores residentes relatam usá-los no final do trabalho com um conteúdo, enquanto os professores da UFF relataram preocupar-se em inseri-los durante o processo de ensino dos conteúdos, o que é mais favorável.

Cabe, portanto, reconhecer que a pesquisa não acompanhou as aulas dos professores entrevistados em suas escolas de origem, o que não nos permite afirmar que as estratégias diversificadas relatadas são utilizadas.

Os outros dados encontrados referem-se a percepções compartilhadas pelos professores dos dois modelos que são relevantes para refletir sobre os pontos favoráveis e aqueles que precisam ser revistos com a finalidade de desenvolver formações continuadas que atendam às demandas de trabalho destes profissionais.

Aproveitamos para dividir esta reflexão em duas partes, apenas para fins de entendimento: a primeira, pensar a sua prática metodológica em relação ao ensino de um conteúdo; a segunda, refletir sua prática baseada nas competências relacionais, éticas e reflexivas, portanto relativas à sua inserção social mais ampla, menos evidentes nas reflexões habituais, mas não menos importantes para a atividade docente. Os dados mostraram que há entre os professores uma preocupação maior com as questões relativas aos conteúdos e às metodologias para ensiná-los, enquanto que as questões relacionais parecem ser menos percebidas e refletidas, como analisaremos a seguir.

Cabe ressaltar, que os professores das duas especializações consideravam possuir competências razoáveis ou satisfatórias para atuar, o que é positivo em alguma medida, pois estes professores consideram-se competentes para exercer a profissão, o que possibilita atuarem com alguma segurança, o que é fundamental ao profissional.

Uma situação que apareceu de modo similar entre os dois grupos pesquisados e que embasa a afirmação de que há uma preocupação maior dos professores com os conhecimentos matemáticos do que com as questões relacionais apresentou-se em relação à não percepção de uma situação de preconceito, quando em uma situação hipotética um aluno foi chamado de “paraíba burro”. Todos os professores entrevistados disseram que tomariam atitudes em relação à discriminação quanto ao erro do problema matemático, pois os alunos podem errar durante o processo de aprendizagem, mas nenhum mencionou, nem indiretamente, o fato do aluno agredido verbalmente ter sido chamado de paraíba.

Considerando que o preconceito étnico tem sido muito discutido socialmente e que a inclusão social têm sido preocupação constante de políticas públicas até o momento, consideramos relevante um conteúdo social tão necessário de ser trabalhado pela escola ter ficado invisível, em uma zona de sombra. Então, que conteúdos o professor

de matemática deve trabalhar na escola, só os matemáticos ou os sociais também? Como nenhum professor referiu-se a esta questão, pareceu-nos que o preconceito social não foi considerado um conteúdo relevante nas duas formações.

Outro fator que apareceu de forma preponderante nos dados desta pesquisa foi o uso da demonstração como forma de ensinar os conteúdos da disciplina. A maior parte dos professores relatou dar aulas expositivas para apresentar os conteúdos. Houve neste aspecto uma diferença em relação ao uso de tecnologias, pois na UFF alguns professores relataram usar o Geogebra, um programa voltado para aprendizagens ativas sobre geometria para trabalhar os conteúdos, enquanto entre os professores residentes nenhum programa específico foi citado, o que nos faz crer que o LEG/UFF (Laboratório de Ensino de Geometria da UFF) tem um reflexo significativo na formação de professores desta especialização.

Os professores residentes citaram apenas o *datashow* como recurso tecnológico e nenhum outro programa de computador. Como o *datashow* é um recurso visual, usado habitualmente sem a interação dos alunos, consideramos que as aprendizagens matemáticas por demonstração se apresentam como o maior investimento dos docentes.

Este é um ponto importante, que nos levou a crer que as formações ainda se utilizam em demasia de um modelo de ensinar em que o professor é quem fala durante o processo de ensino-aprendizagem. É ele o ator principal no cenário da sala de aula, em detrimento do aluno, que em seu papel secundário fala poucas vezes sobre como aprende e o quê aprende.

Um ponto comum e favorável às duas formações foi a percepção dos professores em relação ao quê os alunos sabem ou não sabem durante suas aulas. Eles relataram perceber as aprendizagens dos alunos enquanto estes executavam e corrigiam os exercícios realizados em aula e participavam demonstrando interesse durante as atividades, não citaram as provas e testes como sendo instrumentos privilegiados para saber o quê seus alunos aprenderam. Não sabemos, porém, em que medida e de que maneiras estas observações interferem na nota dos alunos, pois não temos dados para fazê-lo. Como a avaliação é um aspecto bastante relevante do trabalho pedagógico, seria interessante que outras pesquisas pudessem observar e analisar como elas vêm sendo feitas entre os professores de matemática, que sempre foram conhecidos por olhar os resultados finais dos problemas e não o seu processo de solução.

Outro aspecto desafiador para as duas formações é desenvolver nos professores condições de oferecer atividades diversificadas em sala de aula para os seus alunos. Nos dois grupos pouquíssimos professores cogitaram trabalhar com este tipo de dinâmica em suas turmas, mesmo quando as mesmas apresentavam grupos de alunos com níveis de aprendizagem bastante diferentes, pois na situação hipotética levada aos professores, uma parte da turma tinha participado do lançamento de um conteúdo novo, enquanto a outra metade não havia assistido à aula. Diante de tal situação, uma significativa maioria optou por repetir a aula perdida por grande parte da turma no

lugar de realizar atividades diversificadas com os grupos diferentes de alunos, o que demonstra uma certa rigidez no modelo de como ensinar os conteúdos, ou atuar em sala de aula. Tal condição, se analisada pelas formações, poderia levar à elaboração de objetivos relativos ao estímulo à criatividade no desenvolvimento das aulas dos professores em formação e ao uso de atividades diversificadas para trabalhar com grupos que possuem níveis de aprendizagens diferentes.

Os dados ainda apresentaram uma característica comum entre os dois grupos: uma sensibilização para rever decisões que prejudicariam a aprendizagem dos alunos, mas baseadas, principalmente, na consciência profissional do professor e não em uma construção dialogada de soluções conciliadoras.

Esta questão nos remete a uma demanda central desta pesquisa: Que competências desenvolver nas formações iniciais e continuadas dos professores de matemática?

Compreendemos que em tempos em que os jovens e a sociedade têm tido maior abertura ao diálogo e ao direito de assumir suas diferenças de pensamento e crenças, a sala de aula e a escola precisam incorporar uma atitude mais dialógica entre os que dela fazem parte, apresentando o apreço pelo debate respeitoso e buscando a construção de soluções conciliatórias. Consideramos que estes são conteúdos relacionais de extrema importância para inserção social das pessoas em formação educacional que estão inseridas na escola, e que também fazem parte da sociedade.

Competências relacionais ético crítico-reflexivas precisariam ser compreendidas também como competências a serem desenvolvidas nos cursos de formação de professores de matemática, pois são fundamentais para a inserção do professor no seu universo profissional, fora e dentro da escola, para participar das decisões políticas e sociais auxiliando em sua construção consciente.

Há uma necessidade urgente de transcender o modelo de formação de professores da área, baseado apenas no ensino dos conteúdos da matemática e de metodologias para que os alunos os aprendam. É necessário incluir a intencionalidade do trabalho pedagógico com as relações pessoais e sociais nas aulas de matemática, para que os conteúdos trabalhados sejam mediadores das relações sociais e possibilitem interações realmente ativas e transformadoras entre alunos, alunas, professores, professoras e os meios sociais nos quais estão inseridos: um ensino da matemática ativo e que considere como objeto de conhecimento a sociedade como um todo. Uma educação matemática criativa, constituída nas demandas que se colocam nas relações entre os participantes da escola e da sociedade como um todo.

Observamos que o modelo da residência docente, presente nesta pesquisa como novo modelo de formação, assim como o modelo universitário, continuam precisando enfrentar os desafios da formação de professores que resulte em uma educação baseada no trabalho com os conteúdos matemáticos e suas metodologias que consideram que os alunos aprendem com aulas únicas para todos, visto que as duas formações ainda não atingiram o objetivo de trabalhar de modo diversificado

com os alunos que estão em níveis de aprendizagens substancialmente diferentes e, ainda mais, de incorporar conteúdos relacionais, éticos, críticos, reflexivos e o uso de tecnologias como uma extensão da pessoa humana, mais do que uma ferramenta de demonstração visual.

Apesar destes limites, consideramos que a residência docente, como um novo modelo de formação apresenta três características favoráveis à formação dos professores.

Primeiro, a relação inclusiva com a escola de origem do professor na realização de seu Produto Final, resultado de um trabalho desenvolvido na turma na qual é o professor regente e produzido a partir da reflexão e análise e de sua prática com base na fundamentação teórica oferecida pelo Programa de Residência Docente do CP2, que parece suprir em alguma medida a necessidade de parceria com a escola de educação básica.

Segundo, a percepção de que é preciso ouvir o professor na construção de um currículo baseado em conteúdos que são demandas do professor em formação, presentes desde a escolha da série que quer acompanhar, ou no conteúdo matemático que deseja pesquisar em seu Produto Final, em contrapartida a conteúdos totalmente escolhidos *a priori* pelos formadores ou pelas formações, que habitualmente é o que se observa no modelo universitário.

O último aspecto, mas não menos relevante, é o diálogo constante entre o professor supervisor da residência, um docente mais experiente do Colégio Pedro II e o professor residente que está em início de carreira. A oportunidade de analisar à luz da teoria e dos saberes compartilhados da prática refletida, que culmina no produto final, uma investigação de cunho científico realizada pelo professor em formação sobre sua própria prática, parece servir melhor ao fortalecimento profissional do professor em início de carreira, por permitir que ele levante suas questões acerca do seu trabalho como docente e as supere na formação, possibilitando também a reflexão do docente mais experiente sobre sua própria prática e suas concepções.

O caso do professor Vinícius, relatado pelo coordenador da Residência Docente de Matemática, presente no capítulo anterior nos permite observar em palavras do próprio coordenador o ganho mais importante desta formação,

a transformação mesmo profissional desse professor que chega até nós, então livre de qualquer discurso arrogante, a gente vê o professor chegar na escola em março de um jeito, a gente vê esse profissional pensar a sua disciplina, a sua prática de forma completamente diferente em julho, em agosto e a gente vê sair um outro profissional quando ele defende a monografia, quando ele defende o trabalho final de curso. Então, eu acho que o grande ganho é essa transformação mesmo do homem e, conseqüentemente, do homem professor, do homem professor-profissional, do homem professor-profissional-educador (Coordenador PRDCP2).

Cabe ressaltar, ainda, que os resultados encontrados nesta pesquisa dizem respeito ao Programa de Residência Docente do Colégio Pedro II e não devem ser

generalizados, pois, como a pesquisa mostrou, este foi-se constituindo como tal a partir das relações entre os sujeitos que dele participam, portanto não é o simples fato de ser realizado em uma escola de educação básica de excelência que lhe possibilita chegar aos resultados presentes no estudo, mas a maneira como este vem se construindo.

Finalmente, cabe destacar que não encontramos em nossos dados uma resposta efetiva para afirmar que a residência docente resultou em uma experiência de formação melhor para os professores, pois não houve diferenças significativas entre as competências desenvolvidas/aprimoradas percebidas pelos professores nas duas formações.

Tal ressalva é importante, pois a simples mudança do lugar da formação dos professores, da universidade para a escola de educação básica, não garante uma formação satisfatória. É importante destacar a importância de atentar para que os modelos de formação realizados nas escolas de educação básica não sejam objeto de precarização das condições de trabalho dos professores formadores e dos professores em formação, nem representem o abandono da teoria e da reflexão, mas que avancem em um novo modo de constituí-la, a partir de uma lógica de formação e pesquisa transformada, assim como transformado é o mundo.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, M. **Ofício de Mestre: Imagens e autoimagens**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- BORGES, C. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 74, p. 11-26, 2001.
- CARDOSO, A. A.; PINO, M. A. B. D; DORNELES, C. L. Os saberes profissionais dos professores na perspectiva de Tardif e Gauthier: contribuições para o campo de pesquisa sobre saberes docentes no Brasil. **IX ANPED SUL**, 2012.
- D'AMBRÓSIO, U. Educação Matemática: Uma visão do estado da arte. **Pró-posições**, v.4, n.1, 1993.
- FIORENTINI, D.; COSTA, G. L. M. Enfoques da formação docente e imagens associadas de professor de matemática. **Contrapontos**, Itajaí, n. 6, 2002.
- FIORENTINI, D.; NACARATO, A.; PINTO, R. A. Saberes da experiência docente em matemática e formação continuada. *Quadrante*: **Revista Teórica e de Investigação**, Lisboa, v.8, 1999.
- GATTI, B. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.1, p. 11-30, jan./abr. 2004.
- GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 2006.
- GAUTHIER, C.; BISSONNETTE, S.; RICHARD, M. **Ensino explícito e desempenho dos alunos: a gestão dos aprendizados**. Petrópolis: Vozes, 2014.
- GÓMEZ, P. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2011.

IMBERNÓN, F. La formación inicial y la formación permanente del profesorado, dos etapas de un mismo proceso. **Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado**, n. 6, p. 487-499, 1989.

LARROSA, J. Leitura, experiência e formação. In: COSTA, M. V. **Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação**. Porto Alegre: Editora Mediação, 1996.

LEVIN, L.; FOX, J. A.; FORDE, D. R. **Estatística para Ciências Humanas**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MARCELO, C. Pesquisa sobre formação de professores: O conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação**, n. 9, p. 51-75, 1998.

MATTOS, S. M. N.; J. R. L.; MATTOS. Saberes e competências para a formação de professores de Educação matemática: estado da arte. In: **XIII CIAEM-IACME**, Recife, Brasil, 2001.

NÓVOA, A. **Os Professores e a sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

_____. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

PERRENOUD, P. **Ensinar: agir a urgência, decidir na incerteza**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PERRENOUD, P. **Formação contínua e obrigatoriedade de competências na profissão de professor**. Genebra: Faculdade de Psicologia e de Ciências de Genebra/Universidade de Genebra, 1998.

TARDIF, M. A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para frente, três para trás. **Educação & Sociedade**, v. 34, n. 123, p 551-571, 2013.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, M.; LESSARD, C. E LAHAYALE, L. Os professores face ao saber: Esboço de uma problemática docente. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, n.4, 1991.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

O TEMPO QUE NÃO ABRIGA A REFLEXÃO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES A DISTÂNCIA QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Alberto Luiz Pereira da Costa

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

albertodacosta@terra.com.br

RESUMO: A presente pesquisa tem por objetivo principal analisar entrevistas feitas com tutores do Curso Licenciatura para os Anos Iniciais, na modalidade Ensino a Distância, oferecido por uma Universidade Pública do Sul do país, visando verificar se a interação professor e tutor, e os materiais de apoio são suficientes para desenvolverem o trabalho via plataforma, e também se contribui e de que modo para o trabalho a ser desenvolvido por esses tutores com os alunos do curso em relação aos conteúdos desse conhecimento escolar. A pesquisa, caracterizada como um estudo de caráter qualitativo interpretativo utilizou como instrumento de coleta de informações a entrevista semiestruturadas. Nessas entrevistas, registradas em fitas de áudio e posteriormente transcritas, procuramos identificar as dificuldades dos tutores ao realizar a tutoria, especialmente no caso da geometria, além daquelas decorrentes da discussão interativa com os docentes universitários em ambiente virtual.

PALAVRAS-CHAVE: Argumentação; Comunicação; Ensino de Matemática; Tempo na Docência.

1 | COMEÇO DE CONVERSA

Atualmente tem-se comentado sobre questões relativas à formação do professor que ensina matemática. Neste campo de estudo é notável ver trabalhos que enfatizam a prática pedagógica do professor de matemática. Autores como Fiorentini (2003, 2008), Ponte (1995, 1997, 1998), Ponte e Oliveira (2001), entre outros, têm mencionado a importância de uma formação que contemple diferentes saberes para seu desenvolvimento profissional. No entanto, entender a principal característica necessária dos saberes para a docência ainda requer algumas reflexões, principalmente quando temos um modelo de ensino sendo oferecido na modalidade de Educação a Distância por algumas universidades públicas e privadas no Brasil.

Se esse fato é verdadeiro em relação à formação inicial de docentes que ensinam matemática realizada de modo tradicional, ele nos leva a refletir sobre o que ocorre quando esta formação se dá em modalidade distinta desta e, portanto, merece aprofundamento na investigação, uma vez que as discussões sobre o surgimento de novos cursos e os desafios de manter os já existentes estão em pautas.

2 | PENSANDO A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR NOS DIAS DE HOJE

Ao propor a formação profissional do professor que ensina Matemática, acredito que devemos levar em consideração questões essenciais de pesquisa que emergem na Formação inicial de Professores que ensinam Matemática. “Na Proposta de Diretrizes para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica em Cursos de Nível Superior (2001), elaborada pelo Conselho Nacional de Educação inclui a pesquisa como elemento essencial na formação profissional do professor” (ANDRÉ, 2001, p. 66). Neste sentido, o professor do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa João Ponte (1998) comenta que a formação não é tarefa fácil, mas recheada de percalços pelo caminho;

Falar de formação é um terrível desafio. Em primeiro lugar, porque a formação é um mundo onde se inclui a formação inicial, contínua e especializada, onde é preciso considerar os modelos, teorias, e investigação empírica sobre a formação, analisar a legislação e a regulamentação e, o que não é de menor importância, estudar as práticas reais dos atores e das instituições no terreno e as suas experiências inovadoras. Em segundo lugar, porque a formação é um campo de luta ideológica e política (PONTE, 1998, p. 1).

No entanto, no que se refere a profissão docente, e os meandros que estão envolvidos em todo o percurso, devemos buscar entender o porquê de tanto descaso das políticas públicas para, e com o docente. Assim, estamos de acordo com o argumento, da pesquisadora que tem ido em direção a este tema, quando diz que “as intervenções governamentais no âmbito educacional [...] têm gerado mais insegurança e confusão para todos envolvidos na profissão docente” (PAVANELLO, 2002, p. 72).

3 | A INVESTIGAÇÃO E SEU DESENVOLVIMENTO

A presente pesquisa tem por objetivo principal analisar entrevistas feitas com tutores do Curso Licenciatura para os Anos Iniciais, na modalidade Ensino a Distância, oferecido por uma Universidade Pública do Sul do país, visando verificar se a interação professor e tutor, e mais os materiais de apoio são suficientes para desenvolverem o trabalho via plataforma, e também se contribui e de que modo para o trabalho a ser desenvolvido por esses tutores com os alunos do curso (os cursistas) em relação aos conteúdos desse conhecimento escolar. Concentra-se, no presente caso, em buscar responder às seguintes questões: 1) Na relação docente universitário/tutor por meio da Internet, a interação é ou não suficiente para tirar as dúvidas sobre o conteúdo surgidas no decorrer do trabalho com a geometria; 2) O material de apoio e as ferramentas na plataforma são ou não suficientes para auxiliar o tutor a realizar o trabalho. Tendo em vista que o estudo se apresenta em um sistema de ensino *on-line*, no qual as interações discursivas dos docentes universitários e dos tutores acontecem num ambiente de ensino diferente do que somos acostumados, escolhemos uma

metodologia que contemplassem as nossas inquietações, ou melhor, as indagações que surgiram durante a elaboração do desenho deste trabalho.

A pesquisa, caracterizada como um estudo de caráter qualitativo interpretativo, utilizou como instrumento de recolha de informações a entrevista semiestruturadas, “organizada a partir de um roteiro de pontos a serem contemplados, podendo-se de acordo com o desenvolvimento da entrevista, alterar a ordem dos mesmos e, inclusive, formular questões não previstas inicialmente” (FIORENTINI, LORENZATO, 2006, p.121).

Nessas entrevistas, registradas em fitas de áudio e posteriormente transcritas, procuramos identificar as dificuldades dos tutores ao realizar a tutoria, especialmente no caso da geometria, além daquelas decorrentes da discussão interativa com os docentes universitários em ambiente virtual. Focamos nosso questionamento também em aspectos de experiência acadêmica e profissional: formação; função anterior; tempo de trabalho; sua relação de trabalho com a Matemática, em especial com a geometria, e com os materiais de apoio oferecidos aos cursistas, alguns desses tópicos não são tratados neste texto. Participaram da pesquisa 7 sujeitos entre docentes universitários e tutores, os quais, com intuito de preservar sua identidade, serão designados por nomes fictícios. Deles, dois são os professores universitários (Prof. João e Prof. José) responsáveis pelo módulo de geometria, e cinco tutores de três pólos distintos de EAD do Paraná que entrevistamos.

4 | ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO

Apresentamos aqui trechos das entrevistas em que os tutores comentam suas interações com os docentes do curso por meio da internet procurando subsídios para avaliar se essa aproximação virtual é suficiente para sanar as dúvidas dos tutores com relação a geometria.

1º Fragmento: a interação docente/tutor por meio da internet é suficiente?

A tutora Marília comenta que não é possível culpar os docentes do curso se a interação não é suficiente para auxiliá-los em suas dificuldades em relação ao atendimento dos cursistas nas questões da geometria.

Eu acho que a falha não está no professor da universidade, ela está na nossa ação de formular as questões e as dúvidas. Os tutores são tímidos, às vezes a dúvida que eu tenho é uma questão banal na matemática. Eu não tive tanta dificuldade porque estava tendo

curso com o professor universitário toda semana. Quando estava dando o curso de geometria estava tendo o curso de geometria na faculdade. Então o material que estava vendo no PDE, nesse aspecto eu não tive dúvida, noutros momentos eu teria muita dúvida. Quem não é do PDE eles marcaram um encontro particular, porque o que os outros vão pensar do que eu vou escrever, porque às vezes os tutores

começam assim, está bonito, está maravilhoso, e às vezes isso não é suficiente. [...]. Eu penso... vou colocar uma pergunta que eu acho que é banal, às vezes a dúvida é uma coisa simples, alguns tutores preferem marcar particular, até para não se expor na plataforma (Tutora Marília, em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí).

A interação entre docentes e tutores tem importância e um contorno diferenciado em uma modalidade cuja característica principal é a distância entre professores e tutores (GOUVÊA; OLIVEIRA, 2006). Neste fragmento a tutora sugere que a timidez dos tutores, sua relutância em expor publicamente seu desconhecimento dos conteúdos da geometria é o que impede sua interação com os docentes e, principalmente, os leva a evitar postar suas dúvidas na plataforma. Vistas sob este prisma, as interações *on-line* não são suficientes para sanar as dúvidas que vão aparecendo durante o desenvolvimento do curso.

Para alguns tutores, que tiveram a vantagem de estar fazendo um curso oferecido pela Universidade no PDE (Plano de Desenvolvimento da Educação) - projeto desenvolvido pelo estado do Paraná em parceria com o MEC cujo objetivo é investir na educação profissional e superior em todo país - essa interação ocorreu de maneira diferenciada porque puderam estar mais em contato com os docentes do módulo que também atuam no referido projeto. Marília comenta que se não fosse este curso PDE, ela também teria dúvidas, pois estaria distante dos docentes. Neste sentido, podemos citar as palavras do filósofo alemão: “Proximidade não é pouca distância. O que, na perspectiva da metragem, está perto de nós, no menor afastamento, como na imagem de um filme, pode estar longe de nós, numa grande distância. Pequeno distanciamento ainda não é proximidade” (HEIDEGGER, 2001, p. 143).

No próximo fragmento a tutora Irene diz que sua interação com os docentes ficou prejudicada em virtude de ela ter se absterido de utilizar a plataforma para sanar suas dificuldades, preferindo usá-la para o atendimento aos cursistas.

Penso que eu estou em débito quanto a isso, porque eu entrei e nunca tive resposta, eu acabei usando esse espaço para atender aluno. Mas eu não obtive resposta, acabei pegando as respostas depois que outra pessoa recebeu, entrei depois e peguei a resposta de outro. Então estive em débito, porque eu quase não entrei para tirar dúvida. Por fim, eu acabei não entrando mais (Tutora Irene em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí).

Irene percebeu que não utilizou adequadamente a ferramenta à sua disposição, o que prejudicou sua interação com os cursistas uma vez que o projeto do curso EAD da Universidade não prevê o atendimento dos cursistas pelos próprios docentes, mas os tutores é que devem ficar responsáveis por enviar as mensagens com dúvidas, sugestões e comentários para os docentes universitários. Assim, “conhecer e compreender como o discurso na prática *on-line* se organiza, em texto, hipertexto ou figuras, é fundamental, principalmente entender as questões da própria linguagem, para a atribuição de sentidos na construção do conhecimento nesta modalidade de

ensino” (COSTA, 2013, p. 4). De tal modo, a cadeia de interações foi interrompida, o que deve ter dificultado a aprendizagem dos estudantes do curso e, como ressaltam Gouvêa e Oliveira (2006), garantir a interação virtual é garantir que o cursista não fique perdido. Segundo tutores, a interação *on-line* é complicada porque as respostas postadas pelos tutores, às vezes demoram muito para serem respondidas e nem sempre ocorrem na sequência em que são formuladas, como indica a tutora Maria.

É e não é suficiente. Porque a gente tem aquele momento de estar falando com eles e eles precisam de mais tempo, mais contato, como já foi colocado. Você coloca as perguntas e elas demoram a ser respondidas, eu coloquei perguntas e elas não foram respondidas no fórum. Então precisa ser mais rápido. Às vezes, com outros já foram respondidas as perguntas. A maneira como a gente elabora essas perguntas, elas precisam ser objetivas, porque às vezes mandamos perguntas e o professor analisa que nós, devido às outras que já foram respondidas, já solucionou a sua pergunta. Não, não é suficiente, tem que ser melhor (Tutora Maria em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí).

Por outro lado, segundo os tutores, os comentários sobre as questões nem sempre são suficientes, ou claras o bastante para sanar suas dúvidas – lembremos que os docentes custaram para utilizar representações gráficas para auxiliar nessa compreensão. Maria denuncia que a interação por via *on-line* não é suficiente para esclarecer suas dúvidas, e que, muitas vezes, o docente universitário acredita que não precisa responder perguntas cujas respostas já foram dadas para outros tutores.

A fala de Maria demonstra que os tutores sentem necessidade de atenção especial dos docentes, querem ser “ouvidos” e dar sentido a sua participação no ambiente virtual. Desta forma, e levando em consideração a comunicação, a argumentação, e o tempo nas aulas, “o sujeito como tal não pode ser percebido e estudado como coisa porque, como sujeito e permanecendo sujeito, não pode tornar-se mudo, conseqüentemente, o conhecimento que se tem dele só pode ser dialógico” (BAKHTIN, 2003, p. 400). A situação das interações ser ou não ser suficiente nos remete a uma reflexão mais cuidadosa.

Durante a entrevista percebe-se que o tempo é mencionado, pois o *tempo* é algo que nos remete as causas negativas nesta modalidade de ensino, uma vez que os conteúdos são apresentados com muita rapidez e os tutores, que já se deparam com tantos empecilhos para realizar seu trabalho a contento, acabam se tornando escravos do curto espaço de tempo que têm para cumprir suas tarefas, “o tempo é uma das razões de angústia para os professores. A vivência que eles têm, em geral, é a de um tempo que não abriga a reflexão, mais do que isso, a impede” (PONCE, 2004, p. 99).

2º Fragmento: o material de apoio e as ferramentas na plataforma são suficientes para auxiliar o tutor a realizar o trabalho

Tecemos aqui algumas considerações sobre os discursos dos tutores à questão

do auxílio prestado a seu trabalho pelo material de apoio e pelas ferramentas da plataforma. A tutora Lígia, por exemplo, discursa que a resposta a essa questão do 2º fragmento, é que cada disciplina tem suas especificidades:

Em algumas disciplinas foi o suficiente, deu para acompanhar bem, aí que tá, depende muito a afinidade que a gente tem com a matéria. A Matemática, suficiente, hummm, acho que sim, mas isso é uma opinião inclusive à capacitação de Matemática, parece que a gente ficava perdida, meio que abandonada (Tutora Lígia, em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí).

Neste trecho, Lígia argumenta sobre o material de Matemática, dizendo que suficiente o material é, mas esclarece que, nas capacitações *on-line*, na webconferência, os tutores tinham a sensação de terem sido abandonados, sentimento este expresso pela não interposição de questões ao seu final. Por este motivo, é impossível pensar o sujeito fora das relações que o ligam ao outro (BAKHTIN, 2003). Antes de comentar sobre o auxílio prestado no cenário virtual no tocante à Matemática, Lígia reflete antes de responder que isso depende da afinidade de cada tutor com a matéria visto que nem todos os tutores são formados em Matemática. Mesmo com certos obstáculos alguns tutores, como Irene, acham o material excelente.

Por que todos os módulos são excelentes, o material é muito bom, mesmo o material de geometria eu achei excelente, mas falta tempo para você trabalhar para que aconteça a aprendizagem, para cumprir tabela está bom... (Tutora Irene, em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí).

Neste fragmento observamos Irene elogiar o material de geometria e os outros módulos, embora o trabalho com eles exigisse um tempo maior para que a aprendizagem dos cursistas seja efetiva. O tempo não é apenas a questão das horas, ou dias dedicados ao ensino, mas diz respeito também à qualidade das ações/intenções nele contidas (PONCE, 2004).

O desafio do professor ou de quem está inserido em uma ação educativa é compor a qualidade no tempo de construção no trabalho e na formação do professor. “A capacidade de ver o tempo, de ler o tempo no todo espacial do mundo e, por outro lado, de perceber o preenchimento do espaço não como um fundo imóvel e um dado acabado de uma vez por todas, mas como um todo em formação, como acontecimento” (BAKHTIN, 2003, p. 225). Sendo a EAD uma modalidade de ensino privilegiada por alguns autores pela possibilidade de cada aprendiz desenvolver sua aprendizagem em um tempo próprio, para o tutor, que está enfrentando a realidade, essa situação é questionável. Neste fragmento Irene indica que “*para cumprir tabela está bom*”, isso nos leva a crê na “ilusão de que esta modalidade de ensino será uma forma mais rápida – e aligeirada - de conseguir uma graduação. No entanto, a conquista de um conhecimento sólido necessita de dedicação e de um longo período de estudo” (COSTA; PAVANELLO, 2011, p. 4).

O tempo na formação do professor é essencial e merece nossa atenção.

Branca Ponce (2004) critica as políticas educacionais que delimitam um tempo para formação ao professor, sem discutir a sua qualidade formativa. Podemos destacar essa preocupação nas seguintes falas de tutoras do curso:

Eu tive que correr com o conteúdo, porque logo tinha prova, isso porque a prova foi adiada. Eu diria assim, foi tudo muito corrido, e eu penso que a compreensão do conteúdo foi pouca, porque você tem que dar conta do conteúdo para poder fazer a prova (Tutora Iracema, em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí).

Primeiro eu acho que o material de ensino vem muito em cima da hora, as aulas começam na segunda e a gente viu o material hoje (sábado). Isso é uma grande dificuldade (Tutora Marília, em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí).

Podemos aceitar que material de apoio e as ferramentas são suficientes para o atendimento às necessidades dos tutores, mas a possibilidade dada a estes de manipular, verificar, experimentar e analisar todo o material durante o tempo da disciplina – geometria – requer uma análise minuciosa. Nos fragmentos acima as tutoras se queixam não só do tempo dado aos cursistas para o aprendizado, como também do que os tutores tiveram para estudá-lo para realizarem um melhor atendimento aos alunos do curso. “A consciência só se torna consciência quando se impregna de conteúdo ideológico (semiótico) e, conseqüentemente, somente no processo de interação social” (BAKHTIN, 2012, p. 34). A tutora Marília traduz todo o problema do material de apoio:

O material estava na *linguagem* do professor universitário, não é a linguagem do professor de primeira à quarta séries do ensino fundamental. Não, não é. *Precisa trazer os*

conteúdos para a realidade do chão da escola, não dá (Tutora Marília, em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí, grifos nossos).

Neste fragmento de sua entrevista Marília não poupa palavras para dizer o que sentiu sobre o material com que teve de trabalhar, ressaltando que sua principal falha reside no fato de se ter ignorado a quem ele se dirige, futuros professores das séries iniciais, não acostumados a um tipo mais acadêmico de linguagem. “Constatamos que no curso analisado os próprios tutores participantes não tinham pré-requisitos para a compreensão dos enunciados e das argumentações do docente, assim fazendo com que a linguagem expressada no material e na própria tutoria tivesse difícil entendimento” (COSTA, 2013, p. 4). Marília, no fragmento acima, denuncia que a linguagem do material não está ao alcance do professor das séries iniciais do ensino fundamental. De tal modo, pensemos que “a linguagem deve servir para o entendimento de um construtor A com um ajudante B” (WITTGENSTEIN, 1984, p. 10). A expressão “*trazer os conteúdos para a realidade do chão da escola*” é uma forma de manifestar a necessidade de o material de apoio levar em consideração a faixa de escolaridade

em que os cursistas vão atuar. Dos tutores investigados, poucos são formados em Matemática e nem sempre tem especialização em ensino de Matemática, fator este que, foi um dos agravantes na compreensão dos conteúdos do módulo de geometria (COSTA, PAVANELLO, 2010).

Em sua entrevista a tutora Marília salienta ainda a importância de, ao planejar um curso na modalidade EAD, a universidade verificar e atender as necessidades de cada Pólo Regional no que diz respeito às condições físicas e tecnológicas, entre outras.

[...] o cursista não se concentra, porque eu tenho dezesseis alunos e apenas cinco computadores. Quando for abrir o curso tem que pensar no local, no espaço físico, ventilador, computador tem cinco, não tem técnico, não tem secretária, não tem ninguém. Acredito que a universidade deveria ir mais ao local e verificar as condições físicas. A universidade montou o curso sem estar programada. Eu uso todo o material meu particular que tenho em casa. Eu preparo tudo na minha residência, não peço nada para a secretária de educação, faço os relatórios e levo tudo para a universidade e entrego. Nessa parte dificulta, porque, um exemplo: eu vou pegar o mapa do Paraná, nós não temos a planta, não temos nada, eu tenho a sala, nua e crua com cinco computadores e um armário, [...] (Tutora Marília, em entrevista realizada no dia 28 de fevereiro de 2009, no pólo de Sarandí).

A intervenção de Marília é fundamental dado que os tutores se queixam de que, há Pólos Regionais da EAD que não oferecem a eles uma boa estrutura para a realização de seu trabalho. Como mencionado em sua entrevista, Marília só conta cinco computadores para um trabalho com dezesseis cursistas, o que prejudicou substancialmente a participação destes na plataforma *on-line*. Em sua obra *Pedagogia da Autonomia*, Paulo Freire (1996) denuncia determinados descasos do Poder Público com a docência em relação à educação pública (FREIRE, 1996, p. 45).

Um dos piores males que o poder público vem fazendo a nós, no Brasil historicamente, desde que a sociedade brasileira foi criada, é o de fazer muitos de nós correr o risco de, a custo de tanto descaso pela educação pública, existencialmente cansados, cair no indiferentismo fatalistamente cínico que leva ao cruzamento dos braços. “Não há o que fazer” é o discurso acomodado que não podemos aceitar (FREIRE, 1996, p. 67).

O espaço, na nossa pesquisa é o ambiente *on-line*, mas para que ferramentas sejam usadas pelos cursistas é necessário que cada pólo da EAD esteja bem estruturado, com equipamentos de qualidade e em número suficiente para sua utilização pelos cursistas.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto buscou descrever a comunicação por meio dos argumentos na relação docente universitário e tutor, e se a interação é ou não suficiente para tirar as dúvidas surgidas no decorrer do trabalho com a geometria. Assim, é válido, portanto, questionarmos o que a interação dos tutores com o docente do curso deixa entrever

sobre seu conhecimento de geometria e como isso se refletiria em sua compreensão do material de apoio e no seu atendimento aos cursistas.

Constatamos em suas interações discursivas *on-line* com o docente que o conhecimento de geometria de alguns tutores é elementar, porque apresentam dificuldades em responder com confiança questões até bem corriqueiras do material de apoio como a referente à quantidade de lados, vértices e arestas existentes em figuras geométricas usuais. Se os episódios e fragmentos mostram com propriedade este fato, a procura constante dos tutores por explicações sobre as atividades do módulo com o docente ou com outros profissionais da área nos dá, com clareza, sua dimensão.

Para resolver essa situação e evitar suas consequências para a formação dos cursistas, futuros professores de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental, os tutores dos módulos de matemática (e nos que abordam outros conhecimentos que devem ser abordados nessa fase da escolarização) deveriam ter graduação específica na área em que vão atuar – e mesmo isso talvez não seja suficiente porque, como diz a tutora Marília, que é formada em Matemática. Outra possibilidade, que não excluía a anterior, seria submeter os tutores a um processo de formação continuada presencial, na qual o módulo de geometria fosse explorado em profundidade, dando-lhes a oportunidade de ampliar seus conhecimentos sobre a geometria e sobre como abordá-la nos anos iniciais.

Somente desse modo se poderia evitar que, em decorrência do desconhecimento ou das lacunas no conhecimento dos tutores no tocante à geometria, a formação dos cursistas neste tema fosse prejudicada. As constantes questões dos tutores ao docente em busca de esclarecimentos sobre o conteúdo do material do curso deixam entrever que seu entendimento do material de apoio não é o desejável para que possam atuar de modo positivo na formação dos futuros professores. Muitos tutores afirmaram, em seus depoimentos, que sua compreensão do material foi pouca porque a linguagem ali utilizada era muito complexa. Podemos verificar, nas falas dos tutores nas entrevistas, que têm opiniões divergentes a respeito desse material.

Quanto à questão de a interação entre docente e tutores no ambiente virtual ter possibilitado a estes sanar suas dúvidas quanto ao conteúdo de geometria, nos parece que, de modo geral, isso não ocorreu e as dificuldades com a utilização da plataforma não foram as únicas. Não é possível negar o fato de a necessidade de esclarecimento por parte dos tutores ir além de algumas postagens no fórum. É fato, explicar e aprender o conteúdo de geometria apenas por meio de um texto escrito não parece ser suficiente para tutores que talvez jamais tenham estudado esse tema.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. (Org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. Campinas, SP: Papirus, 2001.

- BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. Trad. Paulo Bezerra. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BAKHTIN, M. Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico da linguagem. Trad. Michel Lahud; Yara Frateschi Vieira. 13ª ed. São Paulo: Hucitec Editora, 2012
- COSTA, A. L. P. A comunicação na fábrica educacional. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais... Curitiba-PR: PUCPR, 2013. (Publicado em CD-ROM)
- COSTA, A. L. P.; PAVANELLO, R. M. Geometria nas séries iniciais e a formação de professores em um cenário virtual de aprendizagem. In: X Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais... Salvador-Bahia: UFBA, 2010. (Publicado em CD-ROM)
- COSTA, A. L. P.; PAVANELLO, R. M. Tutores de um curso de licenciatura para os anos iniciais a distância e a matemática. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática 50 ANOS DE CIAEM. Anais... Recife-PE: UFPE, 2011. p. 110.
- FIORENTINI, D. (Org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003.
- FIORENTINI, D. Grupos colaborativos como forma de resistência ao movimento homogeneizador das práticas escolares em matemática. In: II Seminário de Histórias e Investigações de/em Aula de Matemática. Cadernos de Resumos... Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2008.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Alínea, 2006.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 34ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.
- GOUVÊA, G.; OLIVEIRA, C. I. Educação a distância na formação de professores: viabilidades, potencialidades e limites. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2006.
- HEIDEGGER, M. Ensaios e Conferências. Trad. Emmanuel Carneiro Leão et al. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- PAVANELLO, R. M. Formação de professores e dificuldades de aprendizagem em matemática. In: MACIEL, L. S. et al. (Orgs.). Formação de professores e prática pedagógica. Maringá: EDUEM, 2002. p. 65-80.
- PONCE, B. J. O tempo na construção da docência. In: ROMANOWSKI, J. P. et al. (Orgs.). Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente. Curitiba: Champagnat, 2004. p. 99-114.
- PONTE, J. P. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In J. P. Ponte, C. Monteiro, M. Maia, L. Serrazina, & C. Loureiro (Eds.), Desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Que formação? (pp. 193-211), 1995. Lisboa: SEM-SPCE. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Formacao> e desenvolvimento profissional Acesso em: 27 de março de 2011.
- PONTE, J. P. O conhecimento profissional dos professores de matemática. Relatório final de Projeto: O saber dos professores: Concepções e práticas. Lisboa: DEFCUL. 1997. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Formacao> e desenvolvimento profissional Acesso em: 27 de março de 2011.
- PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In Actas do ProfMat 98 (pp. 27-44). Lisboa: APM. 1998. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Formacao> e desenvolvimento profissional Acesso em: 27 de março de 2011.
- PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. Comunidades virtuais no ensino, na aprendizagem e na formação. In: D. Moreira, C. Lopes, I. Oliveira, J. M. Matos, & L. Vicente (Eds.), Matemática e comunidades: A diversidade social no ensino aprendizagem da matemática (Atas do XI Encontro de Investigação em Educação Matemática da SPCE, pp. 65-70). Lisboa SEM-SPCE e IIE. 2001. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#Formacao> e desenvolvimento profissional Acesso em: 27 de março de 2011.
- WITTGENSTEIN, L. Investigações filosóficas. Trad. José Carlos Bruni. 3ª ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE: CONTRIBUIÇÕES DE ALGUMAS PESQUISAS BRASILEIRAS

Adriana Fatima de Souza Miola

UFGD, FACET

Dourados – MS

Patricia Sandalo Pereira

UFMS, IMA

Campo Grande – MS

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo geral analisar a compreensão dos conceitos de colaboração e desenvolvimento profissional presentes nas pesquisas brasileiras. Esses resultados fazem parte do levantamento bibliográfico de uma pesquisa de doutorado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – UFMS/Brasil. Os dados foram levantados a partir do Banco de Teses da Capes e dos Programas de Pós-Graduação. A análise deste mapeamento foi realizada por meio de duas perspectivas: a) Apresentação geral das pesquisas e b) Descrição das compreensões dos conceitos de Colaboração e Desenvolvimento Profissional. Para aprofundamento dos conceitos, durante a análise buscamos identificar e descrever: 1) as definições e características do conceito de desenvolvimento profissional; 2) as definições e características do conceito de colaboração; e 3) algumas recomendações feitas por esses estudos. Como resultados, as pesquisas apontam que consideram o

conceito de desenvolvimento profissional como um movimento contínuo relacionado com a aprendizagem, com a mudança e com um aspecto cultural. O conceito de colaboração é apresentado como: um clima de camaradagem que resista aos desafios profissionais; uma forma de organização de um grupo; troca de experiências; partilha do conhecimento e a produção de novos saberes.

PALAVRAS-CHAVE: Professor de Matemática. Desenvolvimento Profissional. Colaboração.

ABSTRACT: This study has as a general objective to analyze the understanding of the concepts of collaboration and professional development present in the Brazilian researches. These results are part of the bibliographic survey of a doctoral research developed in the Post-Graduation Program in Mathematical Education - UFMS / Brazil. The data were collected from the Capes Theses Bank and the Graduate Programs. The analysis of this mapping was carried out through two perspectives: a) General presentation of the researches and b) Description of the understanding of the concepts of Collaboration and Professional Development. In order to deepen the concepts, during the analysis we seek to identify and describe: 1) the definitions and characteristics of the concept of professional development; 2) the definitions

and characteristics of the concept of collaboration; and 3) some recommendations made by these studies. As a result, research shows that they consider the concept of professional development as a continuous movement related to learning, change and a cultural aspect. The concept of collaboration is presented as: a climate of camaraderie that resists professional challenges; a form of organization of a group; exchange of experiences; sharing of knowledge and the production of new knowledge.

KEYWORDS: Math teacher. Professional development. Collaboration.

1 | CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A formação continuada de professores começou a institucionalizar em alguns países, a partir dos anos de 1970, com a intenção de adaptar os professores aos tempos atuais. Até então, as formações propostas eram autoritárias, classistas, uniformizadoras e seletivas, predominando um modelo individual de formação.

Com a crise da institucionalização da formação continuada, a partir dos anos de 2000, surgiu a necessidade de novas formas de ver a formação, o aluno e o papel do professor. Com isso, novas possibilidades de programas vinculados a prática da formação ganharam espaço. Nesse momento, não se analisa mais a formação somente como domínio de conteúdos, mas sim o que se aprende e o que se falta aprender, conforme Imbernón (2010).

Desse modo, buscava-se um trabalho de caráter coletivo, na perspectiva colaborativa, em que os participantes pudessem refletir em equipe e encontrar soluções para as situações-problema do cotidiano da sala de aula que, por sua vez, fez com que o caráter individualista atribuído à atuação docente fosse abandonado.

Diante disso, não se espera que uma pessoa, supostamente detentora de mais conhecimento, instrua os colegas. Espera-se que os docentes se assumam como protagonistas, e que todos sejam sujeitos e possam trabalhar juntos e se desenvolverem profissionalmente.

Nesse sentido, muitas pesquisas brasileiras foram desenvolvidas no campo da Educação Matemática sobre a formação continuada de professores de Matemática. Para descrever e sistematizar o que tem sido produzido no Brasil sobre esse tema, este estudo realizou um levantamento das pesquisas, buscando contribuir para o avanço desse campo.

Com o intuito de discutir o que já tem sido produzido em nível acadêmico sobre os conceitos de colaboração e desenvolvimento profissional, buscamos neste trabalho apresentar algumas pesquisas encontradas e investigar o que elas estão compreendendo a respeito desses conceitos.

A partir do banco de tese da Capes e dos programas de pós-graduação, encontramos várias pesquisas que nos permitiu discutir e realizar alguns apontamentos acerca desses conceitos. Para organizar este texto, subdividimos em três tópicos, como

segue: 1) Aspecto Metodológico do Levantamento Bibliográfico; 2) Apresentação Geral das Pesquisas e 3) Compreensão dos Conceitos de Colaboração e Desenvolvimento Profissional Abordado do pelas Pesquisas.

2 | ASPECTOS METODOLÓGICOS DO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO/ MAPEAMENTO DAS PESQUISAS

Para conhecer as produções brasileiras a respeito do desenvolvimento profissional de professores de matemática em contexto colaborativo, realizamos uma pesquisa na modalidade do estado da arte por ser:

[...] a caracterização de um processo num período histórico e que permite fazer correlações entre as pesquisas produzidas. As pesquisas do estado da arte buscam compreender os conhecimentos acumulados, sobretudo quando se realiza um mapeamento, além de inventariar, sistematizar, compilar, descrever, analisar e avaliar a produção científica numa determinada área de conhecimento, apontando tendências teórico-metodológicas e temáticas mais frequentes e problemas investigados (MELOS, 2006, p. 62).

Este estudo pretende também contribuir tanto para a formação continuada de professores de matemática, quanto para as políticas públicas ao revelar o cenário da formação continuada no Brasil e as potencialidades das formações que leva os professores a refletirem suas próprias práticas.

A busca por pesquisas que tivessem como objeto de estudo o Desenvolvimento Profissional e a Colaboração, durante o ano de 2017 por meio do banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a partir de palavras chave que julgamos identificar trabalhos que abordaram os conceitos de interesse, quais sejam: Colaborativo e Desenvolvimento Profissional.

Assim, realizamos a busca utilizando a opção “frase exata”. Foram identificados duzentos e quarenta e sete registros (247). Como a ferramenta de identificação filtra também pela área de conhecimento, selecionei apenas os trabalhos que estavam na área de interesse, nesse caso: Ensino de Ciências e Matemática com 27 registros; Ensino 15 registros e 136 registros encontrados na área Educação.

Com a leitura dos resumos alguns trabalhos foram descartados por não abordarem nenhum dos conceitos ou apenas um deles. Sendo selecionado um trabalho na área de ensino, 11 em Ensino de Ciências e Matemática e 22 em Educação, totalizando 34 trabalhos. Considerando que o banco de teses da CAPES havia disponibilizado até aquele momento trabalhos concluídos até o ano de 2012, fez-se necessário à busca por trabalhos mais recentes em Programas de Pós-Graduação relacionados às áreas de interesse.

Nessa segunda busca, acessamos o portal da CAPES em *cursos recomendados e reconhecidos*, na opção de busca: Por Área de Avaliação e na Área Educação e

Ensino encontramos várias pesquisas defendidas até ano 2012 que não estavam disponíveis no banco de teses da CAPES, bem como, algumas pesquisas coincidentes e outras mais recentes, totalizando 44 pesquisas nas duas buscas realizadas.

Após uma primeira leitura desses trabalhos, procuramos identificar os participantes envolvidos e com isso descartamos 14 pesquisas. Identificamos que nas 30 pesquisas restantes, 18 envolviam participantes com formação em pedagogia, e 12 envolviam licenciados em matemática.

Optamos em analisar apenas as que envolviam professores licenciados em matemática, pois abordaremos no trabalho a formação continuada de professores de matemática. Com isso, foram analisadas na íntegra 12 pesquisas, as quais foram fichadas por meio dos seguintes descritores: questão de pesquisa; objetivos; metodologia; referências teóricas e resultados.

Com esse mapeamento desenvolvemos uma análise por meio de duas perspectivas: a) Apresentação geral das pesquisas e b) Descrição das compreensões dos Conceitos de Colaboração e Desenvolvimento Profissional tratado pelas Pesquisas analisadas.

3 | TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS QUE ABORDAM O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A COLABORAÇÃO ENVOLVENDO PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Para identificar e analisar as pesquisas que tratam do tema, realizamos uma descrição geral de cada uma delas. No quadro 1, a seguir, as pesquisas foram distribuídas por autores, identificando a instituição, data de defesa e título.

Autor	Título	Data/Titulação	Instituição
Ana Cristina Ferreira	Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo	2003/Doutorado	UNICAMP/SP
Armando Traldi Júnior	Formação de Professores de matemática: Identificação de Possibilidades e Limites da estratégia de organização de grupos colaborativos	2006/Doutorado	PUC/SP
Maria Aparecida Vilela Mendonça Pinto Coelho	Os Saberes Profissionais dos Professores: a Problematização das Práticas Pedagógicas em Estatística Mediadas pelas Práticas Colaborativas	2006/Doutorado	UNICAMP/SP
Renata Prenstetter Gama	Desenvolvimento profissional com apoio de grupos colaborativos: O caso de professores de matemática em início de carreira	2007/Doutorado	UNICAMP/SP

Sandra Gonçalves Vilas Boas Campos	Trabalho de projetos no processo de ensinar e aprender estatística na universidade	2007/Mestrado	UFU/MG
Melanie Lerner Grinkraut.	Formação de professores envolvendo a prova matemática: um olhar sobre o desenvolvimento profissional	2009/Doutorado	PUC/SP
Denilson Gonçalves Pereira	Um Estudo da Reta no Ensino Médio Utilizando Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem	2011/Mestrado	PUC/ SP
Marília Lidiane Chaves da Costa	Colaboração e Grupo de Estudos: Perspectivas para o Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática no uso de Tecnologia	2011/ Mestrado	UEPB/PB
José Antônio Araújo Andrade	O Estágio na Licenciatura em Matemática: um Espaço de Formação Compartilhada de Professores	2012/Doutorado	UFSCAR/ SP
Leila Cunha De Albuquerque	Avaliação da Aprendizagem: Concepções e Práticas do Professor de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental	2012/Mestrado	UnB/DF
Ronaldo Barros Orfão	Professores De Matemática Em Um Grupo De Estudos: Uma Investigação Sobre O Uso De Tecnologia No Ensino De Funções Trigonométricas	2012/ Mestrado	UNIBAN/SP
Emerson Batista Gomes	Aprendizagem Docente e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática Investigação de Experiências Colaborativas no Contexto da Amazônia Paraense	2014/Doutorado	REAMEC/ BELÉM-PA

Quadro 1: Apresentação das pesquisas analisadas

O trabalho pioneiro encontrado na busca realizada foi produzido por Ferreira (2003) que teve como objetivo constituir um grupo de trabalho colaborativo com pesquisadores da área de Educação Matemática e professores de matemática de escolas públicas de Campinas e identificar os saberes profissionais de cada professor. A autora utilizou a pesquisa qualitativa e interpretativa segundo Eisenhart (1988) e o conceito de comunidade de prática por Lave e Wenger (1991).

Para análises a autora reuniu todas as informações e compôs o estudo de casos dos participantes a partir de três categorias: Saberes Profissionais; Crenças; Concepção e Prática Pedagógica, e ainda, o estudo de caso do grupo em que ao aprofundar as análises do caminho percorrido entre a cooperação à colaboração identificou três movimentos: Movimentos constituídos de um grupo de trabalho; Movimentos constituídos de um grupo de trabalho colaborativo; Movimentos de consolidação de um grupo de trabalho. Concluiu-se que foram experimentados na prática os três elementos nucleares para constituição de uma comunidade de prática, sendo: o engajamento mútuo, a meta coletiva e uma dinâmica compartilhada.

Traldi Júnior (2006) propôs-se a compreender as possibilidades de construir um grupo de trabalho do tipo colaborativo, a partir de um grupo de trabalho coletivo, constituído por formadores de professores que ministram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, numa instituição que tem como cultura escolar o individualismo, analisando quais saberes docentes desta área de conhecimento são abordados pelo grupo.

A pesquisa foi considerada qualitativa segundo Bogdan e Biklen (1994) do tipo estudo de caso, o autor acrescenta que utilizou um estudo de caso instrumental, apoiados em Stake (1994). Os participantes foram um Grupo de sete professores e um investigador. Como dados foram utilizados a observação participante e entrevista semi-estruturada. Para análise utilizou-se os regimentos da instituição, currículos dos professores, planos de ensino, projeto pedagógico do curso.

Durante os encontros foram abordados os conhecimentos dos alunos CA, Conhecimentos de Ensino CE e Conhecimentos Matemáticos CM. Em síntese, o autor afirma que a cultura escolar pode influenciar o desenvolvimento profissional do professor e o tipo de trabalho realizado por ele, isto é, as suas práticas.

Coelho (2006) teve como foco de interesse a aprendizagem profissional de um grupo de professores de matemática. Os objetivos foram: investigar como professores de Matemática da Escola Básica que pertencem a um grupo do tipo colaborativo problematizaram suas concepções sobre Educação Estatística nas práticas de ensinar e aprender Estatística; e compreender como o movimento do grupo possibilitou a sistematização de saberes profissionais dos professores.

A pesquisa foi de natureza qualitativa e buscou uma abordagem histórico-dialética, fundamentado nos aportes teóricos dos estudos histórico-culturais de Bakhtin e na perspectiva de Investigação como Postura de Cochran Smith e Lytle. O trabalho teve a duração de um ano e envolveu cinco professoras e uma pesquisadora.

A análise foi constituída da transcrição das aulas, que foram filmadas e assistidas por outros membros, em que buscou analisar as interações discursivas das professoras no grupo, segundo a orientação de três eixos: o grupo GCOEM e a produção de sentido nas interações discursivas, a problematização das práticas pedagógicas das professoras em Educação Estatística e os saberes que emergiram a partir da prática profissional das professoras.

A pesquisa apontou a necessidade de uma reformulação no currículo da Escola Básica, privilegiando a interpretação e a compreensão dos resultados estatísticos. Mostra também que alguns saberes das professoras foram sistematizados e mobilizados pelas interações dialógicas do grupo e pela contribuição do outro na produção do conhecimento, sempre aberto a mudanças, e pelo debate e a contradição como instigadores da produção de sentidos.

Campos (2007) procurou compreender como o Projeto Pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” pode contribuir para o desenvolvimento profissional dos estudantes que dele participaram. Os participantes

eram oito graduandos do curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. O referido projeto, objeto da pesquisa, foi implementado durante cinco semestres e desenvolvido concomitantemente à disciplina Estatística e Probabilidade.

A investigação foi de cunho qualitativo e interpretativo, nos moldes da pesquisa Participante. A coleta de dados foi feita por meio das observações e da análise documental e de um questionário e entrevistas. Procurou-se, a análise de dados, estabelecer um cruzamento dos dados com os objetivos do Projeto e o objetivo da pesquisa que foi desenvolvida em dois eixos de análise: a trajetória do Projeto Pedagógico; as contribuições dessa prática pedagógica no desenvolvimento profissional dos alunos. Acreditou-se que os estudantes tiveram com a participação nesse projeto a oportunidade de desenvolverem saberes que contribuíram para sua vida profissional.

Gama (2007) analisou, compreendeu e descreveu o processo de iniciação à docência e de desenvolvimento profissional, quando o recém-formado em Matemática participa de grupos colaborativos. Os participantes foram três professores, que participavam de três grupos colaborativos distintos. O corpus de análise e interpretação da pesquisa foi constituído por meio de entrevistas, observações de aulas e de reuniões dos grupos, diários de campo, documentos e publicações dos grupos, narrativas escritas pelos iniciantes, e-mails e registros obtidos do espaço virtual dos grupos.

A pesquisa foi de natureza qualitativa e interpretativa. E com a triangulação dos dados resultaram nas categorias de análise e interpretação sobrevivência e descoberta na/da profissão. Os resultados evidenciam que os grupos colaborativos contribuíram para o desenvolvimento profissional dos professores em início de carreira por promover um processo reflexivo e sistemático (individual e coletivo) sobre a prática docente; fornecendo apoio para enfrentar os desafios e dificuldades que o professor iniciante encontra diante da complexidade da prática escolar.

O trabalho de Grinkraut (2009) investigou o desenvolvimento profissional de dois professores de Matemática, como decorrência de sua participação em um projeto de pesquisa, o AProvaME (Argumentação e Prova na Matemática Escolar), conduzido pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). Os participantes participaram como pesquisadores no projeto, eram alunos do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática e lecionavam no Ensino Médio em escolas públicas.

Foram acompanhados no decorrer de dois anos durante o processo em que elaboraram, aplicaram e analisaram situações de aprendizagem em conteúdos pertencentes à Geometria, que buscavam a construção da prova por parte de seus alunos, por meio da integração do software Cabri-Géomètre nas atividades. Durante o desenvolvimento do projeto eles estiveram inseridos em um contexto, no qual foram desenvolvidas práticas coletivas de reflexão, colaboração e investigação.

A metodologia de pesquisa localizou-se no âmbito da investigação qualitativa, usando o estudo de caso que, pôde ser caracterizado como analítico, considerando-se como “casos múltiplos”, os dois professores. A análise foi realizada por meio dos

dados obtidos, inicialmente, pelos percursos de cada um dos participantes, a partir de suas formações iniciais, durante a sua participação no AProvaME, até a finalização de seus mestrados profissionais, em relação á três entrevistas, e partir de algumas dimensões de análise foi identificada algumas temáticas e a partir delas, foram construídas algumas categorias.

Como resultado, observou-se para um deles, a participação em uma prática de grupo reflexiva, colaborativa e investigativa mostrou-se catalisadora na promoção de mudanças em concepções e práticas, refletindo em seu desenvolvimento profissional, o outro não submetido a estas práticas de forma tão intensa, aliado a fatores pessoais, não conseguiu romper com concepções e práticas anteriores.

A dissertação de Pereira (2011) fez parte de um projeto que teve por objetivo analisar o modo como podem ser organizadas e desenvolvidas propostas didáticas em sala de aula, explorando contextos do cotidiano, de diversas áreas de conhecimento e da Matemática.

A pesquisa envolveu três professores de Matemática da rede pública estadual paulista e suas turmas de Ensino médio noturno, totalizando 122 alunos. Desenvolveu-se por meio de uma trajetória hipotética de aprendizagem (THA) e do trabalho colaborativo e assumiu uma metodologia de natureza qualitativa. Por meio dessa perspectiva construtivista de aprendizagem, no sentido apresentado por Simon (1995), o autor questionou como poderia elaborar e desenvolver uma THA, no caso particular da Geometria Analítica.

Os dados foram coletados por meio de observações e registro, por gravações de áudio e anotações, enquanto os professores aplicadores relataram, junto com os protocolos dos alunos, o que ocorreu em cada atividade proposta, apontando os erros, dificuldades, interações, hipóteses que foram questionadas na elaboração da trajetória, além de outras observações.

Como resultado foi elencado uma série de fatores que foram sendo observados ao longo da investigação, como por exemplo, a ausência de um debate mais profundo nas escolas sobre currículo, conhecimentos pedagógicos ou didáticos que envolvem a elaboração de formas de abordar um dado conteúdo, a defasagem entre o que se conhece hoje em termos de ensinar e aprender Matemática e o que é oferecido aos professores, tanto em sua formação inicial como em sua formação continuada.

Em Costa (2011), encontramos uma pesquisa que analisou a participação de seis professores de Matemática em um grupo colaborativo em formação a fim de proporcionar um ambiente que motivasse o desenvolvimento profissional e individual desses professores no uso pedagógico das tecnologias informáticas e identificar suas contribuições.

O trabalho foi motivado a partir das inquietações geradas em observação da própria prática, marcada pela falta de diálogo e interação entre os colegas, aliado a questão da má utilização de alguns recursos tecnológicos disponíveis na instituição escolar. Os encontros com os professores ocorreram aos sábados, quinzenalmente,

durante os meses de Março a Dezembro de 2010 e foram realizados no próprio local de trabalho.

A pesquisa se caracterizou de caráter qualitativo e interpretativo, e foi escolhido o *estudo de caso* como estratégia metodológica para a análise dos dados, que foram coletados a partir de entrevistas, nota de campo e das atividades realizadas no laboratório de informática, e as transcrições dos encontros.

Os dados foram alisados utilizando o *estudo de caso* ao final dos encontros, percebeu-se que a participação no Grupo de Estudos possibilitou uma maior integração entre os professores participantes, o desenvolvimento de competências e habilidades na utilização de alguns softwares e, conseqüentemente, de alguns trabalhos e projetos em parceria, o que contribuiu para o desenvolvimento profissional.

A tese de Andrade (2012) teve como objetivo principal analisar as potencialidades de um trabalho compartilhado entre professores de Matemática em exercício e futuros professores. O foco dessa pesquisa é a aprendizagem da docência, que se estabelece pela relação que se tem com o saber, ou neste caso, com os saberes que são mobilizados no contexto da prática pedagógica. O autor optou em investigar uma experiência de trabalho compartilhado a partir de narrativas escritas ou orais, o que por sua vez pressupõe um estudo interpretativo, de natureza qualitativa.

Os dados da pesquisa foram produzidos durante o ano letivo de 2009 e envolveu 21 estagiários da licenciatura, 10 professores colaboradores e o orientador de estágio, foram formados dez equipes de trabalho, e cada professor supervisor ficou responsável por coordenar e colaborar com um grupo de estagiários. Nove equipes foram formadas por duplas de estudantes e um professor supervisor e um grupo por um trio de estudantes e um professor supervisor.

Procurou-se analisar: o processo reflexivo dos estudantes da licenciatura nos momentos de sua participação e aprendizagem durante a atividade de se ensinar matemática no contexto escolar; as possibilidades e as potencialidades do trabalho colaborativo para formação do professor a partir do estágio e para a consolidação da profissão docente; os saberes e as reflexões desencadeadas nesse processo; e, as contribuições para o estágio supervisionado, para a formação continuada e para o ideário de Matemática Escolar desses atores.

Para análise dos dados do conteúdo permitiu delimitar quatro unidades de significado: profissionalização docente; aprendizagem da docência; tensões e contradições; e confrontos de cultura (relação universidade-escola). Dessas quatro unidades de significado, foram tomadas as duas primeiras como categorias de análise em que foi possível constatar as potencialidades dessa formação na constituição de múltiplas aprendizagens.

Albuquerque (2012) objetivou identificar e analisar concepções e práticas acerca da avaliação da aprendizagem de um grupo de professores de Matemática, atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental, e as possíveis contribuições para o pensar e o agir docente. Participaram da pesquisa quatro professores de matemática.

A metodologia utilizada baseou-se nos princípios da pesquisa qualitativa do tipo colaborativa. Os instrumentos que geram os dados foram entrevistas individuais e coletivas, questionários, sessões reflexivas, observação e diário de campo. Por meio da análise de conteúdo as informações foram organizadas e categorizadas.

A pesquisa revelou concepções que corroboram para uma prática avaliativa ainda desfocada de seu principal objetivo, que é auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, por outro lado apresentou concepções que expressam um desejo dos docentes em fazer melhor e diferente.

Puderam ser identificados durante as análises: as experiências vividas pelos docentes na condição de alunos, a formação acadêmica, as experiências adquiridas a partir do exercício da docência e ainda o contexto escolar no qual estão inseridos. Os resultados apontam para a necessidade de que outras propostas de investigação sejam pensadas e que a metodologia seja planejada com objetivos que busquem além de informações importantes para a área estudada, que possibilitem aos professores participantes desenvolver-se profissionalmente.

Orfão (2012) identificou os fatores relevantes para impulsionar o desenvolvimento profissional docente que emergem em um grupo de estudos de professores de Matemática ao investigarem o uso de tecnologia para o ensino de trigonometria. A metodologia da pesquisa foi qualitativa do tipo Design Experiment.

Foi constituído um grupo de estudos com por seis professores de matemática da rede pública de São Paulo com 14 encontros durante um semestre. O grupo se reuniu durante um semestre letivo para investigar o processo de ensino e aprendizagem de trigonometria com o uso de recursos tecnológicos. Os dados foram coletados por meio de questionário, entrevistas, gravação em áudio e vídeo e pelos materiais produzidos pelos participantes e seus alunos.

A análise dos dados apontou como fatores relevantes para o desenvolvimento profissional docente: Características ligadas ao próprio grupo; Características ligadas ao conhecimento matemático do conteúdo; Participação colaborativa; Conhecimento pedagógico do conteúdo; Conhecimento tecnológico do conteúdo. A pesquisa evidenciou também, no contexto investigado, o estabelecimento de grupos de estudos, envolvendo a parceria universidade-escola foi uma possibilidade viável para impulsionar o desenvolvimento profissional docente e auxiliar na integração dos recursos tecnológicos ao ensino de trigonometria.

O trabalho de Gomes (2014) buscou identificar, descrever e analisar evidências e processos de aprendizagem e desenvolvimento profissional docente de professores de matemática situados em contornos de experiências colaborativas na interface entre a Universidade e a Escola. Foi desenvolvido no interior do Estado do Pará, envolvendo licenciandos em matemática, professores de matemática da rede pública e formador da universidade, que participaram de um projeto de iniciação à docência (PIBID).

Os dados para a meta-análise foram utilizados os diários reflexivos e as entrevistas. O foco de análise da aprendizagem e do desenvolvimento profissional

incidiu exclusivamente sobre seis professores em processo de formação inicial.

Para isso, o autor desenvolveu um modelo analítico-descritivo, o qual consistiu, de um lado, em tecer relações conceituais e teóricas entre experiência, aprendizagem, socialização e a teoria das catástrofes e, de outro, identificar e explorar indícios de aprendizagem situada em experiências significativas de prática da docência dos licenciandos em matemática, ao longo do período de investigação.

A pesquisa foi de natureza qualitativa e interpretativa na perspectiva da pesquisa-ação colaborativa, em que foi produzido um modelo analítico para a interpretação do desenvolvimento profissional docente em uma perspectiva catastrófica (DPDPC), o qual auxiliou descrever e compreender a aprendizagem e o desenvolvimento profissional docente dos professores em formação inicial.

Constatamos nessa revisão que a maior parte dos trabalhos é de doutorado e realizados nos programas de Educação, das sete teses, quatro são de programas de Educação. Das cinco dissertações duas são em Educação Matemática, duas em Educação e um em Ensino de Ciências e Matemática. Percebemos também que a grande parte das pesquisas centra-se na região sudeste, no estado de São Paulo, e em especial no programa de Pós-Graduação de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Podemos observar que nove pesquisas envolveram professores atuantes na Educação Básica, duas tiveram como participantes graduandos e outra teve professores do Ensino Superior. O foco de investigação centrou-se a maioria dos trabalhos na formação continuada, apenas Campos (2007) e Gomes (2014) olharam para formação inicial.

Do ponto de vista metodológico, constatamos que todas as pesquisas são de natureza qualitativa. Cabe observar que seis foram do tipo interpretativa, seis fizeram observação e quatro dessas utilizaram entrevistas. Todas realizaram encontros em grupos no período de no mínimo de 6 meses, no caso de Albuquerque(2012), Campos (2007) e Orfão (2012) até dois anos, nos casos de Grinkraut (2009) e Junior (2006).

Os aspectos mais abordados nas pesquisas foram as contribuições do trabalho em grupo/colaborativo para o desenvolvimento profissional. Outros aspectos como, concepções, saberes e aprendizagem também foram investigados. De uma maneira geral, todos os resultados reafirmaram a importância do trabalho colaborativo para o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores por trazerem melhorias tanto para a formação inicial quanto continuada.

Diante das leituras das pesquisas selecionadas, podemos perceber que as mais recentes citam as pesquisas anteriores, principalmente, Ferreira (2003) talvez por decorrência do fato de ter sido a primeira tese a abordar a trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional com professores de matemática. Cabe destacar que, quando ocorrem citações de pesquisas anteriores muitas são oriundas do mesmo programa.

Com essa fase do trabalho foi possível levantar dados que relacionam tais

pesquisas e permitem apontar definições e características dos conceitos de colaboração e desenvolvimento profissional, como faremos a seguir.

4 | COLABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL NAS PESQUISAS ANALISADAS

Para aprofundamento da revisão das pesquisas sobre desenvolvimento profissional em contextos colaborativos, este tópico buscará identificar e descrever, primeiramente, 1) as definições e características do conceito desenvolvimento profissional e a seguir 2) as definições e características do conceito de colaboração. Por último, destacaremos 3) algumas recomendações feitas por esses estudos.

4.1 As definições e características do conceito de Desenvolvimento Profissional

Percebemos que muitos trabalhos discutiram esses conceitos a partir de vários autores, como Day, Fiorentini e Ponte. Porém não apresentaram de que forma esses conceitos foram tratados nas pesquisas que realizaram. Por exemplo, Albuquerque (2012), Campos (2007), Coelho (2006), Costa (2011) e Pereira (2011) não apresentam uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento profissional, tão pouco uma compreensão deste conceito para sua pesquisa, talvez por não ter sido o foco de sua análise. Os estudos que apresentaram de forma mais específica sua compreensão sobre desenvolvimento profissional foram Ferreira (2003), Grinkraut (2009), Órfão (2012), Junior (2006) e Gomes (2014).

Esses autores definem esse conceito como um movimento contínuo, conforme encontramos em Gama (2007, p. 29) ao afirmar ser *“um processo pessoal, interativo, dinâmico, contínuo, evolutivo e sem fim, que envolve aspectos conceituais e comportamentais”*. Grinkraut (2009 p. 34) também considera o desenvolvimento profissional *“como um processo longo, contínuo, que se inicia em uma fase anterior à da formação inicial e que se estende por toda a sua vida profissional”*. Essa autora leva em consideração a história de vida, as experiências de suas vidas discente e docente.

Órfão (2012, p. 21) coaduna com essa ideia ao afirmar que *“Trata-se de um processo não linear, de idas e vindas, de avanços e retrocessos, cada vez mais amplos e completos, de reflexão sistemática sobre a ação educativa”*. Gomes (2014, p. 244) também definiu como *“processo contínuo de experiências significativas sobre a docência em que, invariavelmente, ocorrem mudanças de forma”*.

Junior (2006, p. 39) também corrobora nesse sentido ao pontuar em seu trabalho que ao abordar o desenvolvimento profissional do professor *“não queremos correr o risco de conceituá-lo como um continuum linear, pois, apesar de superficialmente atrativa e plausível, é demasiadamente simplista e inviável essa conceituação”*.

Outra interpretação encontrada sobre esse conceito foi em relação a aprendizagem e mudança como afirma Ferreira (2003, p. 36) *“Desenvolver-se profissionalmente pode ser entendido com aprender a caminhar para a mudança, ampliar aprofundar e ou construir os próprios saberes e pratica e desenvolver formas de pensar e agir assim mudança e desenvolvimento profissional se entrelaça”*. Gama (2007, p. 29) relata que as aprendizagens que ocorrem nesse processo *“são de natureza pessoal, profissional, institucional, social e acontecem ao longo da trajetória de vida de cada um”*.

Outro aspecto ressaltado é o cultural, em que Junior (2006, p. 39) relata que *“ao analisarmos o desenvolvimento profissional do professor, devemos considerar o indivíduo e sua cultura neste processo”*, assim como para Andrade (2012, p. 43) ao afirmar que *“as influências sociais e culturais podem contribuir para que ocorra o desenvolvimento profissional para determinados sujeitos que sejam descolados de uma atuação ou envolvimento em uma comunidade de aprendizagem, mas, em geral, é essa condição que se apresenta como a mais favorável ao desenvolvimento profissional dos professores”* Gama (2007, p. 29) Afirma ainda que o desenvolvimento profissional dos professores *“depende também das políticas e dos contextos escolares nos quais realizam a sua atividade docente”*.

4.2 Definições e características do conceito de Colaboração

Em relação ao conceito de colaboração, encontramos denominações como grupos colaborativos, trabalhos colaborativos e práticas colaborativas. Colaboração foi definida por Junior (2003, p. 43) como algo que *“preocupa-se primeiramente com questões imediatas e práticas, excluindo pesquisa sistemática e crítica. A preocupação dos envolvidos é a de se manter um clima de camaradagem pessoal, mas que resista aos desafios profissionais”*.

Campos (2007, p. 98) disse que na relação de *“colaboração forma se um rico contexto de aprendizagem para os envolvidos, uma vez que o grupo tem a oportunidade de compartilhar um objetivo comum”*. Já o trabalho colaborativo é tratado por essa autora *“como forma de organização de um grupo, caracterizado pelo respeito, confiança e autonomia, além de oferecer condições motivadoras, também contribui para o desenvolvimento de um rico ambiente de aprendizagem”* (p.97).

Costa (2011) afirma que o *“trabalho colaborativo favorece a troca de experiências, a partilha do conhecimento e a produção de novos saberes, necessários à formação contínua do professor, a partir do estabelecimento de situações de diálogo e negociação”*. Órfão (2012) também aponta em sua pesquisa o fortalecimento dos laços de amizade que se fortaleceram, reforçando ainda mais as características de um trabalho colaborativo.

Ferreira (2003) trabalhou com *“grupo colaborativo no sentido de comunidade de pratica, com as características de participação voluntaria, co-laboração por um objetivo comum, participantes a vontade para se expressar, sem existir verdade ou orientação única”* (p.109). Os demais autores falam a partir de outros pesquisadores,

principalmente, Fiorentini (2004).

Encontramos também autores como, Albuquerque (2012) que relata que sua pesquisa apresentou traços de uma pesquisa do tipo colaborativa, pois por intermédio de *“um trabalho coletivo e em cooperação, pesquisadora e professores discutiram e exploraram o tema abordado de maneira a constituírem um espaço no qual puderam expor seus pensamentos, conceitos, conhecimentos e ações, promovendo um movimento de reflexão, produção de saberes”*.

Assim como GOMES (2014), que para mobilizar a conversão catastrófica do grupo de professores de matemática em formação inicial, assumiu a pesquisa-ação colaborativa como estratégia formativa. Nesses dois últimos casos entendemos o termo “colaborativa” como uma abordagem da pesquisa qualitativa.

Os resultados dessas pesquisas apresentaram fortes indícios sobre a importância do trabalho colaborativo, ou grupo colaborativo para promover a reflexão sobre a prática, a aprendizagem de saberes da docência e indícios mudança na prática. As pesquisas revelaram que a participação nesses contextos colaborativos representa um fator favorável é catalisador para o desenvolvimento profissional de professores de matemática, como afirma Gama (2007).

Além dessas evidências, no intuito de contribuir com pesquisas futuras e com o estudo em questão, destacaremos a seguir algumas recomendações das pesquisas analisadas em relação ao Desenvolvimento Profissional em contextos Colaborativos.

4.3 Recomendações dos Estudos

As sugestões encontradas foram de modo geral bem relacionadas os objetos de estudo, como apontados por Ferreira (2003) ao sugerir a necessidade de novas investigações para discutir os aspectos social e afetivo na constituição e no desenvolvimento dos processos metacognitivos, trabalhando esse conceito a partir da perspectiva da cognição situada (p. 336).

Junior (2006, p. 137) recomenda que novas pesquisas possam partir de questionamentos, tais como: *“de que forma o grupo colaborativo pode influenciar a cultura escolar do curso de Licenciatura em Matemática, no sentido de sua transformação? Quais os efeitos do grupo colaborativo sobre a prática letiva dos formadores de professores? De que forma as reflexões sobre a prática letiva emergem em nível individual e grupal”*?

Algumas voltaram sua preocupação para o conceito matemático, como Coelho (2006) ao recomendar a necessidade de um debate, para uma abordagem mais adequada de termos estatísticos na Escola Básica, bem como de cursos de formação inicial para que apresentem a Estatística de forma problematizadora, para que os futuros professores tenham condições de trabalhar o conceito à estatística nas perspectivas como a aleatoriedade, a variabilidade e o pensamento indutivo.

Grinkraut (2009) sugere uma análise dos dados e informações do projeto que

desenvolveu sua pesquisa, com vistas a questionar qual foi a influência do projeto AProvaME no desenvolvimento profissional de três outros professores também participantes do projeto. Pereira (2011) aponta novos estudos que se interessem em investigar a atuação do professor frente a planos de ensino e novas perspectivas de implementação curricular, tendo como aporte as contribuições da área de Educação Matemática.

Costa (2011) utilizou a tecnologia no ensino de conteúdos matemáticos, em particular o uso de softwares específicos e foi apenas um dos inúmeros temas que poderiam ser estudados, dessa forma, aponta como possíveis estudos futuros a investigação sobre as contribuições que o uso de materiais manipuláveis pode trazer para o ensino da Matemática ou a discussão e análise de temas mais delicados como currículo escolar e avaliação da aprendizagem.

Albuquerque (2012) sugere novas propostas de trabalho, tais como, pesquisa que inclua um grupo maior de docentes a fim de verificar se as concepções encontradas também se manifestam em larga escala; pesquisas colaborativas para desenvolver e testar estratégias avaliativas para Ensino Fundamental anos finais; Trabalhos investigativos que busquem contribuir para o desenvolvimento profissional docente; e por fim, pesquisas dentro da escola, para estabelecer continuamente a relação escola-universidade.

5 | ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

No levantamento desses estudos percebemos as principais características dos conceitos de desenvolvimento profissional e colaboração e, em que nosso estudo poderá contribuir além das conclusões apresentadas. Nessa revisão notamos que todos os trabalhos tiveram um tempo de até dois anos com o grupo de professores para conseguirem apontar indícios de desenvolvimento profissional e colaboração.

Outro ponto que destacamos foi que nos estudos analisados muitos partiram de uma inquietação do pesquisador. Com isso, destacamos a recomendação de Albuquerque (2012) ao sugerir após suas conclusões que outras propostas de investigação sejam pensadas e que a metodologia seja planejada com objetivos e possibilitem aos professores participantes desenvolver-se profissionalmente.

Candau (1996) corrobora nessa discussão ao destacar que é necessário ter em mente as diferentes etapas do desenvolvimento profissional docente quando se propõe uma formação continuada, visto que as necessidades e problemas exibidos pelos professores na fase inicial da carreira são diferentes das apresentadas pelos profissionais que possuem um maior tempo de experiência. Diante disso, entendemos que os cursos de formação continuada não devem oferecer situações padronizadas.

Nesse sentido destacamos como metodologia para o desenvolvimento de propostas de formação continuada, a pesquisa colaborativa segundo Ibiapina (2008)

que se fundamenta na Teoria Histórico Cultural. Essa modalidade de investigação auxilia o pensamento teórico, fortalece ações e abre novos caminhos para o desenvolvimento pessoal e profissional.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L. C. **Avaliação da Aprendizagem: concepções e práticas do professor de matemática dos anos finais do ensino fundamental.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade de Brasília - DF. 2012.
- ANDRADE, J. A. A. **O Estágio na Licenciatura em Matemática: um espaço de formação compartilhada de professores.** Tese (Doutorado em Educação) UFSCar/SP, 2012.
- CAMPO, S. G. V. B. **Trabalho de projetos no processo de ensinar aprender Estatística na Universidade.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia - MG. 2007.
- CANDAU, V. M. F. A formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, A. de M. R.; MIZUKAMI, M. da G. N. (Orgs). **Formação de professores: tendências atuais:** São Carlos: EDUFSCar, 1996. p. 139-152.
- COSTA, M. L. C. **Colaboração e Grupo de Estudos: perspectivas para o desenvolvimento profissional de professores de matemática no uso de tecnologia.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual da Paraíba - PB. 2011.
- COELHO, M. A. V. M. P. **Os Saberes Profissionais dos Professores: a problematização das práticas pedagógicas em estatística mediadas pelas práticas colaborativas.** (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas - SP. 2010.
- FERREIRA, A. C. **Metacognição e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: uma experiência de trabalho colaborativo.** (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas - SP. 2003.
- FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: M. C. Borba; J. L. Araújo (Org.). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**, pp. 47 – 76, Belo Horizonte: Autêntica. 2004.
- GAMA, R. P. **Desenvolvimento Profissional com apoio de Grupos Colaborativos: o caso de professores de matemática em início de carreira.** (Tese de Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas - SP. 2007.
- GOMES, E. B. **Aprendizagem Docente e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática: investigação de experiências colaborativas no contexto da Amazonia Paraense.** (Tese de Doutorado) - REAMEC, Bélem - PA. 2014.
- GRINKRAUT, M. L. **Formação de professores envolvendo a prova matemática: um olhar sobre o desenvolvimento profissional.** (Tese de Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica - SP. 2009.
- IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa Colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos.** Brasília: Liber Livros, 2008.
- IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de Professores.** Porto Alegre: Editora Penso. 2010.
- TRALDI JÚNIOR, A. **Formação de Formadores de Professores de Matemática: identificação de possibilidades e limites da estratégia de organização de grupos colaborativos.** (Tese de Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica - SP. 2006.

MELO, M. V. **Três Décadas de Pesquisa em Educação Matemática: um estudo histórico a partir teses e dissertações.** (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas - SP. 2006.

Orfão, R. B. **Professores de Matemática em um Grupo de Estudos: uma investigação sobre o uso de tecnologia no ensino de funções trigonométricas.** Dissertação de Mestrado) – Universidade Bandeirantes - SP. 2012.

UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A CONDIÇÃO DOCENTE DE PEDAGOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Carlos André Bogéa Pereira

Secretaria Municipal de Educação de São Luís
São Luís - Maranhão

RESUMO: O presente trabalho apresenta resultados de uma investigação sobre o trabalho docente dos pedagogos no ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, das escolas da rede pública do município de São Luís, estado do Maranhão, no período compreendido entre 2003 e 2008. Adota-se uma abordagem teórica de metodologia de análise documental a partir da primeira Proposta Curricular de Matemática elaborada pela Rede de Ensino investigada, que trabalhava com o ensino organizado em ciclos de aprendizagem. Objetivou-se verificar como este documento pode contribuir na orientação de professores/as pedagogos para o ensino de Matemática, procurando responder à pergunta: como se dá a condição docente dos pedagogos que ensinam matemática nos anos iniciais da Rede Municipal de Educação de São Luís a partir da Proposta Curricular de Matemática? Vê-se a relevância desse trabalho para as discussões acerca dos desafios enfrentados pelos pedagogos no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Trabalho docente. Pedagogos. Ensino de matemática.

ABSTRACT: The present work presents results of an investigation about the teaching work of pedagogues in the teaching of mathematics in the initial years of elementary education, from public schools in the municipality of São Luís, Maranhão State, in the period from 2003 to 2008. It adopts a theoretical approach of documentary analysis methodology from the first Mathematics Curriculum Proposal elaborated by the researched Teaching Network, which worked with the teaching organized in learning cycles. The purpose of this paper was to verify how this document can contribute to the orientation of teachers in Mathematics teaching, trying to answer the question: how does the teaching condition of pedagogues teaching mathematics in the initial years of the Municipal Education Network of São Luís from the Mathematics Curriculum Proposal? It is seen the relevance of this work to the discussions about the challenges faced by the pedagogues in the teaching of Mathematics in the initial years of Elementary School.

KEYWORDS: Teaching work. Pedagogues. Mathematics teaching.

1 | INTRODUÇÃO

O ano de 2002 mostrou-se como um marco na educação pública municipal da cidade

de São Luís, devido à realização de concurso público em ampla escala destinado a professores e especialistas em educação (coordenadores pedagógicos) decorrente da nova gestão educacional recém-inaugurada.

Nesse âmbito foi exigido em edital que professores que concorreriam à docência dos anos iniciais deveriam ter formação em licenciatura em qualquer área ou em Pedagogia. Desta forma, o número de pedagogos aprovados e empossados, segundo dados da Secretaria Municipal de Educação de São Luís, equivaleu a mais de 80% dos professores.

O ano seguinte veio com a demanda de uma política educacional que tivesse por prioridade a formação continuada de coordenadores pedagógicos, professores e gestores. Junto a ela, deu-se início às ações para a elaboração de referenciais que norteassem o trabalho tanto dos novos quanto dos antigos profissionais. Assim, originou-se o processo de elaboração da primeira Proposta Curricular da Rede Municipal de Educação de São Luís.

Nessa conjectura, pretende-se, com este trabalho, verificar como este documento pode contribuir na orientação de professores/as pedagogos para o ensino de Matemática. Adota-se uma abordagem teórica de metodologia de análise documental, procurando responder à pergunta: como se dá a condição docente dos pedagogos que ensinam matemática nos anos iniciais da Rede Municipal de Educação de São Luís a partir da Proposta Curricular de Matemática?

E assim, devido ao fato do ensino de matemática nas séries iniciais ser ministrado por professores formados em Pedagogia, vê-se a relevância desse trabalho para as discussões acerca dos desafios enfrentados pelos pedagogos no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2 | PANORAMA SOBRE O TRABALHO DOS PROFESSORES NA ELABORAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA

O ano de 2003 marca o início da elaboração da Proposta Curricular da Rede Municipal de Educação de São Luís e partiu da concepção de que deveria ser organizada por componentes curriculares e construída pelos próprios professores da Rede que atuavam em sala de aula, orientados por Equipes de Trabalho de cada componente curricular, formadas por professores que atuavam dentro na Equipe de Currículo da Secretaria de Ensino, no âmbito da Superintendência de Ensino Fundamental.

Assim, nesse mesmo ano, os professores de cada Equipe de Trabalho realizaram um diagnóstico sobre o currículo real nas escolas da Rede, coletando informações sobre a quantidade de docentes nas unidades de ensino na respectiva área para que depois fossem sistematizados os trabalhos.

No ano de 2004, as propostas curriculares foram discutidas em formações

voltadas para coordenadores pedagógicos e gestores. Em 2005, a discussão aconteceu em encontros de professores dos diversos componentes curriculares. Em 2006, com a implantação dos ciclos e visando ampliar o conhecimento sobre os mesmos, a formação focou na ampliação da construção curricular e sua implementação. Em 2007, aconteceram seminários para discussão das capacidades com pareceristas e professores das áreas de conhecimento. As propostas elaboradas passaram por revisão, foram finalizadas e submetidas à apreciação e ao parecer do Conselho Municipal de Educação. Logo em seguida, os Cadernos das Propostas Curriculares foram apresentados a toda a comunidade escolar.

Nessa conjectura, é importante ressaltar que essa construção teve três fatores relevantes em sua construção e sua atualização nos anos posteriores a 2007: a ampliação do Ensino Fundamental para nove anos; a implementação da estrutura curricular em Ciclos de Aprendizagem; e, a implementação do Programa de Avaliação da Aprendizagem.

Associado a esses fatores, o referencial teórico das propostas sempre considerou os documentos que referenciam nacionalmente a educação, como os PCN e as Diretrizes Curriculares.

As produções acerca das propostas curriculares foram: 1 Caderno do Marco Conceitual, contendo todas as diretrizes para o ensino na Rede Municipal em questão; 1 Caderno do 1º Ciclo e 1 Caderno do 2º Ciclo, contendo os componentes curriculares dos anos iniciais; 9 Cadernos dos 3º ciclo e 9 Cadernos do 4º ciclo, organizados nos diferentes componentes curriculares que compõe os anos finais do Ensino Fundamental - Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte, Educação Física, Ensino Religioso e Língua Estrangeira. No ano de 2010 iniciou-se a implantação do ensino de Filosofia para os 3º e 4º ciclos, assim como a construção da Proposta Curricular de Filosofia.

Para essas produções, cada Equipe de Trabalho de Componente Curricular orientou os trabalhos de elaboração junto aos professores da Rede nos encontros de formação continuada. A Equipe de Trabalho de Matemática foi composta por três professores de Matemática que tiveram suas cargas horárias de atividades em sala de aula diminuídas. Isto para que pudessem participar dos encontros formativos de elaboração com os demais professores da Rede, e dos encontros na Secretaria, onde compartilhavam as demandas com as outras equipes curriculares, e assim, voltavam novamente para os momentos formativos.

Com relação às Propostas Curriculares de 1º e 2º ciclos, que são nosso objeto de estudo, a Equipe de Trabalho foi composta pelos três professores de Matemática que compunham a Equipe de 3º e 4º ciclos, juntamente a professores pedagogos e pedagogos coordenadores da Rede.

Semelhante às outras equipes, o trabalho estava voltado à construção de uma proposta que fosse adaptada à realidade e objetivos da Rede. Os encontros formativos aconteciam ora nas escolas, ora no Centro de Formação do Educador da

Rede Municipal.

O diálogo e as análises existentes entre matemáticos e pedagogos foram fundamentais para construir um texto voltado a todos que trabalham com a matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sobretudo pelos debates discursivos e conflitantes historicamente gerados entre estes dois profissionais, que em geral atribuem culpas e responsabilidades da falta de aprendizagem dos alunos aos professores anteriores ou ao envolvimento da família.

O ponto chave da construção da proposta foi a elaboração das capacidades previstas para cada etapa dentro de cada ciclo. Por isso, todas as capacidades foram elaboradas pelos professores da Rede e discutidas nos encontros formativos com a Equipe de Trabalho; e assim, pensadas de forma a alcançar a aprendizagem significativa dos alunos e qualidade da prática dos professores.

É nesse sentido que a participação dos professores na elaboração de um material que vai nortear seu próprio trabalho se mostra importante, pois rompe com a lógica da exclusão nos projetos pensados pelas Secretarias de Educação.

3 | O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ORIENTAÇÕES AOS PROFESSORES

A presente Proposta Curricular orienta o trabalho do professor como docente que busca reconhecer a Matemática como um saber cultural imprescindível para a formação de alunos cidadãos. Logo, o ensino de Matemática é visto numa perspectiva cultural, em que é levada em consideração a realidade dos alunos no processo de transmissão e reflexão dos conhecimentos promovidos.

Portanto, algumas concepções orientam o trabalho do professor, como:

- A Matemática é um vasto campo de teorias, teve em suas origens, contribuições da civilização grega, na antiguidade;
- A Matemática se constitui como importante ferramenta de investigação em diferentes áreas do conhecimento, como as Ciências, a Arte, entre outras;
- As dificuldades intrínsecas ao ensino de Matemática decorrem de uma visão distorcida da disciplina pelo próprio professor;
- A necessidade de romper com as práticas tradicionais como decorar fórmulas, marcar certo/errado e efetuar contas, contribui para o avanço na construção do conhecimento matemático;
- Ensinar Matemática exige dos professores não somente o domínio dos conteúdos, mas de uma metodologia adequada que possibilita o enriquecimento motivacional das aulas;
- A Matemática não pode ser desenvolvida através de uma prática fragmenta-

da e conservadora que permite aos alunos uma visão de partes desconexas;

- A prática de simples memorização e repetição gera uma aprendizagem mecânica que impede que os alunos desenvolvam as capacidades.

Para nortear o trabalho docente a partir dessas concepções, os cadernos das Propostas Curriculares dos 1º e 2º ciclos elaborados pelos professores trazem orientações metodológicas. O principal objetivo desse material é instrumentalizar o pedagogo durante o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, buscando a possibilidade de uma aprendizagem efetiva.

Em termos gerais, os cadernos trazem temas a serem discutidos constantemente no âmbito escolar, como: os ciclos de aprendizagem, suas origens e implementação no Brasil; os propósitos da escola nos ciclos iniciais; capacidades e expectativas nos componentes curriculares; critérios de avaliação ao final do 1º e 2º ciclos; e, a organização do trabalho pedagógico.

O ensino de matemática toma como referência os propósitos para a educação em ciclos de Perrenoud(2004), em que se busca “romper com uma visão da construção dos saberes como uma sucessão de andares, um devendo estar terminado para que o seguinte comece”.

Para isso, a Matemática deixa de ser vista como um saber fragmentado e desconectado da realidade e o seu significado, segundo Brasil(1998), “resulta das conexões que ele (o aluno) estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos”.

O planejamento do trabalho pedagógico é considerado pelos pedagogos como o principal instrumento para responder aos questionamentos referentes ao ensino de matemática na educação em ciclos, isto porque assumem a concepção de que o planejamento é,

[...] a atuação concreta dos educadores no cotidiano do seu trabalho pedagógico, envolvendo todas as suas ações e situações, o tempo todo, envolvendo a permanente interação entre os educadores e entre os próprios educandos. (FUSARI, 1989, p.10)

E ainda, todo o trabalho docente que envolve o planejamento das aulas de matemática é considerado um processo de reflexão sobre a perspectiva de Saviani, em que,

[...] a palavra reflexão vem do verbo latino “reflectire” que significa “voltar atrás”. É por um (re)pensar, ou seja, um pensamento em segundo grau.(...) Refletir é o ato de retomar, reconsiderar os dados disponíveis, revisar, vasculhar numa busca constante de significado. É examinar detidamente, prestar atenção, analisar com cuidado. (SAVIANI, 1987, p.23)

Por sua vez o plano didático é adotado como instrumento orientador e de documentação do trabalho docente. Através dele, o pedagogo organiza as atividades

de matemática a partir do projeto da escola, das capacidades a serem desenvolvidas em cada etapa dos ciclos, e dos conhecimentos e necessidades de seus alunos.

A concepção de avaliação da Rede pressupõe que, na prática, o ato de avaliar proporcione uma tomada de decisão, pois a avaliação não tem um fim em si mesma e, ninguém avalia por avaliar, mas para agir sobre os resultados dela advindos. O pedagogo é orientado para que a avaliação seja vista como um elemento integrante da prática educativa, que tomando Vasconcelos(1995),

A avaliação é um processo abrangente da existência humana, que implica uma reflexão crítica sobre a prática, no sentido de captar os avanços, suas resistências, suas dificuldades e possibilitar uma tomada de decisão sobre o que fazer para superar os obstáculos. (VASCONCELOS, 1995, p. 23)

Portanto, cabe aos pedagogos perceberem nos ciclos iniciais do Ensino fundamental que:

- A avaliação de caráter sistemático e contínuo permite determinar os componentes do processo de ensino e de aprendizagem, orientar a ação do professor, auxiliar os alunos na tomada de decisões e melhorar a qualidade do ensino ministrado em cada escola.
- A avaliação de Matemática não deve estar reduzida aos testes escritos.
- As redações Matemáticas contribuem para a avaliação da comunicação Matemática.
- A auto avaliação possibilita que o aluno reflita sobre si mesmo e sua aprendizagem.

Nessa percepção, a alfabetização em Matemática é entendida como uma necessidade essencial para o desenvolvimento das futuras capacidades dos alunos, portanto identificar as dificuldades matemáticas dos alunos desde os anos iniciais do 1º ciclo é fundamental para o bom andamento da aprendizagem.

Assim, os instrumentos e os procedimentos avaliativos precisariam ser previamente estabelecidos, pois segundo Haidt (1999),

[...] a escolha dos procedimentos utilizados no processo avaliativo depende dos objetivos propostos para o ensino-aprendizagem, da natureza dos componentes curriculares e dos conteúdos abordados, e também do nível da classe. (HAIDT, 1999, p. 63)

Desta forma, as atividades avaliativas de Matemática buscam ser promovidas para o desenvolvimento do espírito de pesquisa, da criatividade, do gosto de aprender, da autonomia e do sentido de cooperação.

4 | O TRABALHO DOCENTE NA PRÁTICA: DESAFIO AOS PEDAGOGOS

A Proposta Curricular apresenta a concepção do trabalho docente por uma matemática significativa, que parte de princípios metodológicos, críticos e renovadores com estratégias que venham favorecer o professor a melhorar sua prática docente e ao aluno a melhorar o seu rendimento nos conteúdos do ensino fundamental.

Deste modo, o trabalho docente dos pedagogos que ensinam a matemática nas séries iniciais no ensino fundamental, baseia-se segundo Machado(2007),

[...] em uma mobilização, pelo professor, de seu ser integral, em diferentes situações-de planejamento, de aula, de avaliação-, com o objetivo de criar um meio que possibilite aos alunos a aprendizagem de um conjunto de conteúdos de sua disciplina e o desenvolvimento de capacidades específicas relacionadas a esses conteúdos, orientando-se por um projeto de ensino que lhe é prescrito por diferentes instâncias superiores e com a utilização de instrumentos obtidos do meio social e na interação com diferentes outros que, de forma direta ou indireta, estão envolvidos na situação. (MACHADO, 2013, p. 93).

Outro ponto importante, é que o conhecimento prévio do aluno é levado em consideração. Concordando com Coll et al(1997) onde a experiência pessoal e os conhecimentos de cada um determinam a interpretação que realizam, os cadernos da Proposta Curricular apresentam a concepção de que os professores acreditam que todo aluno tem a contribuir ao ensino de matemática, pois são providos de potencial, de capacidade e de alguns conhecimentos de Matemática formal e informal.

Os pedagogos buscam meios e planejam-nos para que trabalhem com os alunos os conteúdos matemáticos selecionados e organizados a partir das capacidades organizadas de acordo com os blocos trabalhados na Rede: Números e Operações Numéricas; Espaço, Forma e Grandezas e Medida; Álgebra; Tratamento e Interpretação de Informação.

O desafio dos pedagogos está em fazer com que as aulas de matemática aconteçam de fato em torno da aprendizagem e não só do ensino, enfrentando as dificuldades de sua formação inicial, que de acordo com Demo(1996), vê-se a necessidade de melhor capacitação dos cursos para professores das séries iniciais, pois “os cursos de pedagogia precisam ser atuais para ter efeito atualizador. Devem abandonar posturas arcaicas ligadas, por exemplo, ao distanciamento das áreas exatas”.

Caberá então ao pedagogo, despertar nos alunos o interesse pela matemática. Segundo Tardif e Lessard (2013),

Manter o interesse e, assim, a atenção dos alunos é uma das tarefas centrais dos professores. Ora, o interesse é afetivo, e traduz a capacidade, o desejo dos alunos para envolver-se e continuar numa tarefa. (TARDIF; LESSARD, 2013, p. 217).

Aqui se encontra outro desafio ao pedagogo: buscar sentido na sua prática, associar conteúdos de forma que sejam refletidas questões sobre a produção do

conhecimento matemático. Para isso, é necessário também que o trabalho dos pedagogos deva ter a matemática planejada para todos os ciclos de formação de forma simultânea e nível crescente de aquisição de conhecimentos.

As orientações metodológicas para este trabalho são pautadas na:

- A Matemática apoiada na sua historicidade, estreitando o relacionamento do aluno com o conhecimento matemático;
- A resolução de problemas na construção do significado matemático;
- O desenvolvimento de atividades lúdicas e de jogos para o desenvolvimento de capacidades e valorização de atitudes coletivas;
- A aprendizagem Matemática instrumentalizada pelos materiais concretos;
- O uso de instrumentos tecnológicos na aprendizagem Matemática;
- A importância da leitura e escrita para o desenvolvimento de capacidades de compreensão e interpretação de problemas matemáticos;
- A Matemática e os temas transversais como meio de refletir criticamente sobre problemas sociais.

No intuito de facilitar a realização de atividades pelos alunos e, conseqüentemente alcançar as capacidades esperadas que permitam produzir significados, estabelecer relações, justificar, analisar, criar, tomar decisões e inferir, ou seja, decidir com sabedoria, aos pedagogos é sugerido que elaborem e sistematizem recursos didáticos para o ensino de Matemática, como:

- Produção de Jogos matemáticos;
- Elaboração de Feiras Matemáticas;
- Elaboração de Projetos Matemáticos;
- Elaboração de Projetos Interdisciplinares que envolvem a Matemática;
- Listagem de filmes em que podem ser discutidas temáticas Matemáticas;
- Listagem de livros de literatura em que podem ser discutidas temáticas Matemáticas;
- Listagem de textos e artigos em que podem ser discutidas temáticas Matemáticas;
- Listagem de sites com fins na Matemática;
- Elaboração de projeto para construção de laboratório de ensino de Matemática.

Todos esses materiais foram pensados segundo Brasil(1998), de forma que “precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão”. Assim, deixam de ter mera função ilustrativa e faz com que, através do

ensino de Matemática, o aluno perceba as relações com outros conhecimentos e com a vida real.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Rede Municipal de Educação de São Luís trabalhou na construção de uma Proposta Curricular elaborada pelos próprios professores; baseada em capacidades a serem adquiridas pelos alunos ao longo dos ciclos de aprendizagem, concebida por uma Matemática da qual se pode compreender e transformar a realidade em que se vive.

Envolver a todos os professores e coordenadores nesse processo de elaboração foi a forma de concretizar a escola inclusiva priorizada pela Secretaria de Educação Municipal de São Luís.

Para auxiliar os pedagogos sobre todas as concepções observadas e apresentadas aqui neste trabalho, ressalta-se que a Rede ofereceu formações continuadas para a implementação da Proposta Curricular. Essas formações contribuíram para a reflexão dos problemas enfrentados pelos docentes e auxiliam na estruturação de novas metodologias.

A partir das formações continuadas, a prática dos pedagogos passa a ter mais sentido na compreensão dos temas trabalhados, de forma que os conteúdos instigantes a partir da formação contribuem para a formalização e construção dos conceitos e procedimentos matemáticos.

Desta forma, os desafios enfrentados pelos pedagogos com relação ao ensino de matemática faz parte da reflexão sobre o trabalho docente na Rede Municipal de Educação de São Luís. Pode-se afirmar que as formações continuadas foram essenciais ao trabalho docente dos pedagogos, que as veem como contribuição para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática, e são tidas como momentos de troca de experiências e aperfeiçoamento dos conhecimentos, em prol de um trabalho docente de qualidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília. MEC/SEF, 1998.

COLL, C. e outros. **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1997.

DEMO, P. **Educação e qualidade**. SP: Papyrus Editora, 1996.

FUSARI, J. C. **O planejamento da educação escolar**: subsídios para ação-reflexão-ação. São Paulo, SE/COGES, 1989.

HAIDT, R. C. C. **Curso de didática geral**: Série educação. 6ª ed. São Paulo: Ed. Ática, 1999.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. 19. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. São Paulo, Cortez, 2001.

MACHADO, A. R. **O interacionismo sociodiscursivo**: questões epistemológicas e metodológicas. São Paulo: Mercado de Letras, 2007.

PERRENOUD, P. **Os ciclos de aprendizagem**: um caminho para combater o fracasso escolar. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.

SAVIANI, D. **Educação** - do senso comum à consciência filosófica. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 1987.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

WEISZ, T. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. Série: Palavra de professor. 2. ed. São Paulo: Editora Ática, 2002.

VASCONCELOS, C. S. **Avaliação**: concepção dialética libertadora do processo avaliação escolar. São Paulo, Libertad, 1995.

CAMINHOS TRILHADOS PARA UMA FORMAÇÃO EM MATEMÁTICA PARA INCLUSÃO DE ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO MÉDIO

Salete Maria Chalub Bandeira

Universidade Federal do Acre - UFAC

Rio Branco - Acre

RESUMO: Este trabalho aponta as possibilidades de uma formação inicial com os conhecimentos da neurociência aplicada à Educação Matemática com foco nos Blocos de Luria potencializando uma formação reflexiva para incluir cinco estudantes cegos em escolas do Ensino Médio no município de Rio Branco - AC. A pesquisa de doutorado, contou com o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre (FAPAC/CAPES) e foi desenvolvida no âmbito da *Prática de Ensino de Matemática IV (PEM IV)* com professores do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre. Trata-se de uma pesquisa-ação com ciclos de planejamento, ação e avaliação/reflexão. Um recorte da pesquisa foi apresentada como comunicação científica e publicada nos anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática, que ocorreu em São Paulo em julho de 2016. Como resultado, vislumbramos uma melhor participação dos estudantes cegos nas aulas de matemática e destacamos como importante no processo, o início da construção da identidade docente e de possibilidades de um diálogo entre "Universidade e Escola", professores em

formação contínua e inicial construindo saberes com os desafios da inclusão.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Inicial em Matemática. Neurociência - Blocos de Luria. Inclusão. Cegos. Prática de Ensino de Matemática.

ABSTRACT: This work points out the possibilities of an initial formation with the knowledge of neuroscience applied to Mathematics Education focusing on the Luria Blocks, potentiating a reflexive formation to include five blind students in secondary schools in the municipality of Rio Branco - AC. The doctoral research, was funded by the Foundation for Research Support of the State of Acre (FAPAC / CAPES) and was developed within the framework of the Mathematics Teaching Practice IV (PEM IV) with professors of the Degree in Mathematics of the University Federal of Acre. It is an action research with cycles of planning, action and evaluation/reflection. A clipping of the research was presented as scientific communication and published in the annals of the XII National Meeting of Mathematical Education, which took place in São Paulo in July 2016. As a result, we envisage a better participation of blind students in mathematics classes and emphasize as important in the process, the beginning of the construction of the teaching identity and the possibility of a dialogue between "University

and School”, teachers in continuous formation and initial building knowledge with the challenges of inclusion.

KEYWORDS: Initial Formation in Mathematics. Neuroscience - Blocks of Luria. Inclusion. Blind. Mathematics Teaching Practice.

1 | INTRODUÇÃO

Na última década no Estado do Acre, temos acompanhado o aumento de estudantes com necessidades educacionais especiais em escolas nas classes comuns. Dados apresentados pela Divisão de Estudos e Pesquisas Educacionais (DEPE), ligado ao Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) apontam que no ano de 2011, foram matriculados 4.852 estudantes cegos nas escolas estaduais do Acre, conforme o censo realizado pela Secretaria de Educação Especial do Estado (SEESP/AC). Em 2013, esse número foi 6.405 estudantes matriculados do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Com os dados apresentados pelo DEPE, no município de Rio Branco-AC, constam mais estudantes cegos na modalidade de Ensino Médio, dentre os quais cinco são os colaboradores de nossa pesquisa, sendo quatro deles matriculados no segundo ano e um no terceiro ano.

Com o objetivo de formar professores em matemática para lidar com os desafios da inclusão de estudantes cegos no espaço escolar, a pesquisa articulou-se em torno do seguinte problema: como a oferta de espaços, tempos, conceitos e práxis pedagógicas, no contexto da Formação Inicial de Docentes de matemática pode favorecer a inclusão de estudantes cegos nas Escolas de Ensino Médio de Rio Branco-Acre e possibilitar aos professores em formação inicial uma formação para a inclusão?

No intento de oferecer aos discentes do Curso de Licenciatura em Matemática “uma formação docente com atenção voltada à diversidade” (BRASIL, 2002) contemplando conhecimentos para atuar com estudantes com necessidades educacionais especiais especificamente os casos de cegueira, vinte e oito discentes do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática, juntamente com a docente da disciplina de *PEM IV* da UFAC organizaram-se conforme o planejamento dos Professores de Matemática de quatro escolas do Ensino Médio do Município de Rio Branco, com base nas Orientações Curriculares de Matemática do Ensino Médio (OCÉM) – Caderno 1 (ACRE, 2010) e no Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio - Guia do Professor (ACRE, 2013, p. 1-31). Dessa forma, organizamos a turma de professores em formação inicial de *PEM IV* em oito grupos, nos quais quatro com três discentes e quatro com quatro discentes e distribuimos as sequências didáticas utilizadas pelos professores de matemática das escolas conforme Acre (2013).

Para esse artigo apresentamos o ‘*Kit Pedagógico de Progressão Aritmética – (Kit PA)*’. Nosso objetivo foi, com a colaboração de todos os Professores em Formação Inicial (PFI), pensar em como ensinar o termo geral de uma PA partindo de uma sequência

com padrões geométricos, apresentada na aula anterior e inicialmente pensada com seis peças em isopor: com três quadrados e três triângulos com o padrão geométrico (\square , $\square+\Delta$, $\square+\Delta+\Delta$) para aplicarmos em turmas do Ensino Médio com a presença de estudantes cegos.

O grupo G5 (composto por quatro PFI e são designados por PFI_1, PF_2, PF_3 e PF_4) estudou o tema da Progressão Aritmética, para a SD5 – Progressão Aritmética (ACRE, 2013, p. 21-23) e utilizou como recurso didático uma folha de isopor (para construir quadrados e triângulos) e estilete (para cortar 3 quadrados e 3 triângulos do tamanho da palma da mão para o estudante cego identificar as peças, com o tato). O objetivo inicial da ação foi ensinar o termo geral de uma Progressão Aritmética (PA), reconhecendo os seus termos.

Essa experiência foi objeto de uma pesquisa de abordagem qualitativa, utilizando-se como referencia central as recomendações da pesquisa-ação. A investigação-formação adotou a proposta de Ibiapina (2008), com ciclos de planejamento, ação e avaliação/reflexão se sucedendo em três fases: diagnóstico, intervenção e avaliação.

Para efeito do registro dos fatos e acontecimentos ocorridos na sala de aula com o grupo de professores em formação inicial, na aplicação de metodologias no contexto da UFAC e da escola utilizamos uma filmadora, um tripé e a filmagem como instrumento de registro.

Com a intencionalidade de formarmos na UFAC professores para a diversidade que investigam a própria prática, e dispostos a repensar a formação inicial e contínua dos professores nos apoiamos em Pimenta (2008, p.16) que tem demonstrado que os cursos de formação, ao desenvolverem um currículo formal com conteúdos e atividade de estágios distanciados da realidade das escolas, pouco tem contribuído para gestar uma nova identidade do profissional docente.

Outro referencial abordado na pesquisa foi a Neurociência Cognitiva definida como, “o campo de estudos que vincula o cérebro e outros aspectos do sistema nervoso ao processamento cognitivo e, em última análise, ao comportamento”, (STERNBERG, 2012, p. 29), destacando os blocos de Luria (sentir, pensar e agir) nos ancoramos em Oliveira (1997), Gazzaniga e Heatherton (2007), Cosenza e Guerra (2011), Coquerel (2011) e outros.

Como resultado percebemos que com o material adaptado construído (recursos tátil e de voz) e aplicado na sala de aula comum, como na Sala de Recurso Multifuncional - SRM permitiu uma participação ativa de todos os estudantes, e, principalmente dos estudantes cegos, bem como avaliá-los. E aos professores em formação inicial um início da identidade docente e uma formação com a realidade inclusiva de nossas escolas.

2 | BLOCOS DE LURIA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: KIT DE PA

Os estudos de Luria apontam três blocos de funcionamento cerebral. O *primeiro bloco* de funcionamento do cérebro é responsável pela "regulação da atividade cerebral e do estado de vigília" (OLIVEIRA, 1997, p. 86). Também conhecido como unidade da atenção, que envolve camadas do córtex e o sistema reticular ativador - envolvido na excitação comportamental e nos ciclos de sono e vigília, (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2007, p. 130). Através do fenômeno da atenção como nos remete Cosenza e Guerra (2011, p. 41) "somos capazes de focalizar em cada momento determinados aspectos do ambiente, deixando de lado o que for dispensável".

O *segundo bloco*, é relativo ao *pensar*. Encontram-se os lobos parietais, temporais e occipitais. Destacando as funções táteis-cinestésicas, auditivas e visuais.

Conforme Oliveira (1997, p. 87) a segunda estrutura Luriana é a "unidade para recebimento, análise e armazenamento de informações". Também conhecida como unidade de codificação e processamento, isto é um sistema funcional para obter, processar e armazenar as informações que chegam do mundo exterior e dos aparelhos do próprio corpo.

O *terceiro e último bloco* é relativo ao *pensar mais elaborado* e ao *agir*, constituindo a parte mais nobre do sistema nervoso: o *lobo frontal*. Encontra-se a junção do pensamento com o movimento, também chamada de área psicomotora, possibilita a realização da aprendizagem de novas informações por intermédios de planos de ação.

Coquerel (2011, p. 116-117), comenta que quanto mais formos estimulados a resolver uma situação-problema, estamos potencializando dessa forma a aprendizagem, além de exercitarmos a inteligência, entendida aqui como a capacidade de resolver novos problemas de forma mais rápida. Esse fato ativará todas as outras áreas do sistema em conjunto, reforçando assim os caminhos dos trajetos dos neurônios que cumprem esse papel, tornando as sinapses mais eficazes e eficientes à medida que são utilizadas.

Vamos a seguir relacionar o kit de Progressão Aritmética (PA) de Figuras Planas (FP) com os blocos de Luria (sentir, pensar e agir) ilustrados na Figura 1, conforme a sequência $FP = (\square, \square+\Delta, \square+\Delta+\Delta, \square+\Delta+\Delta+\Delta, \square+\Delta+\Delta+\Delta+\Delta)$ com o padrão geométrico utilizado pelos estudantes cegos e demais alunos na aula com o assunto de PA.



Figura 1 – Blocos de Luria e o Kit de Progressão Aritmética.

Fonte: BANDEIRA (2015, p. 329-331).

A primeira estrutura Luriana (*sentir*), a estudante cega com o seu foco de atenção (em vigília) direcionado ao kit de PA sentiu os objetos com o tato que estavam na prancheta. Com a mão direita, utilizando o sentido tátil foi tocando os termos do kit de PA organizados na prancheta, conforme a Figura 1 acima. O 1º bloco de Luria foi acionado quando a estudante cega focou sua atenção e com a mediação do professor foi tocando na sequência de figuras planas sobre a prancheta. Reconheceu os termos da sequência de Figuras Planas (composta por \square - quadrado e Δ - triângulo) apresentando coordenação corporal e equilíbrio com o uso das mãos para movimentar o braço (integrando as informações motoras e sensoriais e alguns aspectos da memória relacionados aos movimentos).

Com a mediação dos professores em formação inicial, a estudante foi realizando a atividade de PA, utilizando os *sentidos tátil* (lobo parietal) e *auditivo* (lobo temporal), pois não utilizou a *visão* (lobo occipital), uma vez que ficou cega aos três anos de idade. Assim, agindo no *segundo bloco de Luria* (relacionado ao *pensar*). Com o uso do *tato* (lobo parietal) e da *audição* (lobo temporal), da explicação do professor, a estudante movimentou suas mãos no kit de PA. E, foi reconhecendo o \square como primeiro termo. Nesse momento, a estudante utilizou as funções táteis-cinestésicas e auditivas para ativar o *2º bloco de Luria* (*pensar*) e relacionar as percepções novas com um conceito já conhecido. Assim, a estudante recebeu, analisou e armazenou as informações que chegaram do mundo exterior e dos aparelhos do próprio corpo. A cinestesia (cine = movimento; estesia = sensação), que informa a posição do corpo no espaço e os movimentos que estão sendo executados (COSENZA e GUERRA, 2011, p. 20).

Quando ela conseguiu pensar de forma mais elaborada e agir, reconhecendo os termos da PA, o número de termos, o último termo e abstrair o termo geral, dizendo sua compreensão e resolvendo situações-problema utilizando o *lobo frontal*, empregou o *3º bloco de Luria* (junção do pensamento com o movimento - *agir*).

Portando, a estudante cega de nome real Luana, foi identificando a sequência de padrão geométrico, e foi verbalizando a sua compreensão em voz alta, contando

com o auxílio dos professores em formação inicial (PFI), do professor de matemática da turma (PME) e da professora especialista da SRM (PE_SRM), conforme ações registradas na Figura 2:



Figura 2 – Blocos de Luria e o Kit de Progressão Aritmética.

Fonte: BANDEIRA (2015, p. 329-331).

3 | A INTERVENÇÃO NA ESCOLA JORNALISTA ARMANDO NOGUEIRA (CEAN)

A primeira intervenção com o assunto Progressão Aritmética (PA) ocorreu no dia 18 de abril de 2013, na turma do 2º ano A, com 42 alunos, da Escola Jornalista Armando Nogueira (CEAN), das 10h10min às 12h. Além de nós com a disciplina *PEM IV*, colaboraram nessa intervenção a professora especialista da Sala de Recurso Multifuncional (PE_SRM), o professor de matemática da escola (PME), cinco PFI (PFI_1, PFI_2, PFI_3, PFI_4 e PFI_5), do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC.

Informamos a todos que o Kit de PA que estavam recebendo era parecido com o que estava sendo exposto pelo PFI Alecinaldo. Ele possui um roteiro, um tabuleiro, cinco quadrados e dez triângulos confeccionados em EVA. O nosso objetivo nessa aula consistia em:

Ensinar Progressão Aritmética com o Kit de PA. Esperamos que vocês consigam abstrair a linguagem matemática a partir desse material e que Luana [estudante cega] participe e compreenda o assunto a ser abordado a partir desse momento, pois ela tem uma forma diferente de vocês de ver e hoje contará além da audição com o seu tato para ver com as suas mãos (Vídeo de Intervenções - VI 18/04/2013 - PF de PEM IV).

Solicitamos a todos que ficassem em duplas e mantivessem sobre suas carteiras apenas um caderno e na outra carteira o kit de PA e o organizassem conforme mostrou o PFI_1, ao segurar com as mãos uma maquete ampliada em isopor com peças fixadas construídas em EVA (na Figura 1).

Pedimos a colaboração de todos e informamos que a aula estava sendo gravada e posteriormente seria mostrada nas aulas de *PEM IV* para os PFI do 4º período de matemática que não estavam presentes nesse momento. Informamos ainda que, com

a devida autorização de todos, a filmagem dessa aula seria mostrada a uma equipe de professores com o intuito de melhorar as nossas ações para as outras intervenções que ocorreriam a *posteriori*.

O PFI_2 iniciou a aula com o kit de PA confeccionado em isopor e pediu para a turma organizar as peças conforme mostrou. Nesse momento intervimos e explicamos que Luana (estudante cega) identifica as peças com o tato, pois sua forma de ver é diferente da nossa (só em olhar identificamos todas as peças - lobo occipital). A partir desse momento para utilizar o sentido háptico (tato ativo - lobo parietal), a estudante cega também conta com o sentido da audição (lobo temporal). Por isso, passamos a descrever as peças conforme a organização dos termos organizados na sequência de Figuras Planas.

Informamos sobre o tamanho das peças que cabiam na palma da mão da estudante ajudando-a a identificar as peças utilizadas, o quadrado (\square) e o triângulo (Δ).

O PFI_2 continuou lendo o roteiro da aula e a estudante Luana acompanhava tudo, pois havia recebido o seu roteiro adaptado em Braille e a sua parceira também estava com um roteiro impresso a tinta. O PFI fez a 1ª pergunta: "*Quem é o 1º termo da sequência?*". Percebemos que todos responderam, mas a estudante cega, que chamaremos de Luana ficou calada, pois não estava com o kit de PA nas mãos e sim o roteiro em Braille. Nesse momento a professora especialista da SRM pegou o kit de PA e o colocou sobre a carteira de Luana e pediu para o PFI_2 fazer a pergunta novamente. E, Luana tocando o kit de PA respondeu como todos "*é um quadrado*".

Nesse momento intervimos e perguntamos a todos "*qual foi a primeira pergunta feita pelo PFI_2?*" Os estudantes responderam: "*qual o primeiro termo*". Explicamos que seria o mesmo que perguntar "*qual o número 1 da chamada?*". Que responderam: "*É Alice*". Então, perguntamos "*cadê o número 1?*" Alice levantou o braço. E continuamos, "*Alice é o primeiro termo. No exemplo, com o kit de PA, o nosso primeiro termo é uma figura plana que denominamos de*": Luana, nesse momento respondeu: "*quadrado (\square)*".

Esclarecemos que as respostas da atividade seriam as figuras \square e Δ , pois a sequência de figuras planas tinha como elementos (ou seja, os seus termos) as figuras quadrado e triângulo, conforme a Figura 1. Dando continuidade, o PFI_2 perguntou em voz alta, o item b, qual o segundo termo da sequência e, Luana prontamente respondeu com os demais. Assim, fomos todos acompanhando aos poucos a participação da estudante cega nos momentos de aula, como os demais colegas.

O PFI_2 continuou seguindo o roteiro da aula, perguntando os itens da atividade. No item c: "*O que você percebe de diferente entre o 1º termo e o 2º termo?*". Uma estudante bem à frente respondeu "*um Δ* ". O PFI explicou: "*se vocês pegarem as peças $\square + \Delta$ que estão no 2º termo no kit de PA e diminuir da peça \square que está no 1º termo, restará quem? Façam no kit de PA: \square e \square são iguais, isto é $\square - \square = 0$ (nenhum \square), sobrando um Δ* ".

Nesse momento perguntamos à turma: "*no 1º termo tem um , e no 2º termo*

tem um \square , e foi acrescentado o quê?”. Todos participaram: “um D ”. Percebemos que a parceira de Luana tinha dificuldades em compreender o assunto da aula. Pedimos para os estudantes observarem

o kit de PA e verificar no caminhar dos termos o que foi aparecendo, do 1º para o 2º termo, do 2º termo para o 3º e, assim por diante.

Os estudantes não tiveram dificuldade de perceber que aumentou um Δ . Imediatamente relacionaram a atividade que estavam desenvolvendo com a chamada, que aumenta de um em um e também se fossem subir uma escada de um em um degrau. Nesse momento a estudante cega participou novamente e falou que “vai aumentando um D ”.

Na continuidade o PFI_2 pediu para todos responderem a atividade 1 até o item “0” e foi até Luana para verificar se ela estava compreendendo mesmo. Pedimos ao PFI_2 que deixasse Luana tentar compreender o exercício com a sua parceira.

O professor de matemática da turma se aproximou de Luana e perguntou se ela estava entendendo o que seria o termo da sequência. Luana não respondeu. O PME falou a Luana “presta atenção”. Aí continuou, pegou e movimentou a mão da estudante no tabuleiro sobre os termos da sequência de figuras planas e foi explicando, fazendo com que a estudante tocasse as peças que representavam o 1º termo, e falou “o 1º termo é um \square , o 2º termo é um \square + um Δ , o 3º termo”, Luana foi respondendo sem dificuldades, pois foi tocando nas peças “um \square e dois Δ , o 4º termo, um \square e três Δ e o 5º termo, um \square e 4 Δ ”. Depois o PME perguntou a diferença de um termo para o outro, o que está aumentando? Luana respondeu, “um Δ ”. Então, o professor ficou satisfeito, pois a estudante estava compreendendo o assunto com o kit de PA. Momentos da aula nas figuras 1, 2 e 3.

No momento do preenchimento do quadro do item “0”, chamamos a atenção de todos os estudantes para a forma da escrita algébrica, em que $a_1 = \square = \square + 0\Delta$, $a_2 = \square + 1\Delta$ e assim por diante. Nesse momento, foi perguntando a todos em voz alta a forma de escrever os termos da PA e Luana participou junto com os demais estudantes e a dúvida de todos foi em como escrever os termos a_{n-1} e a_n . Pedimos para os estudantes olharem para o kit de PA e identificar o 1º termo, o último termo, o penúltimo termo e fazerem a comparação com o quadro a ser preenchido.

O PME e o PFI_1 estavam com Luana e sua colega pedindo para irem respondendo conforme as perguntas do PFI_2 que retomou a atividade fazendo a correção. A PE_SRM que acompanhou de perto a atividade falou para Luana tocar no tabuleiro e identificar os termos. E, como os demais, Luana com a voz ia dizendo o resultado dos itens da atividade tocando no kit de PA, sem fazer a escrita em Braille.

O PFI_2 perguntou: “o 1º termo” e todos responderam “quadrado” e Luana:

“Quadrado sozinho” (\square), o “2º termo ($\square + \Delta$), o 3º ($\square + \Delta + \Delta$), o 4º ($\square + \Delta + \Delta + \Delta$) e o 5º termo ($\square + \Delta + \Delta + \Delta + \Delta$)”. Nesse momento pedimos para os estudantes tocarem com a mão no kit de PA, identificando o 1º termo, o último, o penúltimo e depois em todos os termos para identificar o número de termos da sequência de figuras planas da Figura

1. Com a colaboração de todos, os estudantes reconheceram no kit de PA os termos de uma Progressão Aritmética.

Procurando ativar diferentes conexões neurais nas atividades cerebrais dos estudantes perguntamos novamente: "Quem é o último termo dessa sequência?" A resposta dos alunos agora foi " $\square+4\Delta$ " e pedimos a PE_SRM colocar a mão de Luana no termo da sequência e ela falou, "ela já está". E, continuamos "se o último termo é o a_5 quem é o a_{5-1} ?" A turma falou " a_4 ". Perguntamos "e o a_4 é o?" respondemos "penúltimo termo".

Perguntamos a todos "se o último termo é o a_n , o penúltimo termo é?" E, Luana falou " a_{n-1} ". E o antepenúltimo termo? Alguns falaram " a_{n-1-1} ". Nesse momento o PFI_1 sorriu e comentou para a PE_SRM "ela tá respondendo tudo" e a PE_SRM respondeu "eu nunca vi uma aula assim, ela está acompanhando direitinho".

Os PFI prosseguiram explicando "se caminharmos no tabuleiro da direita para a esquerda como vocês estão visualizando, iniciando no último termo o a_5 , o penúltimo termo, ou seja, $a_{5-1} = a_4$, movimento para o a_4 , $a_{4-1} = a_3$. Chegamos ao a_3 . Posicionamos a mão no a_3 , o anterior $a_{3-1} = a_2$. Agora na posição a_2 qual o termo anterior, basta fazermos $a_{2-1} = a_1$ (1º termo)". Na continuidade os PFI perguntaram: então se falarmos "o 1º termo qual a escrita?" Os estudantes responderam: " a_1 ", o "5º termo?" Todos falaram " a_5 ". O PFI_2 falou "se tivermos n termos?" Os estudantes ficaram pensativos e perguntamos "qual a letra falada?" E responderam n , então, " a_n ". Nesse momento percebemos as dificuldades de todos na escrita algébrica dos termos da PA, em relação aos termos a_n e a_{n-1} conforme registro no caderno de alguns estudantes, mais detalhes Bandeira (2015, p.333).

Nesse momento o PME colaborou com a aula e disse "pessoal, essa é a parte principal da PA: se aprendermos o seu termo geral. Pensem, a intenção é relacionar a posição do termo que você quer encontrar a_4 , a_5 , $\frac{1}{4}$ com a quantidade de triângulos".

Percebendo a dificuldade da maioria dos estudantes em abstrair o termo geral da PA, o PME pediu para os estudantes olharem para o 3º termo da sequência. Nos aproximamos de Luana e pedimos que ela colocasse a sua mão no 3º termo. O PME perguntou à turma "tem quantos quadrados?".

Todos responderam "um". O professor novamente "e quantos triângulos?". Todos: "dois". O professor falou "posso relacionar os dois triângulos que vocês falaram com a posição do índice. O 3º termo (a_3), então vou ter $(3-1)\Delta=2\Delta$ ".

O PME explicou para os estudantes "a relação que vocês precisam entender é no kit olhem para o: $a_3 = \square+(3-1)\Delta=\square+2\Delta$; para o $a_4 = \square+(4-1)\Delta=\square+3\Delta$; o $a_5 = \square+(5-1)\Delta=\square+4\Delta$ e se tivermos n termos? $a_n = \square+(n-1)\Delta$ ". Dessa forma o PME e o PFI_2 do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC, juntos demonstraram para a turma como abstrair o termo geral da progressão aritmética, escrevendo conforme a sequência de figuras planas.

Perguntamos a toda a turma "se eles tinham preenchido no quadro o termo a_{n-1} ". O PME nesse momento falou "quem é o termo geral da PA?". Os estudantes

falaram “ $a_n = \square + (n-1)\Delta$ ”. E, perguntamos “se no lugar de n for $n-1$?”. Os estudantes: “ $a_{n-1} = \square + (n-1-1)\Delta$ ”. E o professor disse: “que podemos escrever $a_{n-1} = \square + (n-2)\Delta$ e falou se for a_{n-2} ?”. A partir daí todos responderam “ $a_{n-2} = \square + (n-2-1)\Delta = \square + (n-3)\Delta$ e já falaram $a_{n-3} = \square + (n-4)\Delta$ ”.

4 | DEPOIMENTOS

O PFI_2 salientou a emoção e responsabilidade de ser chamado de "professor" pelos estudantes das escolas. Assim se expressou:

No ***início da disciplina eu achei extremamente chato***. [...]. Para mim lembrou as disciplinas pedagógicas que tinha feito, no início, ***mas a metade da disciplina que já começou a parte da prática e a gente começou a elaborar material, eu percebi que o andamento da disciplina já estava mudando***. Aqui ***a disciplina despertou em muita gente, até na maioria dos alunos que estão aqui, a vontade de chegar na sala de aula e começar a dar aula***. Já tem colega aqui nessa sala que já da aula. E algumas pessoas que não tinham essa experiência já começaram a ter, ***o Marcelo que inchou tanto*** até engordou mais um pouco, ***ao ser chamado de professor. Isso desperta na gente a vontade mesmo de dar aula. Não foi só o Marcelo*** não, mas é ***muito bom para a gente que chega numa sala de aula a primeira vez, uma nova experiência, ter o reconhecimento do aluno que a gente está lá para ensinar***. A gente tem o plano, a gente tem o conteúdo e eles têm algo a aprender com a gente. ***A disciplina inclusive despertou em alguns colegas aqui, e até querendo destacar isso, o material que a gente mesmo que fez, quantos professores vão usar, quantos alunos vão aprender o conteúdo, determinado conteúdo, o material que aqui foi feito, por algumas pessoas que aqui fizeram, tiveram a criatividade de fazer. Quem imaginava que um simples triângulo e um simples quadrado ia fazer uma sala aprender alguma coisa***, ou um plano, aqui vários planos foram criados, várias maneiras de representar uma função no plano. ***Então isso despertou na gente, inclusive em mim também, esse pensamento que o material aqui, a possibilidade de dar aula agora melhora muito, porque a gente vai levar isso para a sala de aula. A gente não pega todo esse conhecimento passado para a gente que isso não foi simplesmente aprendeu do nada, esse conhecimento foi passado para nós, a prática não foi feita somente pela a gente, teve o acompanhamento de professores e a professora com a gente***. Então o que eu acho que esta faltando e já inclusive começou agora, acho que até um pouco tarde, 4º período já, os outros colegas já estavam falando se fosse no 1º teríamos um melhor aproveitamento. ***Na verdade é a primeira vez que a gente esta tendo uma prática de ir na escola, na primeira vez a gente só foi observar lá no Glória Perez, mas numa sala de aula a gente teve a experiência de ouvir de um aluno, professor venha aqui***, posso ir ao banheiro, posso fazer isso. ***Eu já tinha ouvido alguém chamar professor vem aqui, mas não era comigo***. Então, ***quando é com a gente, a gente sente algo mais, sobe mais um pouco, a cabeça, o sangue sobe mais um pouco, é claro que a gente fica nervoso***, muito nervoso, apesar de já ter outra experiência de explicação dentro da sala de aula para colega, mas não é a mesma coisa. ***Ensinar é sempre um pouquinho mais complicado e a disciplina eu achei mais proveitoso ainda***, muito mais proveitoso ainda, na parte prática até no finalzinho da disciplina foi a parte mais resumida que a gente aprendeu na parte teórica lá no início da disciplina e deu um andamento melhor para a gente [Grifo nosso]. (PFI_2 - trecho da gravação do momento de socialização do fechamento da disciplina de PEM IV, realizado em 13 de maio de 2013, na sala de aula do 4º período do Curso de Licenciatura em Matemática da UFAC). (BANDEIRA, 2015, p. 410).

Para o estudante da turma do 2º ano, conforme registro na Figura 3:

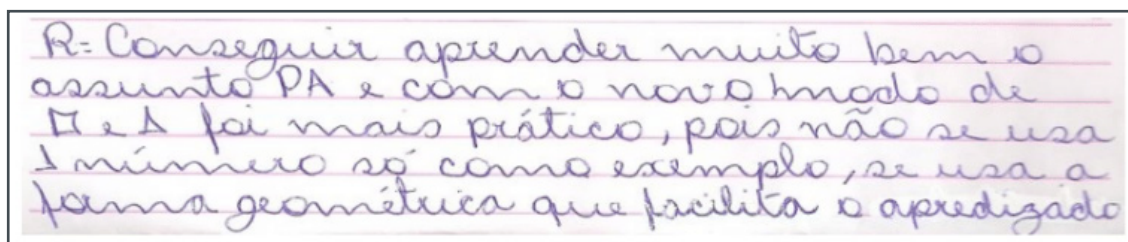


Figura 3 – Depoimento da Estudante X do 2º ano.

Fonte: Bandeira (2015, p. 424).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos no processo a importância da participação da estudante cega nas aulas de *PEM IV* na UFAC, favorecendo uma formação inicial para a diversidade, destacando a importância dos recursos didáticos táteis e de voz e a construção coletiva de saberes valorizando a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação na busca de alternativas para a inclusão. Portanto, os PFI aprenderam a ensinar na diversidade e a se identificar como docentes na vivência com estudantes cegos na UFAC e nas intervenções nas Escolas de Ensino Médio.

6 | AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos estudantes cegos e familiares, Professores em Formação Inicial de Matemática da UFAC, Professores de Matemática e Professores Especialistas das SRM das escolas, Profissionais do Centro Estadual de Atendimento ao Deficiente Visual (CEADV) e do Núcleo de Apoio à Inclusão da UFAC (NAI/UFAC) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Acre (FAPAC/CAPES).

REFERÊNCIAS

ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação e Esporte. **Material Didático para as Escolas da Rede de Ensino: Nivelamento Matemática Ensino Médio.** Guia do Professor. 2º ano. 2013. p. 1-31.

ACRE. Governo do Estado do Acre. Secretaria de Estado de Educação. **Série Cadernos de Orientação Curricular:** Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Caderno 1 - Matemática. Rio Branco - Acre, 2010.

BANDEIRA, S. M. C. **Olhar sem os olhos:** cognição e aprendizagem em contextos de inclusão - estratégias e percalços na formação inicial de docentes de matemática. 2015. 489 p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Mato Grosso - Cuiabá, 2015.

BRASIL. Resolução CNE/CP 1/2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação**

de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília/DF, 2002.

COQUEREL, P. R. S. **Neuropsicologia.** Curitiba: Ibpex, 2011. (Série Psicologia em Sala de Aula).

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação:** como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência Psicológica:** Mente, Cérebro e Comportamento. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Reimpressão. Porto Alegre: Artmed, 2007.

IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa Colaborativa:** Investigação, Formação e Produção de Conhecimentos. Brasília: Líber Livro editora, 2008.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky:** Aprendizado e desenvolvimento - Um processo sócio-histórico. 4 ed. São Paulo: Scipione, 1997. (Pensamento de ação no magistério).

PIMENTA, S. G. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** São Paulo: Cortez, 2008.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva.** Tradução de Anna Maria Luche, Roberto Galman; revisão técnica José Mauro Nunes. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

DISCIPLINA DE ANÁLISE NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO BRASIL: UM OLHAR PARA OS CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS DO CONTEÚDO

Luciano Duarte da Silva

IFG-Goiânia lucianoduarte@gmail.com

Márcio Urel Rodrigues

Unemat-Barra do Bugres urelrodrigues@gmail.com

Nilton Cezar Ferreira

IFG-Goiânia niltoncezar@gmail.com

Ana Cristina Gomes de Jesus

IFG-Goiânia prof-anacristinagomes@hotmail.com

Maxwell Gonçalves Araújo

IFG-Goiânia mxnte@yahoo.com.br

Ediel Pereira de Macedo

UNEMAT-Barra do Bugres/MTedielmacedo@gmail.com

RESUMO: Este artigo apresenta um excerto relacionado a uma pesquisa de doutorado desenvolvida na Unesp – Rio Claro/ SP. Tal excerto objetiva *compreender os Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo presentes nos planos de ensino da Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática no Brasil*. Visando atender a esse objetivo, nos norteamos pela seguinte questão: Quais são os Conhecimentos Pedagógicos do Conteúdo presentes nos planos de ensino da Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática no Brasil? Para isso, utilizamos como referencial teórico as bases do conhecimento para o ensino propostas em Shulman (1986,

1987) e, também, pesquisas que abordam especificamente aspectos da Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática. Adotamos os pressupostos da pesquisa qualitativa na modalidade documental. O *corpus* da pesquisa é constituído por 80 planos de ensino da Disciplina de Análise de Cursos de Licenciatura em Matemática localizados nas cinco regiões geográficas do Brasil. Os dados foram analisados utilizando alguns conceitos da Análise de Conteúdo elucidados por Bardin (1977).

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores de Matemática; Conhecimento pedagógico do conteúdo; Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática.

ABSTRACT: This article presents an excerpt related to a doctoral research developed at Unesp - Rio Claro / SP. This excerpt aims *to understand the Pedagogical Knowledges of Content present in the teaching plans of the Discipline of Analysis at Graduation in Mathematics in Brazil*. In order to meet this objective, we are guided by the following question: What are the Pedagogical Knowledge of Content present in the teaching plans of the Discipline of Analysis at Graduation in Mathematics in Brazil? For this, we use as theoretical reference the bases of knowledge for teaching proposed at Shulman (1986, 1987) and also research that specifically approach

aspects of the Discipline of Analysis at Graduation in Mathematics. We adopted the qualitative research assumptions in the documentary modality. The research *corpus* is made of 80 teaching plans of the Discipline of Analysis of Graduation in Mathematics Courses located in the five geographic regions of Brazil. The data were analyzed using some concepts of Content Analysis elucidated by Bardin (1977).

KEYWORDS: Formation of Mathematics Teachers; Pedagogical knowledge of content; Discipline of Analysis at Graduation in Mathematics.

1 | INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresentamos um excerto relacionado a um dos aspectos da pesquisa de doutorado executada no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp) – Rio Claro/SP.

Ressaltamos que a configuração deste texto sofreu influência do Grupo de Pesquisa em Processos de Formação e Trabalho Docente dos Professores de Matemática da Unesp – Rio Claro/SP, onde os Processos da Formação de Professores de Matemática têm sido objeto de estudos e pesquisas do referido grupo na área da Educação Matemática no Brasil. Destacamos também a colaboração do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática do Instituto Federal de Goiás (NEPEM/IFG) na produção e revisão do texto final do presente artigo.

Neste trabalho nos atemos, especificamente, nas vertentes do conhecimento apresentadas por Shulman (1986), com objetivo de identificarmos os conhecimentos elencados nos Planos de Ensino da Disciplina de Análise das Licenciaturas em Matemática. Portanto, nossa investigação não foca a base de conhecimento do professor que leciona a Disciplina de Análise, mas sim, os conhecimentos abordados nos documentos investigados – resultado do planejamento realizado pelo professor responsável pela disciplina e do Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos de Licenciatura em Matemática.

Desta maneira, nosso objeto de investigação é a Disciplina de Análise nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil. Assim, refletir sobre os conhecimentos pedagógicos dos conteúdos é fundamental para compreendemos que a Disciplina de Análise dos cursos de Licenciatura em Matemática deve ter um enfoque diferente do curso de Bacharelado em Matemática. Fiorentini (2004, p. 3) considera que “saber matemática para ser um matemático não é mesma coisa que saber matemática para ser professor de matemática”, pois, “se, para o bacharel, é suficiente ter um formação técnico-formal da matemática – também chamada de formação sólida da matemática – para o futuro professor isso não basta”. A respeito das diferenças entre a formação matemática do futuro professor e a formação matemática do Bacharel, em um outro momento, Fiorentini (2005, p.109) afirma que o professor precisa:

Conhecer o processo de como se deu historicamente a produção e a negociação de significados em Matemática, bem como isso acontece, guardadas as devidas proporções em sala de aula. [...] precisa conhecer e avaliar potencialidades educativas do saber matemático; isso o ajudará a problematizá-lo e mobilizá-lo da forma que seja mais adequada, tendo em vista a realidade escolar onde atua e os objetivos pedagógicos relativos à formação dos estudantes tanto no que respeita ao desenvolvimento intelectual e à possibilidade de compreender e atuar melhor no mundo.

Neste sentido, Silva (2015, p.16) em sua pesquisa, afirma que:

Investigar a maneira como a Disciplina de Análise está apresentada nos Planos de Ensino das Licenciaturas em Matemática no Brasil constitui-se em uma tarefa extremamente complexa, porém significativa se levarmos em conta as mudanças das grades curriculares desses cursos, ocorridas no parecer CNE/CP 28/2001 e nas resoluções CNE/CP 01/2002 e CNE/CP 02/2002, que evidenciam as discussões sobre o papel e a importância que determinadas disciplinas têm na formação do futuro professor de Matemática.

Com base no exposto acima, nosso interesse, aqui, é explicitar alguns aspectos relacionados aos conhecimentos pedagógicos do conteúdo, presentes nos planos de ensino da Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática no Brasil, que possam contribuir com elementos curriculares e formativos para atuação dos Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs), dos cursos de Licenciatura em Matemática, em possíveis reestruturações da referida disciplina. Esperamos ainda, que os dados apresentados e discutidos, neste artigo, sirvam de referencial teórico-metodológico em futuras pesquisas na área da Educação Matemática.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA

Utilizamos como referencial teórico as vertentes que compõem a base do conhecimento para o ensino proposta por Shulman (1986) e outros pesquisadores que também enfatizam o conhecimento específico do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento curricular, na mesma perspectiva de Shulman (1986). Assim sendo, baseamo-nos em aspectos do artigo de Shulman (1986) para identificar os conhecimentos que são proporcionados pela Disciplina de Análise nos cursos de formação de professores de Matemática.

Em seu artigo, Lee S. Shulman trata dos tipos de conhecimentos que os licenciandos deveriam adquirir no decorrer de sua formação inicial. Para Shulman (1986), a base de conhecimento em ensino é um conjunto de conhecimentos, compreensões, habilidades que um professor disponibiliza para o ensino de uma determinada matéria. Segundo o autor, a base do conhecimento para o ensino de um determinado conteúdo envolve: i) o conhecimento específico do conteúdo; ii) o conhecimento pedagógico do conteúdo; iii) o conhecimento curricular do conteúdo.

No entanto, neste texto, abordaremos apenas os aspectos relacionados ao conhecimento pedagógico do conteúdo presentes nas Disciplinas de Análise nas licenciaturas em Matemática. Para Shulman (1986), o conhecimento pedagógico do conteúdo, corresponde ao conjunto de conhecimentos, estratégias de representações e analogias que o professor utiliza para ensinar a seus alunos determinado conteúdo trabalhado em sala. Nas palavras do autor:

Dentro da categoria do conhecimento pedagógico do objeto estudado, eu incluo, na maioria dos tópicos ensinados, regularmente na área de um professor, as formas mais úteis de representações dessas ideias, as analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações mais poderosas – resumindo, as maneiras de representar e formular a matéria para torná-la compreensível para outros [...] também inclui uma compreensão do que torna a aprendizagem de um tópico específico fácil ou difícil: as concepções e preconcepções que os alunos de idades e formação diferentes trazem para o ensino (SHULMAN, 1986, p. 9).

Para Gonçalves e Gonçalves (1998, p. 109), o conhecimento pedagógico da Matemática “é o tipo de conhecimento que permite ao professor perceber quando um tópico é mais fácil ou difícil, quais as experiências anteriores que os alunos possuem e as relações possíveis a serem estabelecidas”. Os referidos autores, fundamentados em Shulman (1986), explicitam que o conhecimento pedagógico do conteúdo, inclui:

Todas as formas de que lança mão o professor para transformar um conteúdo específico em aprendizagem, como analogias, demonstrações, experimentações, explicações, exemplos, contra-exemplos, representações, inclusive a sequenciação que dá aos conteúdos e a ordenação de um mesmo assunto em diferentes tópicos (GONÇALVES; GONÇALVES, 1998, p. 109).

Complementando, Mizukami (2004, p.40) afirma que o conhecimento pedagógico do conteúdo é continuamente desenvolvido pelo professor, pois “é o único conhecimento pelo qual o professor pode estabelecer uma relação de protagonismo”. No entanto, Silva (2015, p. 154) afirma que “historicamente a Disciplina de Análise não traz tópicos relativos ao ensino de teorias pedagógicas gerais, até por se tratar de uma disciplina de formação específica de conteúdo matemático”.

Considerando o explicitado, entendemos que o conhecimento pedagógico do conteúdo vai além do conhecimento específico do conteúdo, e se destaca pelo conhecimento de estratégias que possibilitam a aprendizagem do aluno. Assim sendo, procuramos identificar nas Ementas, Conteúdos Programáticos e Objetivos, alguns elementos relativos aos procedimentos e aspectos profissionais que contribuem para a formação pedagógica do conteúdo matemático do futuro professor.

3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este trabalho possui uma abordagem qualitativa e se fundamenta sobre alguns

dados extraídos da pesquisa de doutorado do primeiro autor desse artigo, visando contemplar o objetivo proposto – *identificarmos os conhecimentos elencados nos Planos de Ensino da Disciplina de Análise das Licenciaturas em Matemática*.

Dentro das várias modalidades de pesquisas qualitativas, podemos classificá-lo como sendo de natureza documental, devido ao processo de constituição dos dados da pesquisa, que compreende o levantamento dos planos de ensino da Disciplina de Análise das Licenciaturas em Matemática. Nesse sentido Appolinário (2009, p. 85) discorre sobre as características de uma pesquisa documental: “sempre que uma pesquisa se utiliza apenas de fontes documentais (livros, revistas, documentos legais, arquivos em mídia eletrônica), diz-se que a pesquisa possui estratégia documental”.

Na pesquisa feita por Silva (2015), contemplou 136 cursos de Licenciatura em Matemática, incluindo: todas as cinco regiões do Brasil, modalidade presencial e a distância e instituições públicas e privadas. No entanto, como o foco deste artigo está nos objetivos da Disciplina de Análise, fizeram parte deste artigo apenas 80 cursos que encaminharam o plano de ensino da referida disciplina cujas informações foram necessárias para este texto.

Utilizamos como procedimentos de análise de dados a Análise de Conteúdo na perspectiva elucidada por Bardin (1977). Segundo a autora, a Análise de Conteúdo corresponde a um conjunto de técnicas de “análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens” (BARDIN, 1977, p. 42).

O primeiro passo do movimento da Análise de Conteúdo foi identificar as Unidades de Registro extraídas de cada um dos objetivos listados nos 80 planos de ensino da Disciplina de Análise. O processo de identificação das Unidades de Registro emana das Unidades de Contexto, que correspondem à “unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões [...] são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro” (BARDIN, 1977, p. 107). Assim, destacamos os excertos de cada um dos objetivos que correspondem às Unidades de Contexto que dão sentido às Unidades de Registro. Neste sentido, as Unidades de Registro, segundo Bardin (1977, p.104) são “a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando à categorização”.

O segundo passo do movimento de constituição da Categoria de Análise foi a inter-relações envolvendo as Unidades de Registro em Eixos Temáticos por similaridades e convergências temáticas, o que exigiu uma leitura cuidadosa das mesmas.

O terceiro passo do movimento foi articular os Eixos Temáticos entre si para a constituição da Categoria de Análise por meio de um procedimento minucioso de interpretação das similaridades, confluências e divergências. Para Bardin (1977, p. 117), o processo de categorização caracteriza-se como “uma operação de classificação

de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”.

No próximo item realizamos a discussão da Categoria de Análise constituída – Conhecimento pedagógico do conteúdo da Disciplina de Análise, que representam o conjunto de significados presentes nas diversas unidades de registro, sendo discutidas por meio de um movimento dialógico com a literatura para evidenciar uma compreensão do objeto investigado.

4 | ANÁLISE INTERPRETATIVA DA CATEGORIA - CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO NA DISCIPLINA DE ANÁLISE NAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA

Neste momento, discutimos as questões relacionadas às contribuições proporcionadas pela Disciplina de Análise na constituição do conhecimento pedagógico do futuro professor de matemática.

Iniciamos, apresentando diversos aspectos envolvendo as perspectivas didático-pedagógicas. Um primeiro aspecto relaciona-se aos ambientes de aprendizagem e procedimentos metodológicos. Apresentamos, a seguir, registros identificados nos Planos de Ensino da Disciplina de Análise dos cursos de Licenciatura em Matemática.

- ✓ *Criar ambientes e situações de aprendizagem matematicamente ricas (O56);*
- ✓ *Fazer uso apropriado de novos métodos pedagógicos e instrumentos tecnológicos (O13).*

As dinâmicas metodológicas evidenciadas nos planos de ensino, da Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática no Brasil, são apresentadas na Tabela 1, a seguir.

Dinâmica Metodológica	f
Aulas expositivas	27
Aulas expositivas dialogadas	22
Aulas de exercícios	16
Análise de situações problema	04
Aulas práticas	02
Apresentação de slides	01
Atividades desenvolvidas no ambiente Moodle	01
Estudo de casos	01
Total	74

Tabela 1 – Dinâmica Metodológica - Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

Os elementos metodológicos mais citados foram “aulas expositivas” e “aulas expositivas dialogadas”. Segundo Gil (1990), aula expositiva “consiste numa preleção verbal utilizada pelos professores com o objetivo de transmitir informações a seus alunos” (p. 65). Nas aulas expositivas o professor discorre sobre um determinado tema, no qual se utiliza, ou não, de suporte tecnológico (giz, quadro, transparências, recursos multimídia, entre outros), enquanto o aluno tem uma postura de telespectador, ou seja, não há interação entre o professor e aluno. A aula expositiva dialogada parte da interação entre o professor e os alunos, por meio do diálogo na exposição do conteúdo.

Assim sendo, na nossa visão, os conteúdos de Análise nos cursos de licenciatura em Matemática tem sido ministrada de forma “rotineira”, na qual os conteúdos trabalhados são aqueles presentes no livro didático adotado e o método de ensino se restringe às aulas expositivas e a exercícios de fixação ou de aprendizagem.

Neste sentido, Fiorentini (2004, p.6) crítica a postura pedagógica dos professores das disciplinas de conteúdo específico de Matemática nas Licenciaturas, ao afirmar que para eles existe uma tradição pedagógica de que:

O conceito de uma aula didaticamente perfeita é aquela, cujo contrato didático prevê que o professor apresente e conduza a aula e os raciocínios de forma clara, lógica e mais precisa possível, cabendo aos alunos acompanharem, fixarem os ensinamentos através de exercícios repetitivos e devolvê-los depois na prova.

O referido pesquisador acredita que educadores matemáticos adotariam um outro modelo didático do que seria uma boa aula de matemática, tendo em vista a formação do futuro professor de matemática.

Seria uma aula em que planejará tarefas e atividades exploratórias e problematizadoras das dimensões conceituais, procedimentais, epistemológicas e históricas dos saberes matemáticos de disciplinas como Álgebra, Geometria, Cálculo, Análise, etc, de modo que o aluno se constitua em sujeito de conhecimento, isto é, no principal protagonista do processo de aprender. Se, de um lado, pode haver uma perda em relação à sistematização dos conceitos matemáticos a serem ensinados e aprendidos, de outro, o futuro professor viverá um ambiente rico em produção e negociação de significados, aproximando-se, assim, do movimento de elaboração/construção do saber matemático (FIORENTINI, 2004, p. 6).

Tendo em vista o referencial apresentado, defendemos esse formato de aula proposto por Fiorentini (2004) para educadores matemáticos, pois acreditamos que essa maneira de conceber a formação matemática contribui, não apenas, para uma compreensão crítica da matemática, mas, também ajuda a formar didático-pedagogicamente o futuro professor de Matemática.

Nesta perspectiva, Fiorentini (2005, p.111) acredita que grande parte dos professores das disciplinas específicas das licenciaturas em Matemática não possui consciência de que são “exemplos” para a atuação profissional do futuro professor, pois

A maioria dos professores de Cálculo, de Álgebra, de Análise, de Topologia etc. acredita que ensina apenas conceitos e procedimentos matemáticos. Embora alguns professores tenham consciência e busquem deliberadamente desenvolver uma prática que reproduza ou cultive suas crenças e valores, outros – e provavelmente em maior número – não percebem que, além da Matemática, ensinam também um jeito de ser pessoa e professor, isto é, um modo de conceber e estabelecer relação com o mundo e com a Matemática e seu ensino. [...] O futuro professor não aprende dele apenas uma Matemática, internaliza também um modo de concebê-la e de trata-la e avaliar sua aprendizagem.

Com base no referencial explicitado, bem como os aspectos mencionados nos dados, entendemos que os licenciandos em Matemática possuem seus formadores como referenciais, pois adotarão em suas futuras práticas pedagógicas diversos aspectos extraídos da maneira como seus formadores conduziam as aulas.

Assim sendo, na nossa visão, os formadores atuantes nas Disciplinas de Análise nas licenciaturas em Matemática necessitam muito mais do que transmitir conteúdos específicos para os seus alunos, eles precisam transpor e ultrapassar os conhecimentos específicos e se atentar também para diferentes situações didáticas envolvendo o fazer pedagógico dos futuros professores de Matemática.

Em relação aos *recursos didáticos* utilizados na Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática, identificamos que a maioria dos planos de ensino não apresentam essas informações, assim obtivemos apenas 16 elementos que compõem o “material complementar” e 92 elementos de “recursos tecnológicos”. Apresentamos, a seguir, o Gráfico 1, representando os recursos tecnológicos utilizados pelos professores da Disciplina de Análise nos cursos de Licenciatura em Matemática.

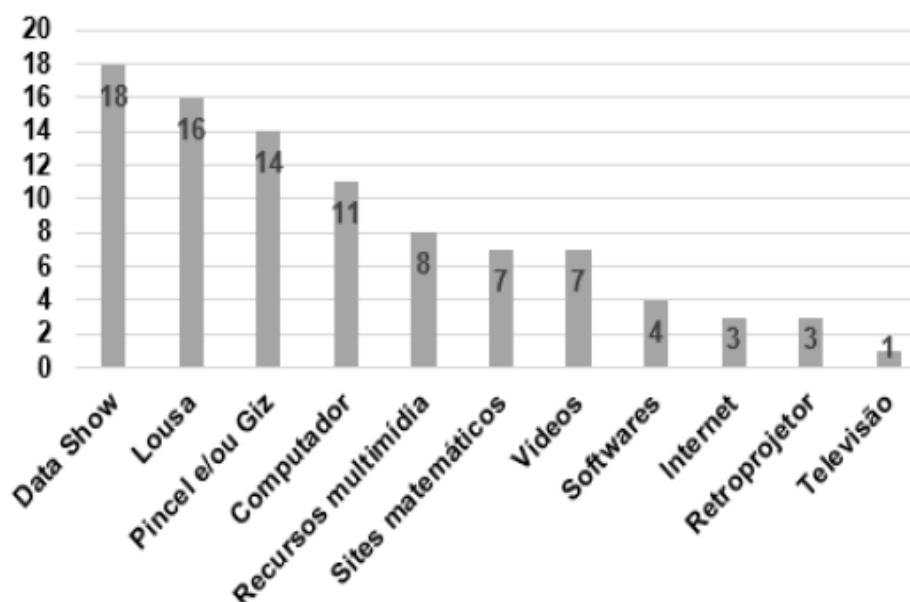


Gráfico 1 – Recursos tecnológicos usados pelos professores da Disciplina de Análise

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores.

O Gráfico 1 apresentado, aponta diversos recursos tecnológicos utilizados nas aulas de Análise para os cursos de Licenciatura, porém os Planos de Ensino não

apresentam a forma e a frequência com que esses recursos são utilizados. Ressaltamos que ao utilizar tais recursos tecnológicos, o professor proporciona aos licenciandos dinamizar o processo de visualização e compreensão dos conteúdos trabalhados, sendo assim indispensáveis para as aulas das disciplinas de conteúdos específicos de Matemática.

Em relação à *verificação da aprendizagem* (instrumentos de avaliação) em sala de aula na Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática no Brasil, apresentamos, a seguir, os procedimentos metodológicos elencados nos 80 Planos de Ensinos. Desses 80 Planos de Ensino estudados, em apenas 50 deles constavam os critérios de avaliação e, identificamos que em 100% destes cursos de Licenciatura em Matemática são utilizadas como critério de avaliação provas escritas. Os registros analisados anteriormente nos levam a compreender que o sistema avaliativo (100% por meio de provas escritas), do qual os professores da Disciplina de Análise nas Licenciaturas em Matemática fazem parte, seus métodos, seus instrumentos, suas formas de recuperação de conteúdos, ignoram ou dão pouca atenção aos erros dos alunos.

Assim sendo, constatamos que os professores das Disciplinas de Análise nas Licenciaturas em Matemática atuantes no Brasil ainda defendem o sistema de ensino de Matemática, baseado em exercícios e atividades mecânicas, e utilizam provas escritas para averiguar e classificar se os alunos aprenderam ou não, excluindo dos instrumentos de avaliação aspectos envolvendo o contexto dos alunos. Em outras palavras, o conhecimento matemático dos licenciandos em Matemática (futuros professores de Matemática) são representados pelas notas obtidas nas provas escritas.

Em relação aos *aspectos históricos*, apresentamos, a seguir, diversos registros identificados nos planos da Disciplina de Análise dos cursos de Licenciatura em Matemática.

- ✓ *Apresentar aos alunos de licenciatura em matemática os aspectos históricos e teóricos que fundamentam e justificam a utilização das técnicas matemáticas aplicadas na resolução de problemas envolvendo funções de uma variável real a valores reais (O71);*
- ✓ *Desenvolver estratégias de ensino que incorporem conhecimentos da história da matemática e favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático (O56);*
- ✓ *Abordar a análise matemática e seus aspectos históricos, proporcionando ao futuro professor conhecer como se estruturou o rigor na área de Matemática, particularmente no que diz respeito às contribuições para a Análise (O14);*
- ✓ *Abordar histórico-metodologicamente os conteúdos e buscar sua implementação na prática docente (O76);*
- ✓ *Compreender os aspectos históricos relacionados ao desenvolvimento da Matemática (O37);*
- ✓ *Proporcionar ao estudante conhecimento elementar de análise matemática, dando especial atenção ao desenvolvimento das ideias e aos aspectos históricos da disciplina (O32);*

- ✓ *Acompanhar gradativamente a história da Matemática (O54).*

Com base nos registros mencionados, compactuamos com Baroni, Teixeira e Nobre (2004) que entendem que a utilização da História da Matemática é um importante aspecto metodológico para o ensino dos conteúdos de Análise nas licenciaturas em Matemática. Neste sentido, Santos et al. (2011, p. 1) também destacam que “a exploração histórica da matemática de forma equilibrada e articulada, poderá auxiliar o professor no desenvolvimento do aluno”. Assim sendo, entendemos que os professores que atuam nas Disciplinas de Análise nas Licenciaturas em Matemática no Brasil precisam articular o conteúdo ensinado aos seus aspectos históricos.

Em relação à *Resolução de Problemas, Modelagem Matemática e contextualização*, apresentamos, a seguir, diversos registros identificados nos planos da Disciplina de Análise dos cursos de Licenciatura em Matemática.

- ✓ *Reconhecer e definir problemas, equacionar soluções e pensar estrategicamente (O5);*
- ✓ *Modelar e resolver problemas. Formar indivíduos capazes de utilizar a Matemática não só em atividades práticas que envolvam aspectos quantitativos da realidade, como também de ultrapassar a experiência concreta, tanto no nível das ferramentas conceituais como no das concepções (O10);*
- ✓ *Capacitar o acadêmico na habilidade resolutive de problemas concretos, viabilizando o estudo de modelos abstratos e sua extensão genérica a novos padrões e técnicas de resoluções; Desenvolver a capacidade crítica para a análise e resolução de problemas (O28);*
- ✓ *Resolver e elaborar problemas de maneira a produzir argumentação (O54);*
- ✓ *Desenvolver sua capacidade de aplicar as técnicas e resultados fundamentais da análise à resolução de problemas (O72);*
- ✓ *Compreender os números racionais como ferramenta de modelagem e aproximação da realidade (O37);*
- ✓ *Interpretar dados, elaborar modelos e resolver problemas, integrando os vários campos da matemática (O13);*

Com base nos registros mencionados, recorreremos à pesquisa de doutorado de Diogo (2015), que enfatiza a importância desses aspectos mencionados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, e de outras disciplinas de conteúdo específico nas Licenciaturas em Matemática. A pesquisadora conclui sua tese afirmando que os professores atuantes nas disciplinas de conteúdos específicos precisam

Desenvolver práticas para além da transmissão pura e simples dos conceitos e teoremas e listas intermináveis de exercícios de aplicação e treinamento algébricos. Práticas que considerem: Estudos em Grupos, Diálogos, TIC, Recursos diferenciados, fatos e Projetos, aspectos históricos, Comunidades de estudos colaborativos desenvolvidos com uma postura investigativa (DIOGO, 2015, p. 246).

Com base no movimento dialógico envolvendo os Projetos Pedagógicos dos cursos de Licenciatura em Matemática e os Planos de Ensino da Disciplina de Análise

com o referencial teórico (recorremos a Shulman e outros autores) na categoria de análise denominada – *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Análise nas Licenciaturas em Matemática* –, sintetizamos corroborando a SBEM (2010, p. 2), segundo a qual “o licenciado em Matemática, além de conhecimento matemático, deve ter sólida formação pedagógica que o permita realizar a transposição didática dos conteúdos”.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo de Análise nas Licenciaturas em Matemática – identificamos, importantes aspectos relacionados a futura prática profissional, além de contribuições didático-pedagógica proporcionada pela disciplina possibilitando aos licenciandos uma formação mais ampla no sentido de prepará-los para a prática em sala de aula. No entanto, ressaltamos que de modo geral, esses elementos formativos tiveram pouca incidência nos documentos investigados, se compararmos com os evidenciados na Categoria de Análise denominada – “Conhecimentos Específico do Conteúdo da Disciplina de Análise”, que segundo Silva (2015) “a formação matemática adquirida ao estudar esses conteúdos, não tem uma articulação direta com a futura atuação do licenciando na Educação Básica”.

Levando em conta os aspectos explicitados nos dados (ambientes de aprendizagem e abordagens metodológicas, recursos didáticos, verificação da aprendizagem, contextualização histórica, resolução de problemas, modelagem matemática e contextualização), e o referencial teórico envolvendo os conhecimentos pedagógicos do conteúdo de Matemática, compreendemos que a maneira como os professores formadores das disciplinas de conteúdo específico nos cursos de Licenciatura em Matemática ensinam é fundamental para a futura atuação profissional dos professores de Matemática.

Em suma, na nossa visão, afirmamos que o domínio dos conteúdos desenvolvidos nas disciplinas específicas (como é o caso da Análise), nas Licenciaturas em Matemática, é essencial para a prática de qualquer professor de Matemática. No entanto, a supervalorização do conhecimento do conteúdo matemático, em detrimento do conhecimento pedagógico do conteúdo, é, a nosso ver, um aspecto preocupante, pois o objetivo principal das licenciaturas em Matemática no Brasil é que os licenciandos atuem como professores nas escolas públicas.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 164-185.

DIOGO, M. G. V. S. **Uma Abordagem Didático-Pedagógica do Cálculo Diferencial e Integral I na Formação de Professores de Matemática**. 2015. 256 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2015.

FIORENTINI, D. A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática. **Revista de Educação**, Campinas, n. 18, p. 107-115, jun. 2005.

_____. A Formação Matemática e Didático-Pedagógica nas Disciplinas da Licenciatura em Matemática. **Anais...** Mesa Redonda - VII EPEM: SBEM-SP, São Paulo, jun. 2004. Disponível em:

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. São Paulo, SP: Atlas, 1990.

GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O. Sobre uma prática docente: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (Org.). **Cartografias do Trabalho Docente: professor(a) pesquisador(a)**. Campinas, SP: Mercado de Letras, v. único, 1998. p. 105-134.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação**, Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 33-49, 2004.

SBEM. **Carta ao Excelentíssimo Sr. Ministro de Estado de Educação, prof. Fernando Haddad**, 2010. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/index.php?op=Noticias&cod=92>>. Acesso em: 28 jun. 2014.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

SILVA, L. D. **Conhecimentos Presentes na Disciplina de Análise nos Cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil**. 2015. 238 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista - Rio Claro/SP, 2015.

TIPOS DE PARCERIAS CONSTITUÍDAS PELAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DO PIBID/MATEMÁTICA NO BRASIL

Márcio Urel Rodrigues

marcio.rodrigues@unemat.br

Universidade do Estado de Mato Grosso –
UNEMAT/Barra do Bugres/MT

Rosana Giaretta Sguerra Miskulin

misk@rc.unesp.br

*Universidade Estadual Paulista – UNESP – Rio
Claro/SP*

Luciano Duarte da Silva

lucianoduarte@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciências e
Tecnologia – IFG - Goiânia/GO

Nilton Cezar Ferreira

niltoncezar@gmail.com

Instituto Federal de Educação Ciências e
Tecnologia – IFG - Goiânia/GO

Acelmo de Jesus Brito

acelmo@unemat.br

Universidade do Estado de Mato Grosso –
UNEMAT/Barra do Bugres/MT

Ediel Pereira de Macedo

edielmacedo@gmail.com

Secretaria de Educação – SEDUC/Barra do
Bugres/MT

parcerias constituídas pelas instituições participantes do PIBID/Matemática no Brasil. Assim, norteamos-nos pela seguinte questão: **como estão sendo constituídas as parcerias entre as instituições (CAPES, IES e Escolas Públicas), participantes do PIBID/Matemática no Brasil?** Para isso, utilizamos como referencial teórico o conceito de parceria na formação de professores (FOERSTE 2005). Os dados foram constituídos a partir de Questionários com 394 participantes dos subprojetos de Matemática do PIBID de 83 Instituições de Ensino Superior no Brasil, Entrevistas com coordenadores institucionais ou de gestão e com a diretora da DEB/Capes. Os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), a qual nos conduziu à identificação dos três tipos de parceria (oficial, dirigida e colaborativa) entre as instituições do PIBID no Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: PIBID/Matemática; Parceria Oficial; Parceria Dirigida; Parceria Colaborativa.

ABSTRACT: In this article, we present an excerpt related to a doctoral research developed at Unesp - Rio Claro / SP. We aim to understand the types of partnerships established by the participating institutions of PIBID / Mathematics in Brazil. Thus, we are guided by the following question: how are the partnerships between

RESUMO: Neste artigo, apresentamos um excerto relacionado a uma pesquisa de doutorado desenvolvida na Unesp – Rio Claro/ SP. Objetivamos **compreender os tipos de**

the institutions (CAPES, IES and Public Schools) participating in PIBID / Mathematics in Brazil being constituted? For this, we use as theoretical reference the concept of partnership in teacher training (FOERSTE 2005). The data were composed of Questionnaires with 394 participants from the PIBID Mathematics subprojects of 83 Institutions of Higher Education in Brazil, Interviews with institutional or management coordinators and with the director of the DEB/Capes. The data were analyzed through Content Analysis (BARDIN, 1977), which led us to identify the three types of partnership (official, directed and collaborative) among PIBID institutions in Brazil.

KEYWORDS: PIBID/Mathematics; Official Partnership; Directed Partnership; Collaborative Partnership.

1 | INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresentamos um excerto relacionado a um aspecto da pesquisa de Doutorado desenvolvida pelo primeiro autor e, orientada pela segunda autora no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp) – Rio Claro/SP.

Ressaltamos que a configuração desse trabalho relaciona-se com as investigações do Grupo de Pesquisa em Processos de Formação e Trabalho Docente dos Professores de Matemática da Unesp – Rio Claro/SP¹, no qual os processos da formação de professores de Matemática têm sido objeto de estudos e pesquisas na área da Educação Matemática no Brasil. Destacamos também a colaboração dos outros coautores na produção e revisão do texto final do presente artigo.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) está vinculado à Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica (DEB), órgão da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), e é concebido como sendo “um programa de incentivo e valorização do magistério e de aprimoramento do processo de formação de docentes para a educação básica” (CAPES, 2014, p. 67). No PIBID, os licenciandos bolsistas são orientados por coordenadores de área (professores das licenciaturas das IES) e por supervisores (professores em serviço das escolas públicas). Para a Capes (2014, p. 67), “o diálogo e a interação entre licenciandos, coordenadores e supervisores geram um movimento dinâmico e virtuoso de formação recíproca e crescimento contínuo”.

O PIBID firmou-se como política pública no Brasil por meio da Lei nº 12796, de 4 de abril de 2013, sancionada e publicada no Diário Oficial da Presidente da República.

§ 4º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios adotarão mecanismos facilitadores de acesso e permanência em cursos de formação de docentes em nível superior para atuar na Educação Básica pública. § 5º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios incentivarão a formação de profissionais do magistério para atuar na Educação Básica pública mediante programa institucional de bolsa

Com base no exposto acima, nosso interesse no presente texto é explicitar alguns aspectos relacionados à maneira como vem sendo consolidada a parceria entre a Capes e as IES e entre as IES e as escolas públicas no PIBID, pois na nossa visão identificar o olhar desses personagens do PIBID se configura de fundamental importância para a discussão desse Programa como uma política pública educacional de formação de professores.

2 | PARCERIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

As parcerias no processo de formação de professores, pois tem sido uma temática adotada no campo da Educação e, que pode ser compreendida no contexto da formação de professores como sendo “uma prática emergente de colaboração, cooperação, partilha de compromissos e responsabilidades, entre outros aspectos” (FOERSTE, 2005, p. 87).

No contexto da formação de professores no Brasil, as pesquisas realizadas por Espinoza (2002) e Foerste (2002) se apresentam como sendo os primeiros estudos mais sistemáticos os quais abordam as parcerias entre as IES e as escolas. Espinoza (2002, p. 36) em sua pesquisa de doutorado investiga um contexto colaborativo envolvendo professores de Matemática da escola e das IES e, conclui afirmando que os professores das IES devem constituir parcerias com os professores das escolas, pois “a realidade das escolas, do ensino da Matemática e dos professores, só se pode estudar conjuntamente com eles, porque são eles os que vivenciam diariamente os problemas e a complexidade da sala de aula”. Foerste (2002) em sua pesquisa de doutorado aponta um conjunto de ações implementadas para a parceria como um meio de equacionar velhos problemas da formação inicial de professores, pois constituindo assim “um movimento interinstitucional de construção de um novo paradigma de formação do professor” (p. 91).

Foerste (2005) apresenta a distinção entre os três tipos de parcerias: oficial, dirigida e colaborativa na formação de professores.

A “parceria oficial” é a alternativa apresentada pelo governo, pois é oficializada por decreto, pois “o governo define previamente tarefas e as distribui entre as instituições que são designadas a participar da parceria oficial” (FOERSTE, 2005, p. 116). Na “parceria oficial”, o discurso oficial dos órgãos governamentais enfatiza críticas e insatisfação com a maneira pela qual as IES têm desenvolvido a formação de professores no Brasil, pois para o governo, as IES “estariam preocupadas tão-somente em validar de forma acadêmica a formação dos docentes na escola básica, em detrimento de um contato maior com a prática escolar e desenvolvimento de

estudos sobre os processos envolvidos na atividade de ensino” (FOERSTE, 2005, p. 117).

A “parceria dirigida” é considerada por Foerste (2005, p. 114) como a mais tradicional entre os três tipos de parcerias existentes, pois na parceria dirigida “a universidade pensa e à escola resta a função de executar as tarefas. As escolas são consideradas como um meio de aprendizagem daquele conjunto de aspectos exigidos nos cursos de formação inicial”. Na “parceria dirigida”, os professores das IES detêm o poder de decisão, do que fazer e como fazer e os professores em serviço nas escolas públicas apenas cumprem as tarefas de um projeto ou programa idealizado e coordenado pelas IES, ou seja, os professores das escolas possuem apenas um caráter burocrático, pois existe uma relação hierarquizada, pois “o saber acadêmico se sobrepõe aos saberes da experiência docente. A configuração das parcerias dirigidas não tem dado conta de apresentar resultados para novas demandas colocadas atualmente no trabalho do professor” (FOERSTE, 2005, p.115).

A “parceria colaborativa” entre as instituições formadoras objetiva aproximar ambos contextos formativos – IES e escolas para, conjuntamente, proporem soluções para a problemática da formação de professores, pois “pensar reformas educacionais descoladas do campo da prática educativa, sem discutir com os profissionais da educação (universidade e escola básica) explicita uma visão desfocada dos anseios democráticos” (FOERSTE, 2005, p. 34). Nas parcerias colaborativas são criadas “condições para serem estabelecidas negociações concretas que identificam objetivos comuns e respeitam interesses específicos de cada instituição, considerando basicamente a universidade e as escolas” (FOERSTE, 2005, p. 117).

Com esses pressupostos, no presente texto, procuramos verificar se as parcerias constituídas e existentes no PIBID entre a CAPES e as IES e, entre as IES e as escolas estão sendo realizadas na perspectiva dos tipos de parcerias: oficiais, dirigidas e colaborativas. Assim, o referencial apresentado a respeito das parcerias constitui-se em um importante aporte para sustentar as nossas análises e interpretações.

3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste artigo, compusemos um excerto com alguns dados da pesquisa de doutorado do primeiro autor visando contemplar o objetivo do presente texto. Utilizamos a pesquisa qualitativa, pois segundo D’Ambrosio (2004, p. 18) “as pesquisas qualitativas referem-se às pessoas e às suas ideias, procurando dar sentido aos seus discursos”. Assim sendo, visamos descrever e interpretar a perspectiva dos participantes do PIBID/Matemática em relação ao objeto investigado.

Na referida pesquisa de doutorado, participaram 83 IES, de um total de 195 IES vinculadas ao PIBID até o final do ano de 2013. Os participantes estavam vinculados a subprojetos do PIBID/Matemática de 83 IES das cinco regiões do Brasil, sendo 23

da região sudeste, 21 região sul, 18 da região nordeste, 15 da região centro oeste e 06 da região norte.

As 83 IES participantes da pesquisa estavam classificadas em 28 Universidades Federais, 23 Universidades Estaduais, 17 Institutos Federais e 15 IES privadas.

Utilizamos, como procedimentos de coleta de dados, Questionários e Entrevistas. Responderam aos Questionários, 394 participantes do PIBID/Matemática no Brasil, sendo: 250 licenciandos em Matemática, 79 coordenadores de área das IES e 64 supervisores das escolas. As Entrevistas foram realizadas com três coordenadores institucionais ou de gestão do PIBID de três IES públicas do estado de São Paulo (USP, UFSCar e Unesp) e com a diretora da Diretoria de Educação Básica – DEB/Capes.

Para analisar os dados provenientes dos Questionários e Entrevistas, utilizamos alguns conceitos da Análise de Conteúdo na perspectiva elucidada por Bardin (1977). Para Bardin (1977, p. 42), a Análise de Conteúdo pode ser definida como sendo “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos objetivos e sistemáticos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens”.

A seguir, apresentamos alguns excertos dos dados da referida pesquisa, que serão descritos e interpretados por meio de um movimento dialógico.

4 | PARCERIA ENTRE AS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DO PIBID NO BRASIL

Neste momento, abordamos os três tipos de parcerias constituídas entre as instituições participantes do PIBID no Brasil. Em um primeiro momento, abordamos alguns aspectos envolvendo a parceria oficial entre a CAPES e as IES. Em um segundo momento, abordamos alguns aspectos da parceria dirigida entre as IES e as escolas públicas da educação básica. Em um terceiro momento, explicitamos alguns aspectos envolvendo as possibilidades das parcerias colaborativas entre as IES e as escolas públicas da educação básica.

Identificamos que as “parcerias oficiais” acontecem somente entre a Capes e as IES, pois os editais são direcionados apenas para as IES, como consta nos excertos, a seguir:

A Capes faz o edital somente para as universidades. E são as universidades que vão até as escolas. É um processo hierárquico. (Coordenadora Institucional do PIBID na Ufscar).

No início foi um pouco mais complicado o diálogo entre a Capes e as instituições, mas fomos crescendo e aprendendo como fazer, ampliamos juntamente com a própria Capes, pois ela sempre esteve preocupada em dialogar para atender as demandas e questões das instituições parceiras do PIBID. Eu percebi que a Capes foi ajustando e isso foi muito bom, porque a Capes ouviu a comunidade, ela pediu

sugestões, fez reuniões e foi fazendo ajustes no Programa (Coordenadora de gestão Unesp).

A política de editais adotadas pelo governo federal inviabiliza um diálogo mais amadurecido, corremos contra o tempo sempre (Coordenador de área 8).

Com base nos excertos apresentados anteriormente, podemos verificar que no PIBID, o governo, por meio da CAPES, abre um edital para que as IES proponham projetos e apontem quais escolas serão parceiras. Esse fluxo nos transmite uma ideia de hierarquização e se distancia da parceria colaborativa. Assim sendo, compreendemos que para o estabelecimento de convênios de projetos e programas como o PIBID, entre as IES e as escolas acontece somente com a autorização das Secretarias da Educação, municipais e/ou estaduais. Essa burocracia evidencia a pouca autonomia das instituições formadoras, pois seus projetos e programas dependem da vontade política dos secretários e gestores da Educação, conforme explicitado por Foerste (2005, p. 94) “existe pouca autonomia das equipes da Universidade e das Escolas em relação ao poder público”.

No PIBID, a Capes se apresenta como o principal órgão administrativo, juntamente com as Pró-Reitorias das IES e as Secretarias de Educação. Neste sentido, Sousa (2013, p. 3) afirma que estes três setores da administração educacional “possuem como interesse comum o investimento na formação inicial e continuada de professores, para que ocorra o desenvolvimento profissional destes profissionais”.

Percebemos que a Capes tem procurado dialogar com as IES na busca pelo aprimoramento dos editais do programa. Nesta perspectiva, considerando os Editais e regulamentos do PIBID propostos pela CAPES para as IES, Rodrigues, Silva e Miskulin (2014, p. 7995), afirmam que “estamos vivendo uma nova fase na educação brasileira e principalmente na formação de professores. A nosso ver, a ampliação do PIBID evidenciada em seus Editais representa um avanço em termos de políticas públicas”.

Complementando, os referidos autores concluíram que a ampliação do PIBID evidenciada em seus Editais representa um avanço para a institucionalização e consolidação do programa na agenda das políticas públicas educacionais. “O primeiro passo foi à substituição das diversas portarias que regulamentavam o PIBID pelo Decreto 7.219/2010. O segundo passo foi transformar o PIBID como uma política de Estado que se consolidou pela Lei nº 12.796/2013”. (RODRIGUES; SILVA; MISKULIN, 2014, p. 7995).

Identificamos a constituição das “parcerias dirigidas” entre as IES e as escolas participantes do PIBID no Brasil nas respostas e depoimentos aos Questionários e as Entrevistas, como constam nos excertos, a seguir:

Deveria existir um canal de diálogo entre os atores do processo educacional para que fossem reconhecidas e levadas em conta na elaboração e aplicação dos projetos

(Coordenador de área 4).

As Universidades precisam parar de apenas utilizar as escolas. Existe a necessidade de se comprometer com as escolas auxiliando naquilo que for necessário (Coordenador de área 18).

A escola tem muita pouca influência sobre a formação de professores da Universidade. Os currículos já estão prontos e predeterminados pelas licenciaturas e sem participação da escola no processo (Coordenador de área 23).

Os professores da universidade não devem se achar os donos do conhecimento (Licenciando 27).

As escolas assistidas não suportam mais serem criticadas pelas universidades. O que as escolas desejam é que sejamos parte da solução no aprendizado dos alunos (Licenciando 76).

Em muitos lugares a universidade se dirige até a escola para coletar dados para realizar as suas pesquisas e não voltava mais (Coordenadora institucional do PIBID na Ufscar).

A universidade tem levado o projeto pronto para as escolas. Ouvir os professores da escola tem sido um ponto negligenciado pela universidade. (Coordenador de área 11).

As escolas de fato não participam da elaboração dos subprojetos. Eles são elaborados dentro da Universidade, a princípio não sabíamos em quais escolas estaríamos (Coordenador de área 24).

A escola ficou satisfeita pelo suposto auxílio que eu e meus alunos levaríamos até eles. Não foram eles que pediram nós nos oferecemos, mas eles gostaram (Coordenador de área 6)

As escolas não participam na elaboração das propostas, pois elas vem prontas e sempre são colocadas (Supervisor 3).

Um aspecto que evidencia a parceria dirigida no PIBID envolve o não reconhecimento das escolas como espaço de formação de professores pelas IES. Na nossa visão, uma barreira que os professores das IES precisam ultrapassar é aprender a trabalhar coletivamente com os professores das escolas no processo de formação de professores. Nesta perspectiva, Sousa (2013, p. 12) tece críticas às parcerias dirigidas na formação de professores, pois enfatiza ser preciso romper o paradigma de que são somente as IES as responsáveis pela formulação de teorias sobre o ensino para serem aplicadas nas escolas, pois “tanto professores formadores das IES, como futuros professores e, professores em serviço das escolas são pensadores do ensino”.

Ainda identificamos que existe um processo de hierarquia entre as IES com as escolas públicas, pois é evidente um diálogo imperativo das IES (apenas propõem parcerias com as escolas, mas não reconhecem a escola como locus de formação de professores) para com as escolas desde a elaboração dos subprojetos do PIBID.

Neste sentido, Zeichner (2003, p. 37) afirma que as IES procuram as escolas em uma relação hierarquizada, pois “é raro os planejadores educacionais, assim como os órgãos do governo, encararem os professores como agentes importantes no processo de reforma educacional”.

Assim sendo, podemos afirmar que a maioria dos subprojetos do PIBID/Matemática foram elaborados exclusivamente pelas IES, pois são elaborados pelos Coordenadores de área no interior das IES, e depois de sua elaboração estes procuram as escolas para propor uma parceria dirigida. Para nós, não basta às atividades do PIBID serem desenvolvidas a partir das demandas das próprias escolas ou das sugestões dos Supervisores, mas sim as IES adotarem uma relação horizontal com as escolas, convidando-as a participarem desde as reuniões para a elaboração dos subprojetos. Na nossa visão, as IES precisam adotar uma atitude de grande humildade, de modo a poderem aprender com as escolas e não simplesmente querer determinar o que as escolas precisam fazer. Assim, defendemos a constituição de espaços formativos, nos quais as duas instituições trabalham colaborativamente, onde os licenciandos, juntamente com os professores formadores e coformadores possam aprender coletivamente.

Identificamos a constituição de “parcerias colaborativas” entre as IES e as escolas participantes do PIBID no Brasil, como constam nos excertos, a seguir:

Acredito que estamos aprendendo a estabelecer essa relação de parceria, mas vejo que ela se dá de maneira geral e precisa ser ampliada (Coordenador de área 1).

No caso do nosso projeto, temos conversado com nossas supervisoras para a elaboração de propostas que atendam as reais necessidades das escolas parceiras (Coordenador de área 9).

No nosso caso, o projeto foi construído de tal forma que ao entrarmos na escola podemos adaptar o nosso trabalho às condições e necessidades da escola parceira (Coordenador de área 14).

As atividades desenvolvidas eram realizadas a partir das demandas das próprias escolas e, normalmente, com as sugestões dos próprios supervisores em reuniões ocorridas nas escolas com os alunos do curso de licenciatura (Coordenador de área 16).

Nosso projeto foi pensado junto com as escolas. Vale ressaltar ainda que é a escola que indica as ações que o nosso grupo irá realizar a cada semestre! O trabalho com as escolas proporciona à identificação de problemas e potencialidades. Desta forma a relação entre escola e universidade é de companheirismo e troca! (Coordenador de área 25).

O que fazemos é que antes de elaborarmos a proposta, vamos a escola e partimos das ações que ela pede. Um aspecto principal que esteve presente no subprojeto de Matemática é que as ações são pensadas juntamente com todos os bolsistas (Coordenador de área 26).

O PIBID mostrou que é possível esta parceria, que tanto a escola como os

licenciandos saem gratificados desta experiência (Licenciando 1).

Essa ação conjunta de ambas as instituições, propõe contribuição a ambas de forma bastante proveitosa e necessária a uma melhor formação e apoio às carências escolares (Licenciando 72).

É importante a escola também se envolver, a escola estava acostumada a receber tudo da universidade, pois a universidade falava o que era para fazer e agora dizer que as escolas precisam se posicionar mais ainda é um pouco artificial, mas eu acho que vai melhorar eu estou bem otimista. Percebo que as escolas também estão entendendo mais o próprio PIBID, o que comprova que estamos evoluindo nessa relação de parceria. Eu acredito muito no envolvimento entre professores e alunos das universidades com os das escolas. Eu penso que a ideia é fortalecer essa relação de parceria entre as universidades e as escolas, para podermos lidar com toda a complexidade que é a educação pública (Coordenadora de gestão do PIBID na Unesp).

Aqui na Usp, eu acompanho um grupo de professores de matemática da escola, é um grupo interessante porque são eles que tem uma proposta, porque o importante é a proposta surgir da escola, o interesse parte da escola. Isso é um princípio, quer dizer ele nós não vamos para a escola para quebrar um galho da escola, mas sim colaborar com as ideias dos professores da escola. As ações do PIBID têm permitido e contribuído com o estabelecimento de relações mais horizontais e em tempo real, entre USP e as escolas das redes públicas de ensino, fortalecendo parcerias já existentes e promovendo a criação de novas. O PIBID promove a colaboração entre a escola e a universidade. Aqui na Usp o PIBID procura desenvolver ações de caráter cooperativo/colaborativo entre a Usp e as escolas das redes públicas de ensino fundamental e médio do Estado de São Paulo (Coordenador institucional do PIBID na Usp).

Aqui na Ufscar, a ideia é compartilhar todas as etapas com a escola, ou seja, instituir uma parceria colaborativa. Aqui na Ufscar temos um eixo estrutural que é esse trabalho de parceria com a escolas que está sendo construído a mais de 5 anos. Na reorganização para o novo edital do PIBID o processo foi configurado coletivamente, pois convidamos também os novos coordenadores de área e de gestão a estar participando ativamente da elaboração, discussão do novo projeto para engajá-los no processo (Coordenadora Institucional do PIBID na Ufscar).

Com base nos excertos apresentados, identificamos que o PIBID tem provocado e proporcionado vislumbres da parceria colaborativa por meio de um diálogo mais horizontal entre as IES e as escolas públicas da educação básica no Brasil. No entanto, também constatamos que a parceria colaborativa entre as IES e as escolas precisa ser ampliada por meio do desenvolvimento de diversos outros projetos e programas formativos além do PIBID, pois entendemos que na parceria colaborativa, as duas instituições formativas devem andar juntas, devem pensar juntas as ações, devem estar comprometidas e dispostas a respeitar as divergências entre elas na busca pela melhoria da formação de professores no Brasil.

Também percebemos que no desenvolvimento dos subprojetos de Matemática do PIBID, as escolas têm contribuído e participado ativamente solicitando modificações e ajustar das ações e atividades dos subprojetos para enquadrar em suas realidades e interesses. Desta maneira, na nossa visão, o PIBID precisa contemplar os anseios, as

demandas e necessidades das escolas públicas e para isso o diálogo com as escolas é primordial para elaborar um subprojeto coeso entre as IES com as escolas, pois desta maneira, as IES estarão respeitando o espaço delimitado pelas escolas para atuação dos participantes do PIBID.

Na perspectiva dos Coordenadores institucionais ou de gestão do PIBID, identificamos que os participantes das atividades do PIBID estão aprendendo e evoluindo nas relações de parceria entre as IES com as escolas, pois eles estão começando a se atentar para envolver as escolas na elaboração dos subprojetos do PIBID configurando assim indícios de uma parceria colaborativa. No entanto, ressaltamos que o ideal seria fortalecer e incentivar ainda mais a constituição de parcerias entre as IES com as escolas.

Detectamos também que eles defendem a participação dos professores das escolas na discussão e elaboração de propostas de ações formativas como o PIBID deve ser um princípio, pois em uma parceria colaborativa as escolas devem participar desde a elaboração dos subprojetos do PIBID. Para Sousa (2013, p. 2), a elaboração e planejamento das ações do PIBID devem acontecer de maneira compartilhada entre os professores das IES e os professores das escolas públicas, pois todos os participantes no programa “licenciandos, professores e pesquisadores, são responsáveis pelo pensar e fazer o ensino. Há aqui, a intenção do desenvolvimento de um trabalho com os professores, onde não há aqueles que somente pensam as ações e aqueles que, apenas executam as ações”.

Nesta perspectiva, Fiorentini (2009) com base em sua experiência no Grupo de Sábado da FE/Unicamp propõe o estabelecimento de uma “parceria colaborativa”, entre professores das IES, professores das escolas e, futuros professores, pois conjuntamente eles podem:

Aprender a enfrentar o desafio de transformar qualitativamente as práticas escolares e de contribuir para a formação de professores frente aos problemas da prática escolar atual. Isso implica constituir comunidades colaborativas de docentes – uma aliança entre formadores, pesquisadores, professores e futuros professores - que assumam a pesquisa como postura e prática social (FIORENTINI, 2009, p. 7-8).

Para o autor, a constituição de parcerias entre professores das IES, professores da escola e futuros professores são fundamentais, pois no coletivo eles “não apenas discutem e negociam possibilidades de enfrentamento dos problemas e desafios da escola atual. Também compartilham e produzem conhecimentos e práticas, tornando-se protagonistas da cultura profissional de seu campo de trabalho” (FIORENTINI, 2009, p. 18).

Com base no movimento dialógico explicitado anteriormente, nas considerações finais a seguir, procuramos delinear respostas para a questão norteadora do presente texto: Como vem sendo constituída as parcerias no PIBID entre a Capes e as IES e, entre as IES e as escolas públicas da educação básica no Brasil?

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento explicitamos a nossa compreensão dos tipos de parcerias constituídas pelas instituições participantes dos subprojetos de Matemática do PIBID no Brasil.

A “parceria oficial” no PIBID acontece somente entre a Capes e as IES, pois os editais do PIBID são direcionados somente para as IES e não para as escolas. Assim sendo, compreendemos que a questão não é mudar das IES para as Escolas, mas sim de configurar uma parceria colaborativa, a qual o diálogo entre as instituições se instale com frequência durante as renovações dos subprojetos ou implementações de novos subprojetos.

Na nossa visão, defendemos que os subprojetos de Matemática do PIBID devam ser elaborados com os professores das escolas, sendo esse um aspecto sugestivo para se tornar uma condição de aprovação dos possíveis editais do PIBID, pois são os professores das escolas que terão a responsabilidade de efetivar na prática as referidas propostas, por isso torna-se fundamental a participação deles durante todo o processo, desde a definição até a implementação.

A “parceria dirigida” no PIBID acontece entre as IES com as escolas públicas da educação básica prevalecendo um diálogo imperativo das IES para com as escolas, pois muitas vezes as IES em vez de discutir com as escolas ações, elas apenas propõem ações de cima para baixo. Assim sendo, entendemos ser preciso instituir uma relação horizontal entre as IES com as escolas para que tanto os professores formadores das IES como os professores em serviço nas escolas da Educação Básica participem do processo de discussão, avaliação e reflexão dos processos de formação inicial e continuada dos professores.

Na nossa visão, um aspecto que precisa ser repensado no PIBID como política pública de formação de professores é envolver os professores das escolas desde a elaboração ou reestruturação dos subprojetos, pois desta maneira estaremos intensificando o diálogo (parceria colaborativa) entre as IES com as escolas, diminuindo assim o diálogo imperativo (parceria dirigida) muitas vezes instituído pelas IES.

A “parceria colaborativa” no PIBID está sendo constituída por meio das negociações coletivas e de um diálogo mais horizontal entre as instituições na elaboração e desenvolvimento das ações. Ressaltamos que a constituição de uma parceria colaborativa entre as IES com as escolas levam tempo, pois é preciso que ambas as instituições entendam que precisam trabalhar coletivamente.

Desta maneira, entendemos o PIBID como um programa que proporciona espaços para diálogo e negociação de significados entre os participantes. Assim sendo, a parceria colaborativa entre as IES e as escolas no PIBID/Matemática é uma alternativa para fortalecer a formação do professor de Matemática no Brasil, pois o diálogo entre professores formadores das IES, licenciandos e professores em serviço das escolas poderá contribuir para a elevação da qualidade da fase inicial de formação, pela

possibilidade de provocar discussões e reflexões a respeito do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Reforçamos a necessidade do estreitamento de relações entre as IES e as escolas no processo de formação inicial de professores e na construção de um “terceiro espaço” (ZEICHENER, 2010), o qual envolve relações mais igualitárias e menos hierárquicas entre essas duas instituições que participam do PIBID. Assim sendo, defendemos as parcerias colaborativas, pois envolvem uma relação mais horizontal entre as instituições formadoras, na medida em que ambas atuarão colaborativamente nos processos formativos dos professores.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 229 p. 1977.

BRASIL. **Lei nº 12.796/13, de 04 de abril de 2013**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 4 de abril de 2013.

CAPES. (2014). **Relatório de Gestão (2009-2013)**. Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB, 2014. Brasília/DF.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 120 p.

ESPINOSA, A. J. **Quando professores de Matemática da escola e da universidade se encontram: re-significação e reciprocidade de saberes**. 2002. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas/SP, 2002.

FIORENTINI, Dario. **Educação Matemática: Diálogos entre Universidade e Escola** (Conferência no X Encontro Gaúcho de Educação Matemática - Unijui). Ijuí/RS, 2009.

FOERSTE, E. **Parceria na Formação de Professores**. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. **Parceria na formação de professores: do conceito à prática**. Rio de Janeiro: PUC-Rio (tese de doutorado), 2002.

RODRIGUES, M. U; SILVA, L. D.; MISKULIN, R. G. S. O Processo de Constituição do PIBID como Política Pública Educacional no Brasil: Um Panorama da Legislação e dos Editais. **Anais - II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**. Águas de Lindóia – SP, Vol. 01 Núm. 01/2014.

SOUSA, M. C. **Parcerias Compartilhadas entre Universidades e Escolas na Formação de Professores**. XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba, 18 a 21 de julho de 2013.

ZEICHNER, K. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. **Educação**, v. 35, n. 3, 2010. p. 479-504. Santa Maria/RS.

_____. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: LAZARI, R. (Org.). **Formação de Educadores: Desafios e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 2003. p. 35-55.

DESAFIOS NA CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA – UMA INTRODUÇÃO AO ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS

Lídia Silva Lacerda da Rosa

Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira- CAp UERJ

Francisco Roberto Pinto Mattos

Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira- CAp UERJ

RESUMO: A presente pesquisa visou investigar a Educação Estatística nos anos iniciais no Ensino Fundamental. O foco dessa investigação estará nos processos de construção e aplicação de uma Sequência Didática envolvendo a Educação Estatística. As atividades propostas no campo de pesquisa estarão associadas ao campo teórico de Educação Estatística, Educação Matemática Crítica e Aprendizagem Significativa. A proposta encontra-se baseada na Educação Estatística conforme encontrada em Carmen Batanero, Celi Lopes e Irene Cazorla, que reafirmam a importância desse campo de estudos na escola básica; na Educação Matemática Crítica, com Ole Skovsmose, que destaca características da interação entre professor e estudantes, no propósito de estimular as trocas dos sujeitos da relação ensino-aprendizagem e da Aprendizagem Significativa, com Ausubel e Moreira que destacam a relevância dos conhecimentos prévios na construção das aprendizagens e na

Sequência. Utilizou-se a pesquisa qualitativa com ênfase na pesquisa-ação, como meio de levantar, construir e coletar os dados necessários à análise do objeto de estudo. A metodologia terá como premissa a importância do diálogo na construção das aprendizagens e de seus caminhos investigativos. A partir da análise dos dados produzidos pelos estudantes, foi construída uma Sequência Didática como produto educativo do mestrado profissional. Quanto ao referencial teórico da Sequência Didática, destacam-se Brousseau, Galvez e Zabala, que apresentam a importância desse instrumento na organização, estruturação e articulação dos conteúdos em sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática Crítica, Educação Estatística, Sequência Didática.

ABSTRACT: The present research aimed to investigate the Statistical Education in the initial years in Elementary School. The focus of this investigation will be on the processes of construction and application of a Didactic Sequence involving Statistical Education. The proposed activities in the field of research will be associated to the theoretical field of Statistical Education, Critical Mathematics Education and Significant Learning. The proposal is based on Statistical Education as found in Carmen Batanero, Celi Lopes and Irene Cazorla,

who reaffirm the importance of this field of studies in the basic school; in Critical Mathematics Education, with Ole Skovsmose, which highlights characteristics of the interaction between teacher and students, in order to stimulate the exchanges of the subjects of the teaching-learning relationship and Meaningful Learning, with Ausubel and Moreira that highlight the relevance of previous knowledge in the construction and in the Sequence. Qualitative research with emphasis on action research was used as a means of raising, constructing and collecting the data needed to analyze the object of study. The methodology will have as premise the importance of the dialogue in the construction of the learning and its investigative ways. From the analysis of the data produced by the students, a Didactic Sequence was constructed as an educational product of the professional master's degree. As for the theoretical reference of the Didactic Sequence, we highlight Brousseau, Galvez and Zabala, who present the importance of this instrument in the organization, structuring and articulation of contents in the classroom.

KEYWORDS: Critical Mathematics Education, Statistical Education, Didactic Sequence.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo Lopes (2003), a atual sociedade da informação e do conhecimento apresenta-nos exigências imediatas. A Educação Estatística traz contribuições significativas para o desenvolvimento de habilidades e competências que correspondem às necessidades de atuação do sujeito nesse espaço e tempo contemporâneos. Com seus conceitos e métodos, tal campo, configura-se com um duplo papel: permite compreender muitas das características da complexa sociedade atual, ao mesmo tempo em que facilita a tomada de decisões em um cotidiano onde a variabilidade e a incerteza estão presentes. (LOPES et al, 2010). Isso indica que saber tomar decisões precisa fazer parte dos grandes objetivos dos currículos de Matemática, os quais devem se constituir sob a perspectiva de instrumentalizar os alunos para tais demandas.

No PNAIC (2012), o eixo de Tratamento da Informação/Educação Estatística tem, como objetivos propostos, caminhos próprios na construção do conhecimento matemático, como ciência e cultura construída pelo homem através dos tempos. Trata-se de uma resposta às necessidades concretas e os desafios próprios dessa construção. Nesse documento, os objetivos demonstram a preocupação em formar indivíduos que compreendam as informações vinculadas, alfabetizando-os para ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada.

Além disso, postula-se que os alunos sejam capazes de construir representações para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise de informações. Tais objetivos abordam elementos da estatística que precisam ser desenvolvidos desde os anos iniciais.

A Educação Estatística busca romper com a metodologia que valoriza o

conhecimento científico e também o conhecimento cultural da matemática, para compreender as informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, tomar decisões e fazer previsões que terão influência não apenas na sua vida pessoal do aluno, como na vida de toda a comunidade. Assim, a Educação Estatística configura-se por

[...] ultrapassar a metodologia pedagógica arraigada na repetição de conceitos, que não levam em conta o contexto histórico-sócio-cultural do indivíduo procurando uma forma de construir indivíduos conscientes de sua identidade (FRICKE; VEIT, 2003, apud Gonçalves, 2008, p.02).

Dessa forma, o presente trabalho, justifica-se por dar ênfase ao desenvolvimento da Educação Estatística nos anos iniciais do ensino fundamental, considerando que essa ciência possibilita a formação crítica dos estudantes. Trata-se de uma área que preconiza em seus objetivos, metodologias e procedimentos, construir conhecimentos que viabilizem a possibilidade de emancipação e empoderamento do *aprendente* no processo educativo, a partir da escola.

Assim, o problema concentrou-se em como construir e aplicar uma Sequência Didática com referência à Educação Estatística, baseando-se em situações reais nos espaços do cotidiano dos estudantes de uma escola pública municipal do Rio de Janeiro.

A partir do problema levantado, duas questões foram elaboradas: Como se dá um processo de investigação dos conhecimentos prévios em Gráficos e Tabelas nos estudantes dos anos iniciais? Como podem se consolidar práticas significativas de aprendizagem na construção dos componentes curriculares Gráficos e Tabelas?

Os objetivos para esta proposta, fundamentaram-se em construir atividades sobre Gráficos e Tabelas, consolidada a partir dos interesses dos estudantes e investigar quais os saberes prévios dos estudantes sobre Gráficos e Tabelas, na etapa inicial do Ensino Fundamental.

1.1 Fundamentação teórica

Os conceitos estruturantes da pesquisa, encontram-se fundamentados na Educação Estatística, que é uma das áreas da Educação Matemática que valoriza a informação da vida política, econômica e social do dia a dia do aluno. Seu objetivo é desenvolver o raciocínio estatístico, que representa a habilidade para trabalhar com conceitos e ferramentas, a fim de que os alunos interpretem e compreendam as informações necessárias ao conhecimento de sua realidade e ao exercício de sua cidadania. (CAZORLA, 2002).

A Estatística é uma ciência que não se restringe a um conjunto de técnicas. Ela contribui com conhecimentos que permitem lidar com a incerteza e a variabilidade dos dados, mesmo durante a coleta, possibilitando tomadas de decisão com mais argumentos. É a ciência que oferece ferramentas para o questionamento de Informações

problematização de informações dadas como verdadeiras. (LOPES, 2003)

Buscamos também o conceito de Educação Matemática Crítica, em Olé Skovsmose, que destaca caracterizações da interação entre professor e alunos e tem por finalidade pedagógica o empoderamento dos agentes da relação ensino-aprendizagem. A partir dos pressupostos das tendências da educação libertária, emancipatória e humanista, conforme se depreende dos autores citados. (ALRO & SKOVSMOSE, 2010; SKOVSMOSE, 2013)

A Teoria da Aprendizagem Significativa, em David Ausubel, também compôs o corpo conceitual da pesquisa. Trata-se de um constructo teórico cognitivista que procura explicar o processo de aprendizagem ou como o ser humano compreende, transforma, armazena e usa as informações.

David Ausubel buscou dedicar-se à educação no intuito de propor alternativas contrapostas à aprendizagem mecânica. Com tal fito, tornou-se um representante do cognitivismo, construto teórico que propõe que a aprendizagem deve relacionar novos conhecimentos aos pré-existentes nos sujeitos. (AUSUBEL, 1960), Moreira (2012), Moreira *et al* (1997) e nas Situações Didáticas (GALVEZ, 1996; BROUSSEAU 1988; ZABALA, 1998).

1.2 Metodologia

A presente pesquisa caracterizou-se como qualitativa, ou seja, intenta descrever os dados a serem coletados, as atividades desenvolvidas e comentar as percepções individuais e coletivas no desenvolvimento da pesquisa, visando melhor compreender os fenômenos nela implicados. Por envolver a ação dos pesquisadores, e de uma ação pensada para intervenção da prática em sala de aula investigada, será dada ênfase na metodologia da pesquisa-ação (LAKATOS, MARCONI, 2003; THIOLENTY, 1986; AMADO, 2013; GIL, 2010). A metodologia escolhida fez jus a minha intervenção como pesquisadora e coordenadora pedagógica do campo da pesquisa.

1.3 Técnicas e instrumentos de Pesquisa

Neste caso, os instrumentos metodológicos consistiram na revisão da literatura, nas narrativas produzidas, nos registros escritos dos estudantes e na recorrência à literatura pertinente, em algo que fundamenta a base teórica. (TRIPP, 2005).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa, alicerçada pelos referidos parâmetros, deita olhar para a prática escolar docente e discente, valorizando tanto o conhecimento matemático, quanto as expectativas, os desejos, os saberes, os estamentos culturais e os valores de alunos e professores como contexto para construção do conhecimento. Consideravelmente, a proposta pensada visa modificar e buscar novas práticas viabilizadoras que empoderem

as situações vividas em sala de aula no que se refere a Educação Estatística.

O caminho investigativo, portanto, pode se revelar como um condutor de um processo didático de grande impacto nos estudantes e até na formação de professores.

À luz da teoria aqui proposta nos capítulos iniciais, é possível notar o quanto o diálogo nas aulas de Matemática é importante e desperta interesse, concentração e empenho. A literatura da área demonstra que o trabalho com a Educação Estatística, a partir de um letramento estatístico, significa um aumento do acesso intelectual ao campo da leitura e da escrita, com componentes matemáticos mais complexos e indutivos, fundamentais para a vida, entendimento e participação na sociedade.

Para as duas questões desdobradas a partir da pergunta de pesquisa, as respostas são basicamente o grupo que abrange práticas da Educação Matemática Crítica: deslocamento de poder do professor para o conhecimento, horizontalidade das práticas pedagógicas, diálogo, democracia, fomento à demonstração dos conhecimentos prévios dos estudantes. Nesse sentido, o espaço da sala de aula como um espaço também de formação de professores, onde, a prática, um caminho investigativo se apresenta como possível em diferentes campos de saber e que consolida o ofício do professor como pesquisador dos processos pedagógicos e envolvido sempre na pergunta “como os estudantes podem aprender melhor”?

Vimos, portanto, que o ensino e a aprendizagem da Educação Estatística, quando está a serviço de um movimento mais dinâmico, construtivista e investigador, acrescenta muito à formação de estudantes e dos próprios professores.

Dessa forma, pensar em ações em que estes componentes curriculares sejam desenvolvidos com os estudantes, para além das normativas do currículo, propõe um alargamento de fronteiras intelectuais, mediada pela intervenção sistemática e contínua, na construção de caminhos de investigação que se coadunem com os princípios democráticos de direito e a uma educação que promova a cidadania para os estudantes.

REFERÊNCIAS

ALRO. Helle & SKOVSMOSE, Olé. Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática. Autêntica. Belo Horizonte/MG: Autêntica, 2010.

AMADO, J.; FERREIRA, S. *Manual de Educação Qualitativa em Educação*: Imprensa da Universidade de Coimbra. Outubro de 2013.

AUSUBEL, D.P. The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*. 1960, Vol. 51, No. 5, 267-272

BRASIL. *Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014. 80 p.*

CAZORLA, I. M. *A relação entre a habilidade viso-pictórica e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos*. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2002.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisas*. -5 ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALES, H. J. L. *A Educação Estatística no Ensino Fundamental Brasileiro*. Colloquium Humanarum, Presidente Prudente, v. 5, n. 1, p. 01-19, jun. 2008. DOI: 10.5747/ch.2008.v05.n1.h047

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de Metodologia Científica 1 – 5 ed.* - São Paulo: Atlas 2003.

LOPES, C.E. *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil*. Campinas: FE/UNICAMP. Tese de Doutorado, 2003

_____. *Os desafios para educação estatística no currículo de matemática*. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOUD, S. A. (Org.) *Estudos e reflexões em educação estatística*. Campinas: Mercado de Letras, 2010a.

SKOVSMOSE, Olé. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas/SP: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, Olé. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas/SP: Papyrus, 2013.

THIOLLENTY, M. 1947. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1986.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e pesquisa*. São Paulo, v.31, n.3, p.443-466, set./dez. 2005.

DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE VITÓRIA: UMA PRODUÇÃO A MUITAS MÃOS

Carla Augusta de Carvalho

Secretaria Municipal de Educação

Vitória - ES

Christiane Milagre da Silva Rodrigues

Secretaria Municipal de Educação

Vitória - ES

RESUMO: O objetivo deste trabalho é apresentar de forma concisa o processo de revisão das Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental do Município de Vitória – ES, mais especificamente a parte relativa à área da Matemática. Usou-se aqui como metodologia a pesquisa bibliográfica, sendo que os dados também foram coletados através de entrevista com pessoas que participaram deste movimento. Após o período decorrido de revisão e reestruturação das referidas diretrizes, é possível perceber o quanto esta versão do documento está impregnada das concepções pedagógicas e metodológicas daqueles que participaram de sua reescrita. O resultado deste trabalho se mostra favorável, haja visto a necessidade de organização, alinhamento, continuidade e progressão do currículo.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática; Diretrizes curriculares; Currículo.

ABSTRACT: The objective of this work is to present in a concise way the process of revision of

the Curricular Directives of Elementary School of the Municipality of Vitória - ES, more specifically the part related to Mathematics. Bibliographic research was used as methodology, and data were also collected through interviews with people who participated in this movement. After the period of revision and restructuring of these guidelines, it is possible to see how this version of the document is impregnated with the pedagogical and methodological conceptions of those who participated in its rewriting. The result of this work is favorable, given the need for organization, alignment, continuity and progression of the curriculum.

KEYWORDS: Mathematics; Curricular guidelines; Curriculum.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente vivemos em uma época em que a educação encontra desafios na impotência das práticas pedagógicas que se configuram, muitas vezes, em um declínio do processo educativo. Porém, estamos certos de que é essencial a discussão sobre conceitos e práticas que envolvam todos os estudantes, prevendo outras formas de se trabalhar com esses conceitos e ainda, refletindo sobre outras maneiras de ensinar e aprender, trazendo abordagens que permeiam o trabalho do

professor e suas relações com o currículo.

[...] começamos a perceber que também não tem sentido entender os saberes/ discursos do campo do currículo isolados dos saberes/ discursos dos demais campos, isto é, dos campos da formação, da avaliação, do ensino, da didática, da aprendizagem, do planejamento, da gestão, entre outros. Também aqui se trata de saberes que se hibridizam, que se tecem juntos, que se mesclam, que se relacionam mutuamente, apesar das tentativas de sistematizá-los em classificações teórico-metodológicas e/ou das tendências pedagógicas específicas. (FERRAÇO, 2011, p. 32).

Nesse sentido, em 2011 todos os profissionais da Rede Municipal de Educação de Vitória foram convidados para “participar do processo de reelaboração do documento das Diretrizes Curriculares da Educação Infantil e do Ensino Fundamental e da elaboração das Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos” (PMV/ SEME, 2011, p. 01). Em virtude de uma longa greve dos docentes neste ano, o trabalho não chegou a ser executado.

Em 2013 a inquietação em relação à escrita de um documento emerge novamente, e são organizados os primeiros Ciclos de Diálogos Curriculares intitulados “Com a Palavra, o Professor”. Esses ciclos consistiram em um movimento formativo composto pelos profissionais da rede e estes apontavam para a necessidade de atualização das diretrizes curriculares.

No período compreendido entre 2013 e 2016 ocorre então, no Município de Vitória – ES, um movimento para a atualização das Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental denominado de Diálogos Curriculares. Este processo foi coordenado pela Gerência de Ensino Fundamental e contou com a participação dos profissionais da Educação do referido Município.

A partir deste momento buscou-se elaborar os referenciais teórico metodológicos que serviram de fundamento para essas diretrizes, de modo a garantir uma unidade e coerência do trabalho docente praticado nas escolas no campo do Currículo.

2 | POR QUE ATUALIZAR AS DIRETRIZES?

Uma indagação nos inquieta: como trabalhar com as crianças, adolescentes e jovens de maneira que sejam considerados seus contextos, seu desenvolvimento e o acesso aos conhecimentos e aos direitos? E por ser também esse o questionamento de muitos profissionais da Educação, foi que se percebeu no Município de Vitória a necessidade de atualização das Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental da Rede Municipal.

Essa revisão pautou-se inicialmente na análise dos documentos curriculares vigentes nessa Rede: Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Vitória (2004), Documento Orientador do Ciclo Inicial de Aprendizagem

do Ensino Fundamental (CIAEF) e Instrumento de Registro de Avaliação do Ciclo Inicial de Aprendizagem (2012).

As Diretrizes Curriculares Municipais têm desde sua primeira versão a função de “orientar as escolas do município na organização, no desenvolvimento, na construção e na avaliação de suas propostas pedagógicas.” (PMV/SEME, 2004, p. 07).

Desta forma, as discussões sobre a atualização do documento curricular objetivaram oferecer subsídios teóricos e metodológicos aos docentes dos diferentes componentes curriculares no que tange à reflexão acerca do currículo realizado nas escolas, buscando revisá-lo, tendo em vista a realidade dos estudantes, bem como os conhecimentos historicamente produzidos e as metodologias adequadas para a consolidação das aprendizagens.

3 | PREPARANDO PARA A ATUALIZAÇÃO

Os trabalhos iniciaram-se com a constituição de um Grupo Referência, formado pela adesão de docentes representantes dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, da Educação de Jovens e Adultos, da Educação Especial, professores do laboratório de informática, bibliotecários, diretores, pedagogos, coordenadores de turno, gestores e técnicos da Secretaria Municipal de Educação (SEME).

O texto foi elaborado a partir das Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental (PMV/SEME, 2004), documento orientador do Ciclo Inicial de Aprendizagem: reorganização dos tempos e espaços de ensino e aprendizagem dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (PMV/SEME, 2012), proposta de implementação da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) no sistema municipal de educação de Vitória (PMV/SEME, 2007), documento orientador da educação de jovens e adultos no município de Vitória (PMV/SEME, 2008), diretriz que fixa as diretrizes curriculares de implementação da educação de jovens e adultos no município de Vitória (COMEV, 2011) e o documento preliminar da Base Nacional Comum (Brasil, 2015).

Foram organizados Seminários intitulados Diálogos Curriculares do Ensino Fundamental que aconteceram nos meses de outubro de 2014, abril e maio de 2015. Durante estes mesmos anos, foram promovidos encontros de Formação Continuada intitulados Ciclos de Diálogos Curriculares envolvendo os profissionais das várias áreas de conhecimento. A partir das discussões estabelecidas nesses Ciclos, o documento foi sendo reestruturado e as contribuições foram postadas numa Plataforma Virtual própria do Município, onde os profissionais da Educação tinham acesso e puderam realizar suas considerações nas versões das Diretrizes que eram postadas. Também foram previstas formações nas escolas para discussão deste documento.

O Grupo Referência se reuniu com a Gerência de Ensino Fundamental para deliberar sobre a organização dos vários momentos que seriam necessários para a realização da revisão proposta.

No 1º Seminário ocorreram grupos de trabalho e plenárias sobre as temáticas: currículo e cultura, sentidos da escola e infância, bases legais do currículo: conceitos, limites e possibilidades, referências históricas da rede municipal de ensino de Vitória, espaços tempos de aprendizagem, avaliação e planejamento e aula como evento dialógico. Na oportunidade os participantes destacaram os princípios e conceitos comuns que deveriam ser observados na atualização do documento curricular.

A partir dessas primeiras discussões e reflexões a respeito do currículo foi selecionado entre o grupo referência um subgrupo composto por 5 pessoas que juntamente com uma consultora externa foram responsáveis para sistematizar as ideias e discussões apontadas neste Seminário. Este subgrupo foi chamado de Grupo Sistematizador. Após algumas reuniões, os textos que introduziriam o documento foram escritos. Esse texto foi disponibilizado na Plataforma Vixeduca, uma ferramenta de apoio às discussões sobre currículo. Após período de discussões em um fórum online, houve a inclusão das contribuições realizadas pelos profissionais da educação da Rede Municipal de Vitória.

O 2º Seminário teve as seguintes mesas temáticas: as áreas de Linguagens e de Ciências Humanas no currículo da rede de ensino de Vitória, Ciências Naturais e Matemática no currículo da rede de ensino de Vitória, modalidades no Ensino Fundamental e temas da diversidade no currículo: desafios à prática pedagógica.

Em maio de 2015 ocorre a segunda etapa deste Seminário, onde os direitos de aprendizagem são descritos em forma de objetivos de aprendizagem para cada componente curricular. A partir deste momento os profissionais do Grupo Referência iniciaram o processo de sistematização.

Após a realização destes Seminários, os profissionais do Grupo Referência se reuniam para fazer discussões pertinentes à base teórica constante no documento das Diretrizes Curriculares de 2004. A cada Ciclo de Diálogo Curricular esses Grupos Referência, por componente curricular, participavam multiplicando as reflexões realizadas junto a todos os profissionais da rede municipal, a saber, a fundamentação sobre as áreas de conhecimento, sobre as modalidades EJA e Educação Especial e os temas da diversidade.

Após cada Ciclo de Diálogos, o texto era sistematizado a partir da contribuição dos grupos e socializado na Plataforma para análise dos profissionais. Depois de um tempo disponível na plataforma, houve uma última sistematização a partir das contribuições postadas.

Ocorreram processos de Formação Continuada nas escolas para análise e aprofundamento do texto, momento em que os profissionais poderiam ainda contribuir com a produção do texto.

O ano de 2016 foi o ano de implementação dessas diretrizes. Os professores terão a oportunidade de experimentar na prática o trabalho com os objetivos de aprendizagem validando sua progressividade.

O atual documento curricular buscou refletir as singularidades de cada área do

conhecimento, especificando os objetivos de aprendizagem para todas as séries do Ensino Fundamental. Procedendo desta maneira, buscou-se a construção das “novas diretrizes curriculares” de forma coletiva e participativa.

4 | FORMANDO O GRUPO REFERÊNCIA

Para que o novo documento fosse construído, foi constituído um Grupo Referência. Este foi composto por 70 profissionais assim distribuídos: Professores de Educação Básica (PEB III), 36; Professores de Educação Básica (PEB II), 12; Pedagogos, 08 (04 dos anos iniciais e 04 dos anos finais); Coordenadores de turno, 04; Professores de Educação Especial, 02; Técnicos da SEME representantes de estudos sobre gênero, 02; Técnicos da SEME representantes de estudos étnico-racial e indígena, 02; Técnicos da SEME representantes de estudos de Educação Ambiental, 02; Professores bilíngües, 02.

Os profissionais que constituiriam esse Grupo Referência deveriam atender ao critério de ser efetivo na Rede Municipal de Ensino de Vitória com disponibilidade de tempo para atender as demandas de revisão. Possuíam as seguintes atribuições:

- Participar dos encontros formativos específicos do Grupo Referência (seminários, palestras, etc);
- Participar das reuniões de planejamento e avaliação dos Ciclos de Diálogos Curriculares;
- Coordenar encontros de formação/diálogos curriculares com seus pares;
- Produzir relatórios com a síntese das discussões realizadas nos Encontros;
- Desenvolver a escrita do Documento Curricular.

5 | GRUPO REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA

O Grupo referência a partir de determinado momento no processo de revisão das Diretrizes Curriculares Municipais começa a se reunir considerando as várias áreas de conhecimento e os componentes curriculares. Aqui abordaremos mais especificamente o trabalho realizado pelo grupo referência da área de Matemática.

A sistematização do texto específico da área de Matemática foi realizada por um grupo de 3 professores especialistas (PEB III), 1 professora de anos iniciais (PEB II) e 1 técnica da Secretaria Municipal de Educação (SEME). Foi elaborada a partir das contribuições das mesas e relatos de experiência ocorridas durante o II Seminário de Diálogos Curriculares e dos Ciclos de Diálogos que aconteceram nos meses de junho e julho de 2015 e revisada pela consultora externa que acompanhava todo o processo de elaboração nas várias áreas de conhecimento.

As reflexões apresentadas partem do Documento de Diretriz Curricular (PMV/SEME, 2004), de alguns documentos do Ministério da Educação, na produção acadêmica de alguns pesquisadores da área, bem como das práticas produzidas pelos profissionais da Rede Municipal de ensino.

Apresenta a caracterização da área com seus conceitos e princípios, sua articulação com os temas da diversidade e aponta como objetivo geral do ensino de Matemática o que já havia sido preconizado nas Diretrizes Curriculares de 2004, a saber, que

É indispensável que o currículo de matemática seja estruturado de tal forma que a disciplina possa contribuir para a formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio lógico do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (PMV/SEME, 2004, p. 6).

Preconizam ainda, que todo o ensino de Matemática deveria ter como fim último a resolução de situações problema.

No texto aparecem contemplados cinco (5) eixos para a área da Matemática: números e operações, álgebra, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação.

A princípio o eixo álgebra estava contemplado dentro de números e operações, porém a partir de solicitação dos professores que participaram das discussões específicas do currículo de Matemática e através de análise do documento propositivo da Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2015), este ganha espaço e é contemplado como mais um dos eixos.

O texto trata da visão dinâmica do ensino de Matemática que concebe o estudante como um sujeito de direitos, protagonista de sua aprendizagem como uma abordagem metodológica necessária em nossos dias, e aponta algumas mudanças que podem ser conquistadas com posturas relativamente simples, como: oralidade - interação professor/estudante/conteúdo, interdisciplinaridade, ouvir o estudante, desenvolver o gosto pela Matemática, incentivar e possibilitar a utilização de estratégias próprias na resolução de situações problema, a exploração dos diferentes recursos, resolução de situações problema em seus diversos contextos, recurso à história da Matemática, recurso às tecnologias da comunicação, recurso aos jogos e materiais concretos, modelagem matemática e etnomatemática .

As práticas avaliativas são consideradas nas Diretrizes Curriculares como sendo um processo contínuo, qualitativo, que considere os percursos e estratégias dos estudantes e o seu desenvolvimento e tempos de aprendizagem. Nessa perspectiva, a avaliação atitudinal e procedimental deve fazer uma composição com a avaliação conceitual.

A partir do término da estruturação de toda parte conceitual, o grupo referência

começou a concentrar-se na produção e organização dos objetivos de aprendizagem (Anexo 1) pensando em uma continuidade e progressão do currículo do 1º ao 9º ano. Foram usadas as letras I (iniciar), A (aprofundar) e C (consolidar) para indicar a profundidade necessária para a abordagem dos vários conteúdos. Esses objetivos foram pensados a partir dos objetivos propostos para o Ciclo Inicial de Alfabetização já existente na Rede de Ensino de Vitória. Esse documento foi ampliado e agora proporciona aos docentes uma visão longitudinal do que é minimamente necessário garantir aos estudantes em cada ano.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da tarefa de sintetizar um trabalho que se percebe ter sido tão intenso e que teve o envolvimento de tantos personagens, o que nos resta é apontar quais contribuições podemos observar a partir destes movimentos supracitados.

Desde a produção da primeira versão das Diretrizes Curriculares (1995) é possível verificar o quanto os profissionais do ensino da referida rede são constantemente impelidos a rever e retomar os documentos produzidos com a finalidade de adaptá-los às necessidades emergentes de seus estudantes.

É possível perceber também que estes mesmos profissionais têm buscado se qualificar, estudando e refletindo sobre questões referentes ao currículo e a práticas pedagógicas.

Um fato digno de nota é a participação dos professores de Matemática tanto nas Formações presenciais “Diálogos Curriculares”, quanto nos fóruns virtuais na Plataforma Vixeduca. O material produzido com os comentários e considerações realizadas por eles compõem um extenso volume.

Porém, o mais notável nesse processo que durou 3 anos, é a disposição da Gerência de Ensino Fundamental através de seus técnicos representativos para organizar toda essa logística que demandou tempo para Formações presenciais e Seminários, tempo para sistematizações, tempo para revisões e inserções a partir das considerações dos profissionais que participavam das discussões, tempo para retomadas e devolutivas e tempo para produção.

Mais especificamente, o documento da área de Matemática se apresenta como um instrumento essencial para o trabalho nos próximos anos, visto que há muito se faz necessário um direcionamento para melhor organização, alinhamento, continuidade e progressão do currículo desse componente curricular.

Enfim, consideramos que o movimento para atualização das Diretrizes Curriculares Municipais se deu de forma responsável, democrática e participativa. De fato, uma produção a muitas mãos.

REFERÊNCIA

BRASIL, MEC. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>. Acesso em 03 de março de 2015.

FERRAÇO, C. E. Currículos em realização com os cotidianos escolares: fragmentos de narrativas e imagens tecidas em redes pelos sujeitos praticantes. In: FERRAÇO, C. E. Organizador. Currículo e educação básica: por entre redes de conhecimentos, imagens, narrativas, experiências e devires. Rio de Janeiro: Rovellet, 2011.

PMV/SEME. Diretrizes curriculares para o ensino fundamental. Vitória, 2004.

_____. Diretrizes curriculares: o que temos consolidado? Vitória, 2011.

_____. Versão preliminar do texto sobre as áreas do conhecimento: Subsídios para a segunda parte do processo de atualização das Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental. Vitória, 2015.

_____. Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental do Município de Vitória. Vitória, 2015.

ANEXO 1: Objetivos de aprendizagem de Matemática

PREFEITURA DE VITÓRIA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO SUBSECRETARIA POLÍTICO PEDAGÓGICA GERÊNCIA DO ENSINO FUNDAMENTAL													
PROPOSTA DE OBJETIVOS - COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA <small>LEGENDA: (I) Iniciar – (A) Aprofundar – (C) Consolidar</small>													
EIXOS	CONCEITOS	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	ANOS INICIAIS					ANOS FINAIS				ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS	
			1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º		
1- NÚMEROS E OPERAÇÕES	História dos números, sistema de numeração decimal, funções sociais dos números, quantificação, registros e agrupamentos, operações e problemas dos campos aditivo e multiplicativo, números naturais, NÚMEROS INTEIROS, números racionais na forma fracionária e decimal, NÚMEROS IRRACIONAIS E NÚMEROS REAIS..	1.1 Compreender a História dos Números como criação da humanidade em diferentes espaços tempos (romanos, maias, egípcios,...).	I	A	A	A	A/C					A história dos números precisa ser apresentada em cada ano de acordo com o Conjunto Numérico trabalhado. O intuito é levar os estudantes a perceberem a simplicidade do Sistema de Numeração Decimal (SND) em relação aos demais. A Matemática é uma atividade humana, que faz parte da nossa cultura, além de se constituir em uma área do saber, cujos conhecimentos produzidos possibilitam solucionar problemas do cotidiano, sendo necessário, portanto, o desenvolvimento de atividades curriculares que envolvam as crianças em situações articuladas com suas experiências / vivências pessoais, culturais e sociais, valorizando os contextos e as conexões matemáticas. Exemplos de contextos: corpo, família, casa, sala de aula, escola, rua, bairro e cidade, natureza, animais, alimentação, esporte, tempo, jogos e brincadeiras, transportes, temas transversais, etc. Considera-se importante ampliar e consolidar baseado na graduação dos conjuntos numéricos.	
		1.2 Relacionar a História dos Números com os usos que se faz do sistema numérico atual.			I	A	C	C					
		1.3 Identificar números nos diferentes contextos e funções (código, ordem, quantidade, medida).	I	I/A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C				
		1.4 Quantificar e comunicar quantidades, utilizando estratégias diferenciadas como, por exemplo, correspondência termo a termo, contagem, pareamento, estimativa, etc.	I/A	A/C	A/C								
		1.5 Identificar os algarismos indo-árabicos.	I/A/C										
		1.6 Traçar os algarismos indo-árabicos de modo convencional.	I/A/C										
		1.7 Identificar os antecessores e sucessores dos números.	I	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	C			
		1.8 Utilizar a contagem como recurso, em escalas ascendentes e descendentes de um em um, de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez, etc.	I	A	A	A/C	C						
		1.9 Interpretar, registrar e comparar quantidades representadas no Sistema de Numeração Decimal.	I	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C				
		1.10 Identificar o conjunto dos números inteiros como uma ampliação do conjunto dos números naturais.								I/A	A/C		C
		1.11 Compreender a função do zero na organização do sistema de numeração decimal (indo-arábico).	I	A	C	A/C	A/C	A/C					
		1.12 Compreender o valor posicional dos algarismos na composição da escrita numérica.	I	A	C	A/C	A/C	A/C					
		1.13 Relacionar a denominação do número à sua respectiva representação simbólica, pelo menos até à classe das unidades simples.	I	A	C								
		1.14 Relacionar a denominação do número à sua respectiva representação simbólica, compreendendo a classe dos milhões pelo menos até a classe dos bilhões, gradativamente.				I/A	A/C	C					
		1.15 Identificar e compreender o conceito de números pares e ímpares.	I	A	A/C	A/C							
		1.16 Explorar regularidades envolvendo números pares e ímpares.				A	C	C					
		1.17 Compreender o conceito de números ordinais.	I	A/C	A/C	C							
		1.18 Classificar números primos e compostos compreendendo suas relações (expressas pelos termos "é múltiplo de", "é divisor de", "é fator de") e critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 10.						I/A	C				
		1.19 Resolver situações-problema, com ou sem uso de estratégias convencionais, envolvendo conceito de dúzia.		I	A/C	C							
		1.20 Resolver situações-problema do campo aditivo, com ou sem uso de estratégias convencionais, envolvendo ações de juntar e separar (composição simples).	I	A/C	A/C	A/C	A/C	C	C	C	C		C
		1.21 Resolver situações-problema do campo aditivo, com ou sem uso de estratégias convencionais, envolvendo ações de comparar e completar.	I	A	C	A/C	A/C	C	C	C	C		C
		1.22 Resolver situações-problema do campo aditivo, com ou sem uso de estratégias convencionais, envolvendo ações de acrescentar e retirar (transformação).	I	A	C	A/C	A/C	A/C	C	C	C		C
		1.23 Calcular a adição sem agrupamento, usando a técnica operatória convencional.	I	A/C	A/C								
		1.24 Calcular a adição com agrupamento, usando a técnica operatória convencional.		I	A/C	A/C							
		1.25 Calcular a subtração sem desagrupamento, usando a técnica operatória convencional.	I	A/C	A/C	A/C							
		1.26 Calcular a subtração com desagrupamento, usando a técnica operatória convencional.		I	A/C	A/C	A/C						
		1.27 Resolver situações-problema do campo multiplicativo, com ou sem uso de estratégias convencionais, compreendendo as ideias de adição de parcelas iguais, organização retangular, combinatória, proporcionalidade.	I	A	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C		A/C
		1.28 Resolver situações-problema do campo multiplicativo, com ou sem uso de estratégias convencionais, compreendendo as ideias de repartir igualmente e de medida (quantos cabem).	I	A	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C		A/C
		1.29 Resolver problemas compreendendo os procedimentos de cálculo mental, estimativa e aproximação envolvendo os conceitos de adição e subtração.	I	A	A	A	C	A/C	A/C	A/C	A/C		A/C
		1.30 Calcular multiplicação e divisão usando as técnicas operatórias convencionais			I	A/C	A/C						
		1.31 Compreender as ideias de potenciação e radiciação e suas representações.						I/A	A/C	A/C	A/C		
		1.32 Resolver e elaborar problemas envolvendo números em notação científica.								I	A/C		
		1.33 Construir o significado do número racional e de suas representações (fracionárias e decimais) a partir de seus diferentes usos no contexto social.			I	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C		
		1.34 Compreender a ideia de fração como parte-todo (parte do inteiro), todo-parte (divisão) e parte-parte (razão).			I	A	A/C	A/C	A/C				
		1.35 Representar graficamente frações (frações de quantidade, fração do inteiro, em reta numerada..)					I	A	C				
		1.36 Ler e escrever frações.					I/A	A/C	C				
1.37 Compreender a ideia de fração menor que o inteiro (fração própria).					I	A	A/C	A/C					
1.38 Compreender a ideia de frações impróprias, aparentes e números mistos.					I	A	A/C	A/C					
1.39 Comparar frações compreendendo equivalências entre elas.					I	A	A/C	A/C					
1.40 Resolver situações-problema envolvendo frações em sua representação geométrica (desenho) e quantitativa.					I	A	A/C						
1.41 Calcular adição e subtração de frações com denominadores iguais.					I	A/C	A/C						
1.42 Calcular adição e subtração de frações com denominadores diferentes pelo princípio da equivalência.						I/A	A/C	A/C					
1.43 Resolver situações-problema envolvendo adição e subtração de frações.					I	A	A/C	A/C	A/C	A/C			
1.44 Compreender o conceito de multiplicação de número natural por fração com ou sem o uso de estratégias convencionais (material concreto).						I	A/C	A/C					
1.45 Compreender o conceito de multiplicação de frações com ou sem o uso de estratégias convencionais							I/A/C	A/C					
1.46 Resolver situações-problema envolvendo a multiplicação de frações de forma convencional.							I/A/C	A/C	A/C	A/C			
1.47 Compreender a ideia de divisão de fração por inteiro, inteiro por fração e fração por fração com o uso de estratégias convencionais.							I/A	A/C					
1.48 Relacionar fração de denominador 100 à ideia de porcentagem.							I/A	A/C					
1.49 Resolver problemas envolvendo porcentagem, incluindo a ideia de juros simples e determinação de taxa percentual.							I	A	A/C	A/C			
1.50 Compreender o uso da vírgula na representação do número decimal relacionando-o ao conhecimento de frações.					I	A	A/C	A/C					
1.51 Ler e representar números racionais na forma decimal.					I	A	A/C	A/C					
1.52 Comparar números decimais compreendendo equivalências entre eles.					I	A	A/C	A/C					
1.53 Realizar operações de adição e subtração em situações-problema aplicando o princípio de equivalência (igualando o número de casas decimais).					I	A	A/C						
1.54 Compreender e calcular a multiplicação de números decimais por inteiros em situações-problema.						I	A/C	A/C					
1.55 Compreender e calcular a multiplicação de números decimais por decimais em situações-problema.							I/A/C	A/C	C				
1.56 Compreender e calcular a divisão de números inteiros com resultados decimais em situações-problema.						I	A/C	A/C					
1.57 Compreender e calcular a divisão de números: decimal por inteiro, inteiro por decimal e decimal por decimal em situações-problema.							I/A/C	A/C	A/C	C			
1.58 Comparar e ordenar números racionais na forma fracionária e decimal.							I	A/C	A/C				
1.59 Resolver problemas de contagem que envolvam o princípio multiplicativo, por meio de diagrama de árvore, tabelas e esquemas.			I	A	A	A/C							
1.60 Identificar a existência de números que não podem ser escritos na forma de fração (irracionais).									I	A/C			
1.61 Identificar o conjunto dos números reais como sendo a união dos conjuntos numéricos dos racionais e dos irracionais									I/A/C				
1.62 Resolver e elaborar problemas com números reais envolvendo diferentes operações.									I	A/C			

2- ÁLGEBRA	Atributos e regras de formação de sequências, regularidades, generalizações e pensamento algébrico.											Neste eixo o professor pode utilizar atividades que contemple a investigação de regularidades para a identificação de padrões. Considera-se importante ampliar e consolidar baseado na graduação dos conjuntos numéricos.	
		I	A	A	A	C	C	C	C	C	C		
	2.1 Acrescentar elementos ausentes em sequências de números naturais, objetos ou figuras de acordo com regra pré-determinada (lei de formação da sequência).	I	A	A	A	C	C	C	C	C	C		
	2.2 Organizar e registrar sequência de numerais em ordem crescente e decrescente.	I	A	C	A/C	A/C	A/C	C	C	C	C		
	2.3 Construir sequências de números, resultantes da realização de operações sucessivas, por um mesmo número, e descrever a regra de formação.			I	A	C	C	C	A/C	C			
	2.4 Relacionar e representar as regularidades numéricas a partir de sua generalização utilizando o pensamento algébrico.			I	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C			
	2.5 Relacionar e representar o valor desconhecido em situações-problema do campo aditivo ao pensamento algébrico.			I	A	A	A	A/C	A/C	A/C	C		
	2.6 Relacionar e representar o valor desconhecido em situações-problema do campo multiplicativo ao pensamento algébrico.			I	A	A	A	A/C	A/C	A/C	C		
	2.7 Descrever o que ocorre com uma igualdade ao se adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir seus membros por um mesmo número.							IV	A/C	A/C			
	2.8 Resolver e elaborar problemas envolvendo equações do 1º grau do tipo $ax + b = c$, nos conjuntos numéricos.							IV	A/C	C			
	2.9 Resolver problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta entre duas grandezas, incluindo escalas em plantas e mapas.							I/A/C					
	2.10 Resolver problemas envolvendo a partilha de uma quantidade em partes desiguais.							I	A/C	A/C	A/C		
	2.11 Resolver e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta ou inversa entre grandezas.							I/A/C					
	2.12 Resolver equações do tipo $A(x) = B(x)$, sendo $A(x)$ e $B(x)$ expressões polinomiais redutíveis a expressões do tipo $ax + b$.							IV	A/C	C			
	2.13 Resolver e elaborar problemas cujas conversões para a linguagem algébrica resultem em sistemas de equações lineares do 1º grau com duas variáveis.								I	A/C	C		
	2.14 Desenvolver produtos de binômios do tipo $(x + y)^2$ e $(x + y)(x - y)$, descrevendo um processo prático para obtenção do resultado.									I/A/C	C		
	2.15 Resolver e elaborar problemas que envolvam equações do 2º grau do tipo $ax^2 = c$ e $(x + b)^2 = c$.										IV/A/C		
	2.16 Resolver problemas cuja conversão seja uma inequação do 1º grau do tipo $ax + b \leq c$ ou $ax + b \geq c$ e representar o conjunto solução na reta numérica.								I	A/C	C		
	2.17 Compreender função como um tipo de relação de dependência entre duas variáveis, que pode ser representada graficamente.										IV		
	2.18 Associar uma equação linear de 1º grau com duas variáveis a uma reta no plano cartesiano e relacionar a solução de sistemas de duas equações do 1º grau com duas variáveis à sua representação geométrica.								I	A/C	C		
	2.19 Resolver problemas que envolvam sistemas de duas equações lineares do 1º grau com duas variáveis.								I	A/C			
	2.20 Fatorar expressões do 2º grau, recorrendo aos produtos de binômios.									I/A	A/C		
	2.21 Resolver e elaborar problemas envolvendo equações do 2º grau.										IV/A/C		
	2.22 Resolver e elaborar problemas cujas conversões para a linguagem algébrica resultem em sistemas de equações do 2º grau.										IV/A/C		
	2.23 Representar graficamente uma equação de 2º grau.										IV/A/C		
3- ESPAÇO E FORMA	Sólidos geométricos, figuras planas, simetria, ângulos, representação no espaço.	I	A	C	A/C	A/C	A/C						
	3.1 Identificar e classificar figuras geométricas tridimensionais presentes no cotidiano (sólidos geométricos).					I	A	A/C					
	3.2 Compreender relações entre o número de faces, vértices e arestas de um poliedro.												
	3.3 Classificar sólidos geométricos em poliedros e corpos redondos.			I	A	C	C						
	3.4 Reconhecer semelhanças e diferenças entre poliedros (prisma, pirâmides e outros).						IV	A	A/C				
	3.5 Construir planificação de poliedros.					I	A	A/C					
	3.6 Reconhecer e classificar figuras geométricas bidimensionais.	I	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C						
	3.7 Reconhecer figuras geométricas tridimensionais.			I	A/C	A/C	A/C						
	3.8 Identificar ângulos retos, agudos e obtusos.						I	A/C					
	3.9 Compreender relações entre ângulos (complementares, suplementares e opostos pelo vértice), entre ângulos internos e externos de polígonos.								I	A/C			
	3.10 Compreender as relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal.									IV	A/C		
	3.11 Reconhecer arcos, ângulo central e ângulo inscrito na circunferência e estabelecer a relação entre eles.									IV	A/C		
	3.12 Reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos semelhantes e utilizar a semelhança de triângulos para estabelecer as relações métricas no triângulo retângulo e as razões trigonométricas.									I	A/C		
	3.13 Identificar condições de inscrição e circunscritão de polígonos em uma circunferência.										IV	A/C	
	3.14 Compreender relações entre número de lados e diagonais de polígonos.									I	A/C		
	3.15 Comparar semelhanças e diferenças entre polígonos e poliedros, considerando o número de lados, medida dos lados e ângulos, faces e vértices.					I	A	A/C	C				
	3.16 Identificar lados paralelos e perpendiculares em polígonos.					I	A	C					
	3.17 Representar objetos sob diferentes pontos de vista.	I	A	A	C	C	A/C	A/C					
	3.18 Identificar figuras simétricas.	I	A	A	C	C	C						
	3.19 Identificar a simetria em figuras planas.					I	A/C	C					
3.20 Reconhecer na simetria as transformações básicas: reflexão, rotação e translação.					I	A/C	C	C					
3.21 Descrever a localização ou movimentação de pessoas ou objetos.			I	A	C	A/C	C						
3.22 Representar por meio de desenhos a localização ou movimentação de pessoas ou objetos (mapas, malhas e plantas).			I	A	C	A/C	C						
3.23 Reconhecer que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° e a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados.							I	A	A/C	C			
3.24 Reconhecer mediatriz de um segmento e bissetriz de um ângulo como lugares geométricos.									IV	A/C			
3.25 Reconhecer e diferenciar círculo e circunferência, bem como seus elementos: centro, raio, diâmetro e corda.									I	A/C			

4 - GRANDEZAS E MEDIDAS	Tempo, massa, comprimento, capacidade, volume, temperatura, sistema monetário.	4.1	A	A	A	A/C	A/C														
		4.2				I	A	A/C	A/C	A/C	A/C										
	4.3 Resolver situações-problema que envolvem a grandeza comprimento e as relações entre as unidades de medida dessa grandeza.					IA <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	A/C	A/C										
	4.4 Calcular o perímetro.					I <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	A/C	A/C										
	4.5 Compreender o conceito de área.					I <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	A/C	A/C										
	4.6 Calcular a área.					I <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	A/C	A/C										
	4.7 Resolver situações-problema, utilizando instrumentos de medidas (convencionais e não convencionais) relativos às grandezas mensuráveis de massa.	I <th>A</th> <th>A</th> <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A	A/C	A/C														
	4.8 Resolver situações-problema que envolvem a grandeza massa e as relações entre as unidades de medida dessa grandeza.					IA <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	A/C	A/C										
	4.9 Resolver situações-problema, utilizando instrumentos de medidas (convencionais e não convencionais) relativos às grandezas mensuráveis de capacidade/ volume.	I <th>A</th> <th>A</th> <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C										
	4.10 Resolver situações-problema que envolvem a grandeza capacidade e as relações entre as unidades de medida dessa grandeza.					IA <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	A/C	A/C										
	4.11 Compreender o processo de medição, bem como as características do instrumento utilizado para medir.				I <th>A</th> <th>C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	C														
	4.12 Compreender o conceito de dia, semana, mês e ano, e como são organizados no calendário.	I <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	C															
	4.13 Saber ler horas em relógios digitais.	I <th>A</th> <th>C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	C																	
	4.14 Saber ler horas em relógios de ponteiros.	I <th>A</th> <th>A</th> <th>A</th> <th>C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A	C															
	4.15 Resolver situações-problema que envolvem intervalo de tempo.				I <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A/C	A/C	A/C													
	4.16 Resolver situações-problema que envolvem relações entre unidades usuais de medida de tempo (hora, dia, mês, ano, etc).					I <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A/C	A/C	A/C												
	4.17 Reconhecer grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras: velocidade (m/s; km/h), aceleração (m/s ²), densidade (g/cm ³ ; pessoas/km ²) e potência (Kwh).																		I		
	4.18 Resolver situações problema que envolvem a grandeza temperatura.				I <th>A</th> <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A/C	A/C												
	4.19 Reconhecer as cédulas e moedas brasileiras.	I <th>A</th> <th>C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	C																	
	4.20 Resolver problemas envolvendo o sistema monetário.	I <th>A</th> <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A/C	A/C	C														
	4.21 Resolver e elaborar problemas envolvendo o comprimento da circunferência.																		I/A/C <th>A/C</th>	A/C	
5 - TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	Leitura, compreensão, interpretação e elaboração de tabelas e gráficos.	5.1 Reconhecer os elementos de um gráfico de colunas, barras e linha (eixos, título, fonte e legenda).				I <th>A</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C													
		5.2 Identificar e interpretar informações apresentadas em gráficos e tabelas.	I <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C									
		5.3 Problematizar e resolver situações a partir das informações contidas em tabelas e gráficos.	I <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C								
		5.4 Elaborar questões para coletar dados quantitativos e qualitativos.	I <th>A</th> <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C								
		5.5 Organizar representações próprias para comunicação de dados coletados.	I <th>A</th> <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C								
		5.6 Ler, interpretar e construir diferentes tipos de gráficos (barras, colunas, linhas, setores e pictóricos).				I <th>A</th> <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C								
		5.7 Resolver problemas, envolvendo noções de probabilidade e possibilidade.				I <th>A</th> <th>A</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A	A	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C								
		5.8 Compreender e calcular média, moda e mediana dos dados de uma pesquisa.											I <th>A/C</th> <th>A/C</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>	A/C	A/C						

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: CONSENSOS E DISSENSOS

Daniela Jéssica Veroneze

Colégio Estadual Professor Mantovani
Erechim – Rio Grande do Sul

Arnaldo Nogaro

Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e
das Missões - URI Erechim/Frederico Westphalen
Erechim – Rio Grande do Sul

RESUMO: As mudanças sociais ocorridas nas décadas de 80 e 90 evidenciaram a necessidade de igualar parte dos currículos escolares, atendendo educacionalmente, de forma mais equiparada, todos os cidadãos brasileiros. Nessa época, reformulou-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), foram implantados os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental. Atualmente, tem-se uma nova base comum para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, a qual ainda não se coloca em vigor dentro das instituições educacionais, bem como se discute uma nova base comum para o Ensino Médio, com perspectiva de aprovação ainda no ano de 2018. Este artigo, de caráter bibliográfico, objetiva relatar a história dos currículos de base comum e suas composições, assim como comparar os referenciais curriculares de forma geral e na área de Matemática. Nesse viés,

compreende-se que as mudanças estruturais dos currículos não necessariamente configurar-se-ão na efetivação da qualidade da educação brasileira, podendo essa mudança incisiva de currículo estar mascarada por escores de avaliações em larga escala.

PALAVRAS-CHAVE: Currículo; Base Comum; PCN; BNCC; Matemática.

ABSTRACT: The social changes that took place in the 80's and 90's evidenced the need to match part of the school curricula, attending educationally, in a more equated way, all Brazilian citizens. At that time, the document Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) was reformulated, the documents Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI) and Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental were implemented. Currently, there is a new common basis for Early Childhood Education and Elementary Education, which is not yet in force within educational institutions, as well as discussing a new common base for High School, with prospect of approval still in the year of 2018. This bibliographical article aims to report on the history of common base curricula and their compositions, as well as to compare the curricular references in general and in the area of Mathematics. In this bias, it is understood that the structural changes of the curricula will not

necessarily be configured to the effectiveness of the Brazilian education quality, and this incisive change of curriculum can be masked by large-scale evaluation scores.

KEYWORDS: Curriculum; Common Base; PCN; BNCC; Mathematics.

1 | INTRODUÇÃO

Diante das mudanças sociais e educacionais vigoradas nas décadas de 80 e 90, surge a necessidade de repensar parte dos currículos escolares, visando atender educacionalmente, de forma mais equiparada, todos os cidadãos brasileiros, tendo em vista a universalização da educação básica, pública e laica. Nessa época, além da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), criam-se também os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental. No ano de 2000, assim como secundarizados por outras políticas, desenvolvem-se os PCN para o Ensino Médio. Atualmente, tanto a RCNEI quanto os PCN do Ensino Fundamental, são substituídos pela aprovação, em 2017, da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Entretanto, devido às mudanças políticas e suas conseqüentes polêmicas referentes à BNCC, o novo referencial curricular para o Ensino Médio, encontra-se em debate nacional, podendo este ser aprovado até o final do ano de 2018.

Nessa perspectiva, este artigo apresenta-se como pesquisa bibliográfica e tem por objetivo relatar a história dos currículos de base comum e suas composições, bem como comparar os referenciais curriculares da Educação Infantil e Ensino Fundamental de base comum de forma geral e na área de Matemática. Além da introdução, está dividido em três partes: uma que contempla o primeiro objetivo descrito e a outra que põe em voga algumas análises comparativas entre RCNEI, PCN (1998a e 1998b) e a BNCC (2017), assim como apresenta considerações finais, como terceira parte, destacando pontos que merecem atenção quando da efetivação curricular.

2 | HISTÓRIA E COMPOSIÇÃO DOS CURRÍCULOS DE BASE COMUM BRASILEIROS

Com a intensão de atender ao Art. 210 da Constituição Federal de 5 de outubro de 1988, o qual dispõe sobre a fixação de conteúdos mínimos para o ensino fundamental e que busca assegurar uma formação básica comum e o respeito dos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais, começa-se a discutir no Brasil, a partir de 1990, após o país firmar parceria por meio de um documento na Conferência Mundial de Educação para Todos (Tailândia), a criação de um currículo comum para todo o país. Alicerçando-se nesse documento e na Constituição Federal, o país, em conjunto com o Ministério de Educação (MEC), inicia uma pesquisa para a criação de tal currículo

com conteúdos mínimos, valendo-se de diferentes documentos e estatísticas obtidas por censos e avaliações nacionais e internacionais, experiências curriculares e pedagógicas desenvolvidas por escolas e estados do ente federado, bem como por experiências de outros países.

Na década de 1990, de acordo com Bonamino e Martínez (2002), as diversas iniciativas curriculares no país consolidaram-se, em 1995, nos PCN do Ensino Fundamental, encaminhando-se, nesse ano, para consulta e avaliação de professores e especialistas brasileiros. Resultaram dessas consultas setecentos pareceres incorporados à versão final, publicada três anos após o documento preliminar. Durante a elaboração final dos PCN, reformulou-se e aprovou-se a nova LDB, Lei nº 9.394/96. Tal lei consolida a instituição dos PCN como um currículo de base comum por meio do Art. 9º, inciso IV e Art. 22, 26 e 27, os quais orientam que os currículos escolares sejam formulados contendo uma parte comum (base comum) estipulada para todo o país e uma parte diversificada, composta pelos anseios, valores e interesses do contexto escolar, oferecendo condições para escolaridade, observando os direitos e deveres do cidadão e a orientação para trabalho e desporto. Além disso, essa lei expande o Art. 210 da Constituição Federal, contemplando a implantação de um currículo de base comum também para o Ensino Médio. No que concerne à educação básica oferecida para a população rural, faz-se necessário, segundo o Art. 28 da LDB 9.394/96, adaptações e adequações mediante a particularidade da vida no campo. A partir de então, são criados três tipos de base comum, dividindo-se em nível de escolaridade (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) e cada qual possuindo organização própria.

Instituído em 1998, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), serve de base para o estabelecimento de práticas educativas e de discussões escolares sobre a pluralidade e diversidade da Educação Infantil e a inserção dos alunos no campo social. Este documento divide-se em três volumes. O volume introdutório (volume 1) faz referências a como deve ser a educação infantil no que tange ao perfil profissional docente, o processo de ensino e aprendizagem, os objetivos gerais da educação neste nível, o espaço físico das instituições e a divisão dos demais volumes. O segundo volume traz as concepções sobre os processos de fusão e diferenciação, da construção e vínculos e da expressão da sexualidade da Educação Infantil, assim como apresenta os processos de aprendizagens desses alunos nessa fase da vida, os objetivos a serem alcançados por eles, os conteúdos a serem trabalhados e as orientações para os professores. O volume três apresenta mais detalhadamente os objetivos de aprendizagens das disciplinas e conteúdos básicos que devem ser explorados, bem como algumas metodologias a serem adotadas e orientações pedagógicas para os professores deste nível. No que diz respeito às aprendizagens que precisam ser desenvolvidas, estas estão separadas por áreas e, dentro de cada uma delas, apresentam-se os conteúdos e objetivos de aprendizagens e suas contextualizações na vida das crianças, as quais são agrupadas em blocos de conhecimento.

No Ensino Fundamental, os PCN foram os primeiros a serem instituídos em 1998 e estão organizados em dez volumes. Um é de caráter introdutório, seis contemplam as áreas de conhecimento e suas aprendizagens e três que vogam os Temas Transversais a todas as disciplinas (ética, saúde, orientação sexual, meio ambiente e pluralidade cultural). É comum aos referenciais a apresentação dos objetivos gerais do Ensino Fundamental e o mapa conceitual explicando o funcionamento dos parâmetros. No que concerne aos documentos das áreas dos conhecimentos, estes atribuem à educação dos anos/séries do Ensino Fundamental primeiro e segundo ciclo os objetivos gerais para o nível, para as áreas do conhecimento e os blocos de conhecimentos que os subdividem. Os documentos apresentam, ainda, como podem ser trabalhados os conteúdos sugeridos pelos blocos de conhecimento, assim como sintetizam como podem ser abordados os temas transversais. No entanto, não são arroladas listas intermináveis de objetivos e conteúdos a serem desenvolvidos em cada ano/série, apresentando apenas alguns objetivos e conteúdos dentro de cada bloco de conhecimento. Nos documentos referentes aos temas transversais, apresentam-se a justificativa desses temas, o que compete ser estudado e os conteúdos incutidos neles.

No ano de 2010, a Conferência Nacional de Educação (CONAE) delegou à União o dever de organizar e regular a educação de qualidade, mostrando a necessidade de criar uma base nacional comum na legitimação da Constituição Federal, assegurando uma educação básica igualitária. Ademais, essa concepção de mudança dos currículos, deu-se pelas mudanças sociais que se desenrolaram durante os 12 anos de vigor da RCNEI e dos PCN. A partir de então, a Secretaria de Educação Básica do MEC, em conjunto com conselhos nacionais e estaduais de educação, dirigentes representantes dos conselheiros municipais de educação, União Brasileira dos Estudantes Secundaristas e integrantes do Fórum Nacional de Educação, bem como com outros profissionais e especialistas da área curricular e professores de universidades, elaboraram uma nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), posta em consulta pública no ano de 2015, cuja composição, leva em consideração as análises dos documentos e diretrizes dos estados do ente federado, assim como as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. O propósito da consulta pública da BNCC, em especial a desenrolada pela primeira versão, visa à democratização do que será ensinado em cada ano do ensino básico e em cada disciplina. Isso porque, na visão pós-estruturalista, o currículo é um objeto de poder, pelo fato de selecionar conteúdos em detrimento de outros. Para a consulta foi criado um *site* específico para envio de pareceres e, em consequência da disseminação da internet no país, houve mais de doze milhões de sugestões consolidadas. Para a BNCC (2017), a formulação desse currículo com parte comum é uma conquista social e vem proporcionar, às escolas, maior clareza sobre o que ensinar.

Espera-se com este novo instrumento curricular, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), definir o conjunto orgânico e progressivo das aprendizagens essenciais que todo

o aluno deve desenvolver em conformidade com o Plano Nacional de Educação – 2014-2024 e as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (2013). Com essa formulação, a BNCC integra a política nacional da Educação Básica, vindo a contribuir para o alinhamento das demais políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referente à formação de professores, às avaliações, à elaboração de conteúdos educacionais e os critérios para a infraestrutura adequada. Nesse mesmo sentido, o documento argumenta que a BNCC ajuda a superar a fragmentação das políticas educacionais, fortalecendo o regime de colaboração entre as esferas de governo, balizando a qualidade da educação, a qual deve estar além da oferta, garantia e permanência dos estudantes, mas também dentro de um patamar comum de aprendizagens.

A BNCC possui um único volume para os níveis da Educação Infantil e Ensino Fundamental e um segundo documento, o qual está sendo desenvolvido para o Ensino Médio, visto que este nível, em 2016, foi reformulado, por meio da medida provisória que altera a LDB (1996), bem como a estruturação dessa modalidade. Sendo assim, as discussões envoltas do documento referencial curricular do Ensino Médio acaloram-se pelas polêmicas de inserção/exclusão de disciplinas, pela prescrição demasiada de habilidades e pelas mais distintas concepções trazidas pelo documento da Reforma do Ensino Médio (nome dado à medida provisória de alteração da LDB), o qual conjuga com maior especificidade, os debates entre educação e trabalho.

A BNCC para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, na terceira versão e no documento aprovado em 2017, aderem ao modelo das competências e se organizam por intermédio destas e das habilidades, dos objetivos e objetos de aprendizagem dos níveis de ensino, das áreas do conhecimento e das disciplinas obrigatórias. O documento ressalta que a base não deverá constituir a totalidade dos currículos escolares e que, à parte comum, deve-se acrescentar a uma parte diversificada, cujos conteúdos serão escolhidos pelas redes de ensino, estados e municípios. No tocante às disciplinas, seus conteúdos estão segmentados e divididos em unidades temáticas especificados por ano escolar, o que mostra a necessidade de articulação entre as demais unidades disciplinares e as outras áreas do conhecimento. A troca dos direitos de aprendizagem para as competências como concepção norte da base – modificados da primeira/segunda para a terceira e versão homologada – dão-se pelo entendimento de que esta última, consubstancia os direitos de aprendizagem e o desenvolvimento delas. Dessa forma, o documento conceitua competências como sendo “[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.” (BRASIL, 2017, p. 8).

Para que isso seja possível, são adotadas dez competências gerais, que devem ser visadas desde o início da Educação Infantil até o Ensino Médio (mesmo este documento não tendo sido homologado), perpassando todas as áreas do conhecimento e disciplinas.

Ressalta-se, contudo, que a adoção dessa terminologia e conceituação deu-se pós-mudança governamental em 2016, assim como resultando em alargados debates nacionais sobre o documento como um todo e da inclusão desse conceito, cujo deveras é empregado no mundo do trabalho e em avaliações externas às escolas.

3 | COMPARAÇÕES ENTRE OS PCN E A BNCC

Ancorando-se na história e na descrição dos dois referenciais curriculares brasileiros de base comum, são analisadas, a seguir, de forma sistêmica, as semelhanças e as diferenças entre os PCN (1998a e 1998b) e a BNCC (2017), observando-os globalmente e na área de Matemática. Alerta-se que os consensos e os dissensos não são um arrolar de itens restritos e fechados e são descritos conforme o ponto de vista dos autores. No que diz respeito às semelhanças, estas são evidenciadas no Quadro 1.

Semelhanças	Comentários e exemplos
I – Construções semelhantes entre os dois referenciais curriculares.	Ambos foram construídos em conjunto com especialistas, pesquisadores, professores, Ministério da Educação, fóruns, entre outros e colocados à consulta pública antes de suas aprovações finais.
II – Ensino contextualizado e interdisciplinar.	Os documentos ressaltam a necessidade de se ensinar de forma contextualizada e interdisciplinar.
III – Dividem-se em áreas do conhecimento.	<i>RNC (1998a)</i> : Música; Artes Visuais; Linguagem Oral e Escrita; Natureza e Sociedade; Matemática; Movimento. <i>PCN (1998b)</i> : Língua Portuguesa; Matemática; História; Educação física; Geografia; Ciências da natureza; Artes; Língua estrangeira. <i>BNCC (2017)</i> : Linguagens; Matemática; Ciências da Natureza; Ciências Humanas; Ensino Religioso.
IV – Possuem alguns temas transversais às disciplinas.	Os PCN chamam de temas transversais, os quais foram descritos anteriormente e são apresentados em volumes separados. A BNCC (2017) destaca alguns temas, incorporados e vigorado por leis, que são importantes de se discutir, sem descrevê-los como temas integradores/transversais. O documento atenta que esses temas de discussão encontram-se diluídos dentro das habilidades indicadas.
V – Apresentam objetivos/competências gerais que todas as áreas do conhecimento precisam desenvolver em cada nível de ensino, objetivos/competências gerais de cada área do conhecimento e objetivos/competências de aprendizagem de cada disciplina.	<i>Objetivos/competências gerais de todas as áreas do conhecimento por nível. Exemplo apresentado pelo PCN do Ensino Fundamental (1998b)</i> : Posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas. (BRASIL, 1998b, p. 2). <i>Competências gerais de todas as áreas do conhecimento. Exemplo apresentado pela BNCC (2017)</i> : Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2017, p. 10).

VI – Os currículos escolares devem ter uma parte comum, igual a todas as escolas do país e uma parte diversificada, levando em consideração os contextos específicos locais.	Isto é, a composição curricular escolar deve considerar as proposições dos referenciais e também a contextualização escolar, as metodologias de desenvolvimento dos conteúdos, recursos, infraestrutura, cultura local...
VII – Fazem referência ao uso de materiais, recursos e o desenvolvimento de atividades diversificadas e lúdicas, bem como dão ênfase ao uso de tecnologias digitais.	Os referenciais dizem que para trabalhar determinados conteúdos é importante usar diferentes metodologias e munir-se de recursos, como computador, calculadora, jogos, resolução de problemas, etc.
VIII – Os conteúdos disciplinares são agrupados em conteúdos semelhantes, criando blocos/unidades temáticas.	Os PCN (1998b) chamam de blocos de conhecimento. A BNCC (2017) nomeia-os como unidades temáticas.
IX – Evidenciam que a Matemática é uma poderosa ferramenta, tanto para as ciências, como para o campo social e político.	Os documentos dizem que a Matemática pode ajudar a entender o campo social, econômico, das ciências, do contexto e o campo político, atribuindo a ela, papel fundamental na sociedade e no desenvolvimento do país.
X – No Ensino Fundamental os objetivos/competências gerais da Matemática são muito semelhantes.	Entende-se que esta semelhança dá-se devido à amplitude dos objetivos da Educação Matemática atribuídas aos PCN, sendo necessárias ao longo das décadas.

Quadro 1 – Semelhanças, comentários e exemplos entre a RCNEI (1998a) e PCN (1998b) com a BNCC (2017).

Fonte: AUTORES (2017).

Elucidam-se também algumas diferenças apresentadas entre os dois referenciais, sendo estas expostas pelo Quadro 2.

Diferenças	Comentários e exemplos
I – Os PCN apresentam-se como um documento mais filosófico, sem tantas determinações do que se ensinar em cada bloco de conhecimento e em cada ano escolar.	No RCNEI e nos PCN os objetivos de aprendizagem apresentam-se mais como uma orientação sobre o que ensinar, além de estarem expostos dentro dos blocos de conhecimento, diferentemente da BNCC que os apresentam em cada ano do ensino e dentro de cada unidade temática, mostrando-se mais incisiva sobre o que ensinar em cada ano/série. Compreende-se, nesse sentido, que a BNCC é um documento mais prescritivo-deliberativo-normativo e a RCNEI e os PCN são documentos mais descritivos de como configurar a educação brasileira.
II – Nos PCN enfatiza-se mais claramente que o ensino deve ser contextualizado e interdisciplinar.	Há maior ênfase nas escritas dos PCN e da RCNEI que há a necessidade de se ensinar de forma interdisciplinar e contextualizada, visto que estes documentos discorrem mais sobre o processo de ensino junto aos conteúdos. Contudo, a BNCC (2017) é mais enfática, tendo em vista o modelo das competências, que ressalta o ensinar contextualmente e globalmente, explicitando nesta, menos ênfase sobre como fazer o ensino interdisciplinar e até mesmo em como estabelecer as práticas contextuais dentro da sala de aula, entendendo que essa prescrição deve ser o produto da parte diversificada do currículo local em ação.

<p>III – Diferenças entre os temas que todas as áreas do conhecimento devem trabalhar.</p>	<p>Eram partes descritas dos PCN os temas transversais, os quais deveriam ser desenvolvidos por todos os componentes curriculares. Para estes, havia três volumes explicitando quais eram e como poderiam ser desenvolvidos de forma interdisciplinar. Os temas transversais eram/são: ética, saúde, orientação sexual, meio ambiente e pluralidade cultural. A BNCC (2017), não apresenta volumes ou descreve sobre temas transversais integradores, apenas enfatiza algumas leis e concepções que precisam ser trabalhadas possibilitando a contextualização dos conteúdos/habilidade e também como parte fundante das competências. São exemplos de leis a serem trabalhadas: o Estatuto da Criança e do Adolescente, Educação para o Trânsito, Educação Ambiental, etc. Ademais, são temas importantes para a BNCC a: saúde, vida familiar, e social, educação para o consumo, educação financeira e fiscal, trabalho, ciência e tecnologia e diversidade cultural, cujos estão deliberados por pareceres de inclusão temática dos currículos e que, de acordo com o documento, estão diluídos dentro das habilidades propositadas.</p>
<p>IV – A BNCC (2017) para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, apresenta somente um único volume para estes níveis de escolaridade obrigatória.</p>	<p>Há um único documento que trata dos dois níveis de ensino (Educação Infantil e Ensino Fundamental), da base legal/parte introdutória, dos temas contextuais e das áreas do conhecimento com suas competências e habilidades, unidades temáticas e objetos de conhecimentos.</p>
<p>V – Nomenclatura diferente das áreas de conhecimento.</p>	<p><i>RNCEI (1998a): Música; Artes Visuais; Linguagem Oral e Escrita; Natureza e Sociedade; Matemática; Movimento. PCN (1998b): Língua Portuguesa; Matemática; História; Educação Física; Geografia; Ciências da Natureza; Artes; Língua Estrangeira. BNCC (2017) Educação Infantil, campos de experiência: O eu, o outro e o nós; Traços, sons, cores e formas; Escuta, fala, pensamento e imaginação; Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações. BNCC (2017) Ensino Fundamental: Linguagens; Matemática; Ciências da Natureza; Ciências Humanas; Ensino Religioso.</i></p>
<p>VI – Diferença de segmentação dos blocos de conhecimento (PCN) e unidades temáticas (BNCC), na área de Matemática.</p>	<p><i>PCN (1998b) blocos de conhecimento: números e operações; grandezas e medidas; espaço e formas; tratamento de informações. BNCC (2015) unidades temáticas: geometria; grandezas e medidas; probabilidade e estatística; números e operações; álgebra.</i></p>
<p>VII – Há diferenças entre os objetivos/competências gerais de Matemática da Educação Infantil.</p>	<p>Os documentos da Educação Infantil da década de 90 são estruturados de forma diferente da BNCC, tendo em vista que a RCNEI apresenta uma área de Matemática e a BNCC trata as aprendizagens nesta fase como campos de experiências, resolvendo os conhecimentos desta disciplina em quase todos os campos.</p>
<p>VIII – Os PCN utilizam a linguagem “série” para o Ensino Fundamental; já a BNCC utiliza o termo “ano”.</p>	<p>Os PCN no Ensino Fundamental dividem-se em séries, indo da 1ª (primeira) série até a 8ª (oitava) série. A BNCC divide toda escolaridade obrigatória em anos, indo do 1º (primeiro) ano até o 9º ano do Ensino Fundamental. Essa mudança deve-se ao fato da Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, que altera os artigos da LDB e que dispõe sobre a duração obrigatória escolar e a idade obrigatória de matrícula, passando a ser obrigada a matrícula a partir dos 6 anos de idade, com duração do Ensino Fundamental de nove anos.</p>

IX – Adequação local (currículo escolas) X Adequação regional, sede (estadual/municipal) e de rede de ensino.	Nos PCN, a ênfase dada era para que as escolas pensassem seus currículos localmente de acordo com os referenciais do estado e da União, possibilitando as escolas adaptarem os conteúdos de ensino aos anos e tempos (semestre, trimestre, bimestre) escolares. Para a BNCC (2017), essa adaptação deve ser feita via rede de ensino, sedes escolares cuja esta pertence (rede estadual/municipal) e localização geográfica (exemplo: contexto do Estado do Rio Grande do Sul). Fica a cargo da escola, estabelecendo-se no currículo em ação, no Projeto Político Pedagógico e também, como parte do currículo oculto, as propostas metodológicas de ensino, os recursos para aprendizagem, os planos pedagógicos, experiências escolares, avaliação, etc.
X – Adequação curricular para a educação do campo, quilombola ou para a inclusão de deficiências e altas habilidades/superdotação.	Na BNCC (2017) há muito pouco direcionamento sobre as questões de diferença cultural (educação do campo e quilombola) e das pessoas com deficiências e altas habilidades/superdotação – o que se difere das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN) e da LDB, e como consequência, por ser um documento mais aberto, aos PCN. Depois de muitas críticas a esse respeito, na versão homologada, incluíram-se alguns breves parágrafos, especialmente no texto em que trata sobre o compromisso com a educação integral, equidade e igualdade e nas questões que tangem a própria BNCC. Não se tem clareza, até o momento, como essas especificidades serão tratadas, principalmente quanto à necessidade de adequação curricular versadas pelos seus conteúdos.
XI – Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Assim como para a diversidade quilombola, do campo das pessoas com deficiência e com altas habilidades/superdotação, a BNCC não explicita sobre como os conteúdos se adequarão ao EJA, nem traz em suas concepções se esta modalidade sofrerá mudanças ou haverá um documento complementar, como havia anteriormente – Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos.
XII – Mudança de modelo: dos objetivos de aprendizagem nos PCN para as competências e habilidades na BNCC.	Essa mudança de modelo pedagógico alinha os três níveis de ensino – Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, mesmo este último não estando aprovado, mas que, pela versão preliminar e pela versão homologada do Ensino Fundamental, entende-se que as competências para os dois primeiros níveis e para o último serão as mesmas – decorrendo também de um alinhamento entre os níveis básicos da e superior, visto que as diretrizes, planos e projetos pedagógicos do Ensino Superior se baseiam no modelo das competências. Ademais, este modelo alinha-se às avaliações em larga escala, como o caso do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudante (PISA).
XIII – Obrigatoriedade do ensino da língua inglesa.	Os PCN apontavam que a língua inglesa era hegemônica nas sociedades capitalistas. Porém, não obrigava o seu ensino, postulando a escolha da língua estrangeira a critério da escola, das redes de ensino e levando em consideração a localidade geográfica e o estaque cultural e social. Na BNCC, a língua inglesa é compreendida como disciplina obrigatória. Para esse documento, tal obrigatoriedade se justifica pela sua função social e política, passando a tratá-la com <i>status</i> de língua franca. (BRASIL, 2017).

Quadro 2 – Diferenças, comentários e exemplos entre a RCNEI (1998a) e PCN (1998b) com a BNCC (2017).

Fonte: AUTORES (2018).

Além dessas semelhanças e divergências gerais, pode-se observar outras no que

se refere aos objetivos de aprendizagem, competências e habilidades de Matemática. Na Educação Infantil, os conteúdos de Matemática encontram-se no terceiro volume do RCNEI, os quais englobam os conhecimentos de mundo das crianças neste nível. Neste, os conteúdos de Matemática estão divididos em três blocos do conhecimento, a saber: números e sistemas de numeração; grandezas e medidas; e espaço e formas. São objetivos da disciplina, para o referencial: estabelecer relações entre a Matemática e a vida cotidiana dos alunos; reconhecer e valorizar os números, operações, contagens orais e escritas, bem como as noções espaciais (localização, direita, esquerda, etc.); comunicação matemática, criação de hipóteses, procedimentos de resolução de problemas; e autoconfiança para com atividades matemáticas. (BRASIL, 1998a).

A BNCC (2017), não especifica para Educação Infantil as disciplinas a serem trabalhadas, ela agrupa os conteúdos, tratando-os como campos de experiências – os quais foram descritos no Quadro 2. No documento, explicitam-se cinco campos de experiências cujos, de uma forma geral, estão envolvidas todas as áreas do conhecimento. Mais especificamente no tocante dos conteúdos de Matemática, observa-se uma relação mais direta ao campo “Espaço, tempos, quantidades, relações e transformações”, este que envolve maior número de conteúdos de números, geometria e grandezas e medidas. Assim, pode-se perceber que, mesmo que os conteúdos dos dois referenciais não estejam estritamente ligados ou não aparentem semelhanças próximas, ambos fazem referência ao desenvolvimento de capacidades sobre números e quantidades, de espaço, de tempo, localização e relações de medidas desde cedo.

Ao analisar os objetivos/competências gerais da área de Matemática das duas bases comuns no Ensino Fundamental, percebe-se que ambas possuem três itens essenciais a serem desenvolvidos e que estes objetivos/competências apresentam-se de forma muito semelhante. É possível observar, no Quadro 3, as modificações ocorridas entre as duas bases comuns.

Objetivo/Competência PCN (1998)	Objetivo/Competência BNCC (2017)
Estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares.	Compreender as relações entre conceitos e procedimentos de diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo autoestima e a perseverança na busca de soluções.
Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente.	Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

Resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis.	Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
---	--

Quadro 3 - Modificações feitas dos objetivos/competências entre os PCN do Ensino Fundamental e a BNCC.

Fonte: AUTORES (2018).

Constata-se que a BNCC reformulou alguns de seus objetivos/competências, vindo estes dos PCN, tornando-os mais claros, modificando e ampliando algumas concepções, assim como trazendo outros mais contextuais.

Com relação aos conteúdos de aprendizagem de Matemática, observa-se que não há mudanças visionárias entre os PCN e a BNCC. A mudança ocorre quando, um documento não especifica o ano/série e ordem de colocação dos conteúdos matemáticos e o outro, sim. Além disso, compreende-se que a mudança de nomenclatura do bloco de conhecimento (PCN) “Tratamento da informação” para a unidade temática (BNCC) “Probabilidade e estatística”, figura em uma importante mudança, uma vez que ele demonstra com maior clareza o que deve ser aprendido e ensinado e não excluindo o tratamento de diferentes informações. Com isso, também é demonstrado que desde cedo à necessidade de desenvolvê-los, principalmente no limiar da probabilidade, renegada até então, aos últimos três anos de escolarização. Essa mudança configura-se em consequência, em mudanças na formação de professores, pelo fato de estreitarem-se as relações da Matemática aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, priorizando conteúdos antes esquecidos ou pouco realçados nas aulas neste nível.

Com relação às metodologias e recursos de ensino, observa-se que os PCN davam maior destaque a estas, apontando e descrevendo-as. Na BNCC, verifica-se que há maior exaltação aos recursos digitais e tecnológicos como calculadoras, *softwares*, Tecnologias de Informação e Comunicação e maior apelo às metodologias de investigação, resolução de problemas e modelagem matemática, pouco mencionando os jogos matemáticos, materiais concretos manipuláveis, etnomatemática, etc.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como é possível observar nas leis bases da educação brasileiras, há necessidade de um ensino igualitário e de qualidade para todo o país, sendo que um dos fatores principais para isso é a criação de um currículo de base comum que atenda as exigências da população – contudo este fator principal é também um fator com menor custo e maior efetivação de poder. Analisa-se que os dois currículos de base comum, criados para o Brasil até o momento, apresentam história de criação muito semelhante, em que

ambos foram colocados à consulta pública visando maior democratização da escolha dos conteúdos mínimos e comuns. Entretanto, quando da fase final de aprovação, observa-se em ambos os documentos (PNC e BNCC) que houve uma diminuição dessa democratização, sendo estes fechados aos calabouços do MEC. Outro ponto de destaque sobre a história é que os currículos de base comum, concretizados em 1998, vêm para atender, além da Constituição Federal, também expectativas internacionais sobre a qualidade e a universalização da educação por meio de documento firmado na Conferência Mundial de Educação para Todos e na análise de currículos e experiências internacionais. Essa verificação demonstra certa intervenção de outros países na educação brasileira. A BNCC, por sua vez, vem para emitir reformulações sobre os conteúdos das bases comuns, além de seguir a tendência já existente internacionalmente, como o caso dos Estados Unidos, Portugal, Finlândia, entre outros, posto que esta adota o modelo das competências e das habilidades e também homogeniza suas concepções às avaliações em larga escala.

No tocante à Matemática, observa-se que há semelhanças entre os objetivos/competências de aprendizagens dos currículos de base comum, no que se refere ao que ensinar, como fazê-lo no sentido de uma Matemática mais contextualizada. Todavia, são diferentes ao se investigar os objetivos de aprendizagem dos anos escolares e unidades temática/blocos de conhecimento. Outra diferença se consolida a estrutura dos conteúdos da BNCC, pois nos PCN estes não eram prescritos ano a ano, mas já estavam todos destacados.

Ressalta-se, por fim, que a formulação e a efetivação de um currículo com base comum não necessariamente se converterá na verdadeira qualidade da educação básica; muito pelo contrário, ele poderá mascarar problemas se estes currículos servirem somente para mensuração e estatísticas obtidas por meio de provas objetivas e padronizadas, padronizando bem mais do que conteúdos, cujos são enaltecidos pelo global *versus* o subjetivo, isto é, um “cidadão padrão” *versus* “cidadão singular”. Bem mais que isso, os documentos curriculares de base comum devem ficar dentro de um pressuposto de cautela, pois estes acabam por tornar os conteúdos essenciais, porém não os problematizando.

REFERÊNCIAS

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> >. Acesso em: 15 set. 2018.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

_____. Ministério de Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais:** educação infantil. Brasília, MEC/SEMTEC, 1998a.

_____. Ministério de Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais:** ensino fundamental. Brasília, MEC/SEMTEC, 1998b.

_____. Lei 13.005, de 25 de junho 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Presidência da República.** Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília: DF, 2014.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum:** documento preliminar. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 01 set. 2018.

BONAMINO, A.; MARTÍNEZ, S. A. Diretrizes e parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental: a participação das instâncias políticas do estado. **Revista Educação e Sociologia.** Campinas, SP: vol. 23, n. 80, setembro/2002, p. 368-385. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12937>> Acesso em: 15 set. 2018.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 3.ed.; 6 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

JOSÉ ANASTÁCIO DA CUNHA E SUA OBRA OS PRINCÍPIOS MATHEMATICOS

Ângela Maria dos Santos

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
São Paulo – SP

Gabriel Loureiro de Lima

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
São Paulo – SP

RESUMO: O trabalho que ora apresentamos é parte de uma pesquisa realizada em nível de mestrado. Versaremos sobre José Anastácio da Cunha (JAC), nascido em Portugal no século XVIII e que foi responsável pela redação de obras matemáticas e poéticas. Apresentamos, de maneira breve, as trajetórias de vida e acadêmica de JAC e, em seguida, analisamos sua obra matemática mais notória: o livro *Principios Mathematicos*. Escrito de maneira concisa, de acordo com o método lógico-dedutivo, possui algumas inovações para sua época. Já foi alvo de estudos e comentários elogiosos por renomados historiadores e matemáticos, porém, em geral, não figura nos livros de história da Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: José Anastácio da Cunha; Principios Mathematicos; História da Matemática; Portugal.

ABSTRACT: The work presented here is part of a master's level research. We will talk about José Anastácio da Cunha (JAC), born in Portugal in

the 18th century and responsible for the writing of mathematical and poetic works. We briefly present JAC's life and academic trajectories, and then analyze his most notorious mathematical work: the book *Principles Mathematics*. Written concisely, according to the logical-deductive method, it has some innovations for its time. It has already been the subject of excellent studies and commentary by renowned historians and mathematicians, but in general it is not included in the history books of mathematics.

KEYWORDS: José Anastácio da Cunha; Principios Mathematicos; History of Mathematics; Portugal.

1 | INTRODUÇÃO

Nesta comunicação apresentamos parte dos dados obtidos por um dos autores deste trabalho em uma pesquisa de mestrado profissional em Ensino de Matemática, realizada na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Na referida investigação, com o objetivo de analisar a trajetória de vida do matemático José Anastácio da Cunha (JAC), apresentar sua principal obra, os *Principios Mathematicos*, e analisar como ele define e utiliza os números racionais nas quatro operações fundamentais da Matemática, realizou-se um estudo

bibliográfico (LAKATOS e MARKONI, 2003) de caráter qualitativo. Foram apresentadas e discutidas questões referentes ao ensino em Portugal em meados do século XVIII, ao Iluminismo português, às reformas promovidas pelo Marquês de Pombal no ensino português na década de 1760 e especialmente como tais reformas se concretizaram na Universidade de Coimbra por meio de seus novos estatutos.

A partir desse panorama do contexto educacional português da segunda metade do século XVIII, foram apresentadas questões relativas à trajetória pessoal e acadêmica de JAC e a obra *Princípios Mathematicos* foi analisada.

Especificamente nessa comunicação, será apresentada uma breve biografia de JAC e a análise de sua obra matemática mais notória, a supracitada *Princípios Mathematicos*.

2 | TRAJETÓRIAS DE VIDA E ACADÊMICA DE JAC

JAC nasceu em 1744 em Lisboa. Passou toda sua vida sem sair de Portugal. Estudou gramática, retórica e lógica, por meio de uma formação voltada para o humanismo, junto aos padres oratorianos.

Por volta dos dezoito anos, entrou para o serviço militar, chegando a patente de tenente. No período em que esteve como oficial, aquartelado em Valença, redigiu¹ uma *Carta Physico- Mathematica sobre a Theoria da Pólvora em Geral e a Determinação do Melhor Comprimento das Peças em Particular*, por meio da qual aponta erros matemáticos existentes nos materiais adotados nas aulas dos regimentos de artilharia do exército português. Em virtude desta contribuição matemática, recebeu um convite do 1º ministro do rei D. José I - o Marquês de Pombal, para ser professor de Geometria na recém-criada Faculdade de Matemática, na Universidade de Coimbra. O convite foi aceito e, mesmo sem possuir titulação acadêmica, assumiu o cargo em 1773.

No ano de 1776, apresentou para a análise do corpo docente da Universidade um *Compêndio de Ellementos Praticos de Geometria*, com o intuito de que este fosse incorporado formalmente às aulas (tratava-se de parte do livro *Princípios Mathematicos*), mas não obteve resposta.

Em 1777, com o falecimento de D. José I, o trono português é assumido por sua filha D. Maria I. Portugal passa por mudanças políticas, incluindo o afastamento de Marquês de Pombal, e há um aumento no rigor da Inquisição.

JAC foi denunciado à Inquisição e preso em 1778. Foi acusado de envolvimento com protestantes ingleses no período em que esteve como oficial, em Valença, além de ler livros proibidos e ter uma vida libertina. Teve seus bens confiscados e foi condenado a três anos de reclusão na Congregação do Oratório em Lisboa e a quatro anos de degredo para Évora, tendo- lhe sido ainda interdita a entrada em Coimbra

1

Também é autor de vários poemas, sendo considerado um poeta pré-romântico.

e em Valença.

Cumpriu dois anos de reclusão, mas tendo o restante da sentença perdoada, foi posto em liberdade em 1780. Em 1781, foi chamado, por Diogo de Pina Manique, para ser diretor e regente de estudos, no colégio de São Lucas da Casa Pia de Lisboa.

Faleceu em janeiro de 1787², deixando alguns discípulos³, que publicam sua obra matemática considerada de maior relevância, os *Principios Mathematicos*.

3 | ANÁLISE DA OBRA *PRINCIPIOS MATHEMATICOS*

Passemos então a analisar a mais importante obra matemática de JAC, apresentando, em primeiro lugar, algumas características relativas à sua redação.

Segundo Rodrigues (1987, p.47), a redação dessa obra teve início em Valença do Minho, quando JAC ali era oficial. Ao deixar o exército e ingressar como docente na Faculdade de Matemática, propôs em uma sessão “[...] uma primeira versão dos primeiros livros (capítulos) [...]”, para que fossem analisados objetivando sua adoção naquela instituição de ensino superior (RODRIGUES, 1987, p. 47). Mesmo após seu processo inquisitorial, continuou a redigir o livro, chegando a utilizar-se de algumas partes do mesmo para lecionar no colégio de São Lucas Evangelista.

Conforme afirma seu discípulo João Manuel de Abreu:

Lês premiers livres dês *Principes* mathematiques etoint connus à Lisbonne, si je me rappelle bien, dês 1782 : c'est à peu près à cette epoque que M. Da Cunha' lês composaií et lês faisait imprimer à l'usage du college royal de Saint-George, dont il était alors lê directeur⁴. (In: COLÓQUIO INTERNACIONAL ANASTÁCIO DA CUNHA. O MATEMÁTICO E POETA, p.393)

JAC dedicou boa parte de sua vida a tal obra. Em uma das audiências de seu processo inquisitorial, trazida a público por Ferro (1987, p.139), encontramos: “... obra, [...] em que trabalha a doze annos com a mais aSidua (sic), e incansável aplicação...”. Também de acordo, com João Manuel de Abreu, JAC finalizou algumas correções em seu livro na véspera de sua morte (In: COLÓQUIO INTERNACIONAL ANASTÁCIO DA CUNHA. O MATEMÁTICO E POETA, p.393).

O livro *Principios Mathematicos* foi postumamente impresso em Portugal, no ano de 1790, por alguns discípulos de JAC e, em 1811, um outro discípulo, João Manuel de

2 Para maiores informações biográficas consultar SANTOS, A. M. José Anastácio da Cunha, matemático português do século XVIII. São Paulo: Editora Fiuza, 2013.

3 Formados por um conjunto de amigos e alunos que haviam acompanhado sua trajetória e acreditavam em seu potencial intelectual.

4 Os primeiros livros dos Principios Mathematicos eram conhecidos em Lisboa, se me lembro bem, desde 1782: foi mais ou menos nesta época que da Cunha os compôs e os fez imprimir para uso do Colégio Real de São Jorge, do qual era então diretor. (In: COLÓQUIO INTERNACIONAL ANASTÁCIO DA CUNHA. O MATEMÁTICO E POETA, 1987, p.393, tradução nossa)

Abreu foi responsável pela publicação de uma edição francesa em Bordéus.

Apresentamos, a seguir, de forma sistematizada e, em ordem cronológica as etapas da redação dos *Princípios Mathematicos*.

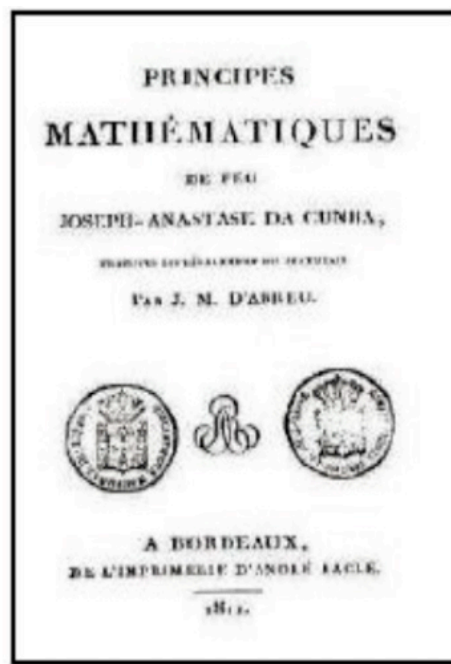
Cronologia dos <i>Princípios Mathematicos</i>	
1766	Início da redação da obra
1771	Escrita de uma parte, de uma versão manuscrita, então intitulada “Arithmetica Universal.”
1772	Pronta a versão manuscrita da “Arithmetica Universal.”
1776	Apresentação de uma versão de parte dos <i>Princípios Mathematicos</i> ao Conselho Faculdade de Matemática.
1778	Os <i>Princípios Mathematicos</i> estavam redigidos
1782	Início da impressão dos <i>Princípios Mathematicos</i> em Lisboa, por fascículos.
1785	Já estaria impressa uma boa parte da obra.
1786	JAC corrige a última folha dos seus <i>Princípios Mathematicos</i> , na véspera de sua morte.
1790	Conclusão da edição dos <i>Princípios Mathematicos</i> , em Lisboa.
1811	Publicação em Bordéus da tradução francesa dos <i>Princípios Mathematicos</i> , devida a João Manuel de Abreu.
1816	Segunda edição, em Paris, da tradução dos <i>Princípios Mathematicos</i> .
1987	Reedição fac-similada em Coimbra, dos <i>Princípios Mathematicos</i> .

Fonte: José Anastácio da Cunha (1744-1787) Matemático e Poeta. Catálogo 23 (1987). Colóquio Internacional Anastácio da Cunha. O matemático e poeta. Actas seguidas de uma antologia de textos, (1987).



Frontispício dos *Princípios Mathematicos*. Edição portuguesa de 1790

FONTE: <http://cvc.institutocamoes.pt/ciencia/p7.html>



Frontispício dos *Principes Mathématiques*. Edição francesa de 1811

FONTE: <http://dubleudansmesnuages.com/?p=3060>

Tal livro abrange conteúdos matemáticos desde os mais simples aos mais elaborados, de maneira concisa, pois “[...] é uma condensação das Matemáticas Puras da época – Álgebra, Geometria e Análise” (OLIVEIRA, 1987, p.63) e com alto grau de rigor. É composto de 21 capítulos – que o autor chamou de *livros*, perfazendo um total de 315 páginas, sendo destas, 13 de erratas; incluem, ainda, anexos de figuras geométricas. Em seu original não possui prefácio, no entanto, a edição fac-similada de 1987, contém uma apresentação, onde encontramos destacadas algumas características:

Distinguem-se os Princípios Mathematicos, à primeira análise, pelo modo de exposição escolhido. É o “método geométrico” dos antigos gregos, estritamente dedutivo, em que os axiomas, as definições e as proposições com as suas provas se sucedem num rigoroso encadeamento lógico.. (CARVALHO, OLIVEIRA, QUEIRÓ, 1987, p.X).

Passaremos agora à apresentação dos conteúdos por capítulos, da edição portuguesa de 1790, fac-similada em 1987.

Capítulo I: composto por doze páginas nas quais o autor aborda a geometria euclidiana.

Capítulo II: composto por sete páginas nas quais o autor continua abordando a Geometria Euclidiana, enfatizando, especificamente, o estudo do círculo.

Capítulo III: composto por 8 páginas; é trabalhada a noção de número fundamentada na teoria das proporções.

Capítulo IV, é uma continuação do capítulo III, na qual o autor define unidade, números inteiros, racionais e irracionais, além de trazer a extração de raiz quadrada e cúbica, em 31 páginas.

Capítulo V, é composto por 11 páginas. Neste capítulo, o autor volta a abordar a Geometria Euclidiana, no que tange à altura dos triângulos e paralelogramos, além de alguns casos de semelhança.

Capítulo VI, o autor continua trabalhando geometria, aborda a intersecção dos planos, define poliedros e algumas propriedades dos prismas e dos paralelepípedos. Faz isto em 13 páginas.

Capítulo VII, também sobre Geometria, o autor aborda novamente o tema círculo, em 15 páginas.

Capítulo VIII, traz operações fundamentais da Álgebra, em 6 páginas.

Capítulo IX, o autor aborda as séries convergentes neste capítulo que contém 14 páginas.

Capítulo X, em suas 23 páginas, traz assuntos referente à Álgebra, como a resolução de equações até o quarto grau.

Capítulo XI, traz em suas 9 páginas, 11 problemas algébricos resolvidos.

Capítulo XII, possui apenas 3 páginas, contendo 6 problemas algébricos.

Capítulo XIII, traz como assunto central as secções cônicas; é composto por 11

páginas.

Capítulo XIV, o autor continua com mesmo assunto do capítulo anterior, de maneira mais detalhada, em 22 páginas.

Capítulo XV, em 12 páginas, discorre sobre a base do Cálculo Diferencial e Integral.

Capítulo XVI, traz a Trigonometria plana e esférica em 31 páginas.

Capítulo XVII, com 13 páginas, o autor aborda assuntos referentes à Geometria Diferencial elementar.

Capítulo XVIII, traz uma tabela com algumas primitivas, a regra de l'Hospital e integração por partes. Possui 16 páginas.

Capítulo XIX, em 6 páginas o autor demonstra a integração de diferenciais totais.

Capítulo XX, nas suas 16 páginas, o autor aborda o cálculo das diferenças finitas.

Capítulo XXI, é o último capítulo e, em 20 páginas, o autor traz uma miscelânea de conteúdos, tais como: expressão com radicais, equações do 3º grau, resolução de equações diferenciais, máximos e mínimos e problemas de isoperímetros.

JAC, com seu livro, queria : “[...] ser útil ao publico e ao Estado dando a lús huma obra, que he a Baze de toda a Mathamatica (sic) [...]” (CUNHA⁵, 1773, p. 139). Esta obra não chegou a exercer fortes influências nos avanços matemáticos, segundo Duarte e Silva (1987), mas, de acordo com estes mesmos autores, entre outros, tal obra é merecedora de algum destaque na história da Matemática, por ser considerada “[...] mais do que um simples tratado elementar da matemática, talvez o mais conciso e original escrito de setecentos.” (RODRIGUES, 1987, p. 47)

Timtchenko citado por Youschkevitch (1973, p.4) completa “[...] represente lê premier essai d'un exposé stictement formei de la mathématique d.ans son ensemble⁶.”

Além dos *Principios Mathematicos* serem considerados uma obra matemática concisa e com alto grau de rigor para aquela época, existem, também, outros pontos inovadores que merecem ser considerados.

Youschkevitch, considerou o livro como sendo um: «[...] cours [...], qui embrasse toutes lês branches principales dês mathématiques de son temps, se caractérise par 1'aspiration de 1'auteur à exposer avec précision et rigueur cette science em general et 1'analyse infinitésimale en particulier⁷» (YOUSCHKEVITCH, 1973, p.3). O historiador citado, destaca a parte referente à análise infinitesimal, e, Silva e Duarte (1987) completam acrescentando outros conteúdos matemáticos, que JAC teria apresentado em seu livro com algum tipo de inovação ou originalidade.

5 In: FERRO, J.P. O processo de José Anastácio da Cunha na Inquisição de Coimbra (1778). Lisboa: Palas Editores, 1987.

6 “... que representa a primeira tentativa de uma exposição estritamente formal da matemática em seu conjunto.” Timtchenko citado por Youschkevitch (1973, p. 4, tradução nossa).

7 “...curso [...], que abrange todos os ramos principais das matemáticas de seu tempo, se caracteriza pela aspiração do autor de expor com precisão e rigor esta ciência em geral e a análise infinitesimal em particular.” (Youschkevitch, 1973, p.3, tradução nossa).

1) a noção de 'infinito matemático, 2) a definição do produto de dois números negativos, 3) a definição de série convergente, 4) a definição de exponencial e logaritmo, 5) a série binomial, 6) a noção de infinitésimo, 7) a definição de diferencial, 8) aplicações geométricas do Cálculo Diferencial, 9) a noção de integral impróprio (SILVA, DUARTE, 1987, p.134).

Os referidos autores ainda ressaltam que foi JAC quem pela primeira vez apresentou e aplicou as definições anteriormente citadas de maneira impecável em muitas demonstrações. (SILVA, DUARTE, 1987). A respeito desses aspectos, o livro *Principios Mathematicos* tem merecido certa atenção por parte de outros historiadores e matemáticos, além dos já citados, como, por exemplo, Enrico Giusti, João Filipe Queiró, José Vicente Gonçalves e Francisco Gomes Teixeira; este último, além de observar os mesmos pontos que os outros, ainda acrescenta mais uma informação, referente à parte de Geometria do livro. Teixeira (1925, p. 132), destaca que JAC usou *Os Elementos de Euclides*, como molde para os capítulos em que trata de Geometria, modificando-o em muitos pontos, porém, sem alterar o que o livro de Euclides tem em sua essência, mas, a fim de "... abreviar e simplificar a exposição das doutrinas ou de aperfeiçoar ainda em alguns pontos a sua estrutura lógica."

Não poderíamos terminar esta seção, sem mencionar, também, o fato do matemático alemão Carl Friedrich Gauss ter elogiado a obra matemática de JAC em uma carta enviada ao compatriota, também matemático além de astrônomo, Friedrich Wilhelm Bessel, datada de 21 de novembro de 1822, na qual escreveu:

[...] todos os paradoxos que alguns matemáticos descobriram nos logaritmos desapareceram sozinhos, quando não se parte da definição habitual base $^{\log ar}$ = número, que no fundo só serve quando o expoente é um número inteiro, e não faz qualquer sentido quando o expoente é imaginário - mas se chama de A a uma grandeza tal que, quando se substitui x por ela na série, esta fica com o valor de A, vejo com prazer que o português Cunha escolheu de facto esta definição (...) (In: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/acunha/pmaticos.htm>).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta comunicação procuramos situar o leitor com dados biográficos de JAC, para na sequência apresentarmos sua obra matemática mais notória.

Em seu curto período de vida, foi tenente de artilharia, professor, diretor de estudos e autor de trabalhos matemáticos e poéticos. Mostrou ser especial em razão de suas habilidades. Neste caso destacamos as habilidades matemáticas. O material em que trabalhara boa parte de sua vida foi terminado na véspera de sua morte, sendo totalmente editado em 1790, três anos depois. O fato foi realizado graças a seus discípulos. Exemplo disto, está no prefácio da edição francesa publicada em Bordeaux, em 1811, por João Manuel de Abreu, que exalta as qualidades de seu mestre e da sua obra matemática. Após algum tempo, outros matemáticos e também historiadores se voltaram

para certos aspectos do livro. Como Gauss - que elogiou a abordagem dos logaritmos - e, Youschkevitch e Timchenko que também fizeram observações elogiosas aos *Princípios Mathematicos*, em relação a pontos de inovação e originalidade e ao método de escrita concisa. Neste livro, JAC traz praticamente toda a matemática conhecida em sua época. A maioria dos pesquisadores que se ocupam em estudar os *Princípios Mathematicos*, concorda quanto às inovações e originalidade presentes nesta obra; mas, observamos que é ausente a citação do nome de JAC em livros de história da matemática.

Há muito ainda o que se pesquisar sobre da Cunha. Com relação ao Brasil, por exemplo, será que ele exerceu comprovadamente influência em seus alunos brasileiros que voltaram ao país e participaram de vários movimentos, entre eles, o da Independência? Um dos seus discípulos D. Domingos de Sousa Coutinho, que viveu no Brasil, foi um dos responsáveis pelo plano de estudos da Academia Real do Rio de Janeiro, quais terão sido as influências que trouxe de seu mestre para a elaboração desse plano de estudos?

Na primeira metade dos anos 2000, foram encontradas em Portugal algumas obras inéditas de JAC nos pertences do Conde da Barca. É fato que o acervo da Biblioteca Real, trazido em 1807, pela família real portuguesa, para o Brasil continha parte da biblioteca particular deste Conde. Será possível encontrar manuscritos inéditos de JAC no Brasil? Esperamos que essa comunicação possa despertar o interesse pela investigação dessas e de outras questões referentes às produções matemáticas e ao trabalho docente de JAC.

REFERÊNCIAS

ABREU, João Manuel. **Avertissement du traducteur, prefácio à versão francesa dos Princípios Mathematicos**. In: Actas do Colóquio Internacional Anastácio da Cunha 1744/1787 o matemático e o poeta. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1987, p. 393- 398.

COLÓQUIO INTERNACIONAL ANASTÁCIO DA CUNHA. O MATEMÁTICO E POETA. **Actas seguidas de uma antologia de textos**. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1987, 476 pp.

CUNHA, J. A. **Princípios Mathematicos**. Lisboa, 1790, reprodução fac-similada, Universidade de Coimbra, 1987.

DUARTE, A. Leal e SILVA, Jaime Carvalho. **Sobre a influência matemática de José Anastácio da Cunha**. In: Actas do Colóquio Internacional Anastácio da Cunha 1744/1787 o matemático e o poeta. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1987, p. 133-145.

FERRO, José Pedro. **O processo de José Anastácio da Cunha na Inquisição de Coimbra (1778)**. Lisboa: Palas Editores, 1987.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

OLIVEIRA, J. Tiago de. **José Anastácio, O Geometra exilado no interior**. In: Em homenagem a José Anastácio da Cunha. Coimbra: Universidade de Coimbra, 1987, p.55-77.

RODRIGUES, José Francisco. **Os Princípios Mathematicos**. In: Catálogo José Anastácio da Cunha

(1744-1787) Matemático e Poeta, 23. Lisboa: Biblioteca Nacional, 1987, p. 47 -50.

RODRIGUES, Vânia. **Os “Princípios Mathematicos” de José Anastácio da Cunha**. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/seminario/acunha/pmatematicos.htm>> Acesso em: 20 mar. 2016.

TEIXEIRA, F. Gomes. **Elogio Histórico do Doutor José Anastácio da Cunha**. In: Panegíricos e Conferências. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1925 p 121-153.

YOUSCHKEVITCH, A. P. **J. A. da Cunha et lês fondements de lanalyse infinitesimale**. In: Revue d’Histoire dês Sciences-XXVI, 1973, p. 3-22.

MATEMÁTICA ESCOLAR NO BRASIL OITOCENTISTA: UMA PESQUISA SOBRE LIVROS, AUTORES E INSTITUIÇÕES ESCOLARES

Waléria de Jesus Barbosa Soares

Secretaria Municipal de Educação de São Luís
São Luís - Maranhão

RESUMO: A presente pesquisa, resultado de minha tese de doutorado, investiga a matemática escolar na cidade de São Luís, durante o século XIX. A metodologia qualitativa, de abordagem histórico-documental, consta de revisão de literatura e análise documental. Toma como aportes teóricos principais: Bloch, Certeau, Le Goff e D’Ambrósio, para tratar documentos de fontes primárias do século XIX, da capital da província do Maranhão, São Luís, do Rio de Janeiro, Amazonas, Pernambuco, Bahia e de Portugal. Considera o contexto histórico na qual a matemática escolar pesquisada foi constituída, onde procura responder à pergunta: como se deu a constituição do ensino de matemática na cidade de São Luís durante o século XIX? Para isso, busca ainda, identificar e analisar as obras matemáticas publicadas por maranhenses em São Luís ou em outros lugares, no século XIX; pesquisar/construir biografias dos autores dos livros identificados e professores de matemática que atuaram na cidade de São Luís, no século XIX; e, fazer um levantamento sobre as instituições escolares da cidade de São Luís, no período oitocentista, e o ensino de matemática. Esta pesquisa busca

contribuir com a escrita de um novo capítulo da História da Educação do Brasil, ao escrever sobre a Matemática Escolar na cidade de São Luís oitocentista.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; História da Matemática; Matemática Escolar; São Luís oitocentista.

ABSTRACT: The present research, the result of my doctoral thesis, investigates school mathematics in the city of São Luís during the 19th century. The qualitative methodology, of historical-documentary approach, consists of literature review and documentary analysis. The main theoretical contributions are: Bloch, Certeau, Le Goff and D’Ambrósio, to deal with documents from nineteenth-century primary sources, from the capital of the province of Maranhão, São Luís, Rio de Janeiro, Amazonas, Pernambuco, Bahia and Portugal . It considers the historical context in which the researched school mathematics was constituted, where it seeks to answer the question: how did the constitution of mathematics teaching in the city of São Luís during the nineteenth century? To this end, it also seeks to identify and analyze the mathematical works published by people born in Maranhão in São Luís or elsewhere in the nineteenth century; researching / constructing biographies of the authors of the identified books and mathematics teachers who worked

in the city of São Luís in the 19th century; and to make a survey about the school institutions of the city of São Luís during the nineteenth century and the teaching of mathematics. This research aims to contribute to the writing of a new chapter in the History of Education in Brazil, when writing about School Mathematics in the city of São Luís in the eighteenth century.

KEYWORDS: Mathematics Education; History of Mathematics; School Mathematics; São Luís 19th century.

1 | INTRODUÇÃO

Ponto de partida: havia uma forte influência do contexto da sociedade sobre o ensino de matemática desenvolvido no Maranhão oitocentista. Isto porque, o desenvolvimento comercial fez surgir um ensino voltado para um ofício: o do comerciante. O ensino de matemática contribui nesse cenário quando observamos conteúdos matemáticos apresentados nas escolas, necessários a esse fim.

Mas, quais seriam os ensinamentos necessários à matemática escolar no Maranhão oitocentista? Para responder a esses questionamentos, parto de um problema central: como se deu a constituição do ensino de matemática na cidade de São Luís durante o século XIX?

Chego à conclusão de que preciso partir dos livros. Ao analisar as obras percebo que as suas indicações envolviam sujeitos, os alunos. E estes alunos, por sua vez, frequentavam um espaço educacional, seja em nível primário, secundário ou superior. Esses livros também foram escritos por outros sujeitos, os autores. Ou trabalhados por outros, os professores. Emendo então, mais dois questionamentos ao problema: como eram os ensinamentos de matemática nas instituições escolares e quem eram os sujeitos responsáveis por esse ensino (seja como autor ou como professor)?

“Viajo” à São Luís oitocentista e estruturo o trabalho da seguinte forma: apresento os caminhos que envolvem a sociedade ludovicense, sua cultura e a educação; identifico os livros de matemática publicados em São Luís ou publicados por maranhenses em outros lugares e, analiso-os sem desconsiderar o contexto no qual foram escritos e para quem foram escritos; busco conhecer sobre os professores/autores desses livros didáticos de matemática e construo biografias; apresento as instituições escolares da cidade de São Luís oitocentista e observo como se dava o ensino de matemática por esses professores/autores, que utilizavam ou não esses livros. Por fim, exponho as considerações sobre a minha viagem.

2 | PERCURSOS METODOLÓGICOS E APORTES TEÓRICOS

Posso dizer que esse trabalho se assemelhou ao de um detetive, pois cada documento encontrado me mostrava em suas entrelinhas vestígios de uma realidade

cheia de pequenos detalhes, ao ponto de concordar com Ginzburg (2002, p.177) e perceber que “se a realidade é opaca, existem zonas privilegiadas – sinais, indícios – que permitem decifrá-la”. E foi atrás desses sinais que me enveredei.

A pesquisa se caracteriza como histórico-documental, a qual, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 102) é “aquela que se faz preferencialmente sobre documentação escrita”. E esses documentos só conversam comigo, a partir do momento que eu aprendo a interrogá-los (BLOCH, 2001).

Para isso, foi necessário, primeiramente, eu fazer uma revisão de literatura. Assim, segui Bloch (2001) e me recoloquei, primeiramente, banhada pela atmosfera mental de um tempo, face a problemas que não pertenciam à sociedade maranhense de hoje, pelo menos não na mesma conjectura, e tomando Ginzburg (2002, p.152) “a partir de dados aparentemente negligenciáveis, remont[ei] a uma realidade complexa não experimentável diretamente” que de alguma forma me fez acreditar que “alguém passou por lá”.

Foram importantes os livros, jornais, revistas, artigos, entre outros, que tratavam da educação e do ensino de matemática no Maranhão, durante o século XIX. O corpus documental constou ainda de cartas, leis, documentos, regulamentos e falas dos presidentes da província do Maranhão. Nesse instante, foi de suma importância o texto de Castro (2009), que me apresenta um trabalho minucioso de organização de todas as leis e regulamentos sobre a instrução pública no Maranhão no período entre 1835 e 1889. Pude ter em mãos um direcionamento sobre o que regia as práticas educativas na capital e em todo o Maranhão. Restou-me investigar, ainda, o período anterior a 1835 e posterior a 1889, percorrendo todo o século de meu interesse.

A metodologia de pesquisa e as orientações teóricas estão embasadas nas ideias de Gatti Júnior (2002, p.29), ao observar que “a orientação teórica presente atualmente defende que o processo de construção de interpretações do passado se faz no diálogo necessário entre nossas ideias e concepções e os indícios que conseguimos agrupar para corroborar nossas assertivas”. Também me apoio nas ideias de Le Goff (1996, p.477), quando afirma que “a memória onde cresce a História, que por sua vez a alimenta, procura salvar o passado para servir o presente e o futuro”.

Outro autor importante que tomo como referência é Schubring (2003), ao conceber que o saber matemático é transmitido por dois caminhos: pela comunicação pessoal ou oral e por textos escritos, e, sendo meu caminho o segundo, utilizo vários acervos. A princípio, pesquiso nos acervos da cidade de São Luís, como: a Biblioteca Pública Benedito Leite, a Biblioteca Josué Montelo, a Biblioteca da Universidade Federal do Maranhão, a Biblioteca da Universidade Estadual do Maranhão, a Academia Maranhense de Letras, o Arquivo do Liceu Maranhense, o Arquivo Público do Estado do Maranhão, o Arquivo da Igreja do Carmo, o Arquivo do Museu dos Capuchinhos. Como a capital do Brasil império abarcou muitas informações sobre o que regia a educação e o ensino de matemática no país, encontro no Arquivo Nacional do Rio de Janeiro um acervo com mais fontes de informação, além dos arquivos do Amazonas,

Pernambuco, Bahia e São Paulo. Ainda, à medida que fui percebendo que a história da educação em São Luís no período oitocentista teve, também, certa influência de Portugal sobre seus escritos, circulação de ideias e formação dos professores, busco outros acervos com fontes riquíssimas, como, principalmente, a Biblioteca Pública do Porto, com seu conjunto de manuais desde o século XVIII, no Fundo Antigo da Reitoria da Universidade, além das Bibliotecas da Universidade de Coimbra, Biblioteca Nacional e Museu das Ciências em Lisboa (FELGUEIRAS; COSTA; CORREIA, 2008).

Para análise das informações, tomo em alguns momentos a análise de conteúdo, pois segundo Rizzini, Castro e Sartor (1999, p.91), essa modalidade “teria como função básica a observação mais atenta dos significados de um texto, e isso pressupõe uma construção de ligações entre as premissas de análise e os elementos que aparecem no texto. Essa atividade é, assim, essencialmente interpretativa”. Esse tipo de interpretação está presente, principalmente, quando analiso os livros didáticos e os documentos textuais que compõem o corpus deste trabalho.

Porém, ressalto que quando tomo as falas dos presidentes da província ou os textos sobre os autores e professores investigados, tomo a análise de discurso em minha interpretação. Nesse ponto, concordo com Bakhtin (1997, p. 341): “o texto é a expressão de uma consciência que reflete algo. Quando o texto se torna objeto de cognição, podemos falar do reflexo de um reflexo. A compreensão de um texto é precisamente o reflexo exato de um reflexo”.

Tomo, então, a matemática como um tipo de produção cultural. Concordo com Burke (2005) e concebo que tudo tem história: logo, reconheço que o ensino de matemática teve um passado na cidade de São Luís. Ao interpretar essas relações, concordo com Certeau (1974, p. 4-5) quando diz que “toda interpretação histórica depende de um sistema de referência e que esse sistema abriga uma filosofia implícita particular”.

Concebo a matemática escolar como uma teoria para o ensino/aprendizagem da matemática, em que os conhecimentos encontram-se organizados para serem ensinados num determinado período (VALENTE, 1999).

Compreendo aqui, um livro didático, tal qual Bittencourt (2008), podendo ser uma mercadoria ou o fruto de uma edição ou um depositário de conteúdos, mas podendo ser tudo isso e ainda ir além, pois ele tem uma função.

Parto do pressuposto de que as mensagens embutidas nos textos dos livros didáticos estão carregadas de vínculos contextuais de seus autores, e que segundo Franco (2005, p. 12), mostram-me “as condições que envolvem a evolução histórica da humanidade; as situações econômicas e socioculturais nas quais os emissores estão inseridos”. E assim, na esteira das sugestões de Saviani (2007), procuro investigar a quem se destinava cada instituição investigada.

Enfim, essa pesquisa se vê ancorada na Nova História Cultural, pois se ocupa com o resgate de várias fontes de estudo para alcançar a representação de uma determinada cultura, em dado período e em dado lugar.

3 | RESULTADOS OBTIDOS

3.1 Sobre a produção e circulação de livros didáticos de matemática em São Luís durante o século XIX

Procurando compreender sobre a produção e a circulação de livros em São Luís durante todo o século XIX, destaco as várias ações do governo e da própria sociedade, como a criação de tipografias, fundação de uma biblioteca pública, adoção de livros para o ensino escolar e, inclusive, incentivo por parte de autores. Apresento as leis e regulamentos sobre a instrução pública, ressaltando os critérios sobre a obrigatoriedade do ensino.

Nesse contexto, encontro registro de publicação de 31 livros/sobre matemática. Destes, consegui localizar oito, que ainda existem, e que foram analisados:

1. “A Metafísica da Contabilidade Commercial” de Estevão Rafael de Carvalho, publicado em 1837, pela Tipografia Imperial e Constitucional, no Rio de Janeiro.
2. “Primeiras Noções de Arithmetica” de Ayres de Vasconcellos Cardoso Homem, publicado em 1846, pela Tipografia Maranhense, no São Luís.
3. “Tratado de Aritmética” de João Antonio Coqueiro, publicado em 1860, pela Tipografia W. Remquet & Cia, em Paris.
4. “Tabela de Câmbio” ou “Página Intima” de Roberto Moreira, publicado em 1874, sem identificação de Tipografia, em São Luís.
5. “Mélanges de Calcul Intégral” de Joaquim Gomes de Souza, publicado em 1882, pela Tipografia F. A. Brockhaus, em Leipzig.
6. “Resumo de Álgebra” de José Augusto Corrêa, publicado em 1886, pela Tipografia Popular Maranhense, em São Luís.
7. “Tratado de Geometria Diferencial” de Alfredo Cândido de Moraes Rego e Antonio Gabriel de Moraes Rego, publicado em 1891, pela Imprensa Nacional, no Rio de Janeiro.
8. “Questões Práticas de Aritmética” de Domingos Affonso Machado, publicado em 1895, pela Tipografia José Maria Correia de Frias, em São Luís.

3.2 Sobre autores e professores oitocentistas: histórias de vida envolvidas no ensino de matemática da cidade de São Luís

Para Schubring (2003, p.17), existe um “método histórico que se oferece para ampliar a compreensão de textos: a prosografia, isto é, descobrir a respeito de características comuns das biografias dos autores em questão, seus precursores, etc.”. Comungando com o autor, vejo a importância de conhecer os sujeitos que escreviam os livros didáticos na cidade de São Luís oitocentista.

Mas, e se o autor for também um professor? Segundo Castellanos (2012),

Na Província do Maranhão muitas obras foram produzidas pelos professores,

em especial, aqueles que lecionavam no Liceu, no Instituto de Humanidades e na Sociedade Onze de Agosto, a exemplo de Sotero dos Reis, João Antonio Coqueiro, Estevão Rafael de Carvalho, Antonio Marques Rodrigues e Antonio Rêgo, e impressos na sua maioria pelas tipografias de Belarmino de Mattos e de Frias. Professores que elaboraram seus trabalhos para serem adotados nas disciplinas que lecionavam, e que pelos resultados obtidos nas suas práticas no ensino, passam a ser adotados em outros estabelecimentos do Maranhão, como em outras localidades do país. (CASTELLANOS, 2012, p.285)

Nesse contexto, utilizo o método biográfico para conhecer os autores e professores que trabalhavam com a matemática na cidade de São Luís oitocentista permitindo tomar como objeto de estudo um indivíduo e sua vida. São eles:

1. Estevão Rafael de Carvalho: o político e a matemática para o comércio
2. João Nepomuceno Xavier de Brito: o primeiro professor de matemática do Liceu Maranhense
3. Alexandre Theóphilo de Carvalho Leal: o matemático amigo de Gonçalves Dias
4. Ayres de Vasconcellos Cardoso Homem: um português em solo ludovicense
5. Joaquim Gomes de Souza: o “maior” ou o “mais” conhecido matemático maranhense?
6. João Antonio Coqueiro: entre a matemática e a poesia
7. Cyrillo dos Reis Lima: entre a religião, a educação e a matemática
8. João Miguel da Cruz: uma tabuada para a matemática
9. Fernando Luiz Ferreira: um militar revolucionário e o ensino de matemática
10. Roberto Antonio Moreira: um caixeiro e as aulas particulares de matemática
11. José Augusto Corrêa: entre a Matemática e a Língua Portuguesa
12. Alfredo Cândido de Moraes Rego e Antonio Gabriel de Moraes Rego: militares e o ensino de matemática
13. Domingos Affonso Machado: um incentivador da educação e a matemática para o comércio
14. Temístocles Aranha: um professor admirado por seus alunos

3.3 Instituições escolares na cidade de São Luís oitocentista e o ensino de matemática

As instituições escolares também fazem parte da autoria de um livro, quando são responsáveis por moldá-los, segundo Schubring (2003, p.16), “por seus programas, suas tipologias de conhecimento e tradições”. Percebo isso, especificamente nesta pesquisa, quando vejo o sumário de um livro de acordo com o programa de ensino de uma determinada instituição.

Investigar as instituições escolares oitocentistas ludovicenses me permitiu

mapear a evolução das mesmas ao longo do século XIX. Para tanto, tomo Petitat (1994), buscando informações sobre: o processo de criação, instalação e localização das instituições; a caracterização e utilização do espaço físico; os esforços de poder (diretor, secretário, professores); a organização do tempo escolar; a origem social da clientela; os conteúdos escolares sobre a matemática; os professores; a legislação, as normas e a administração. Busco compreender cada instituição como um “conjunto de aspectos institucionalizados que caracterizam a escola como organização” (FRAGO, 1995, p.68). São elas:

1. Liceu Maranhense: ensino de matemática para a elite rumo à universidade 206
2. Casa dos Educandos Artífices: o ensino de matemática para meninos pobres e desvalidos
3. Escola Normal: a formação de professores e o ensino de matemática
4. Escola de Aprendizes Marinheiros: o ensino de matemática para a guerra
5. Sociedade Onze de Agosto e a Escola Popular Onze de Agosto: o ensino de matemática para adultos
6. Recolhimentos, Asilos e Colégios: o ensino de matemática para meninas
7. Escola Prática de Aprendizes Agrícolas ou Escola do Cutim: o ensino de matemática para a agricultura
8. Da Escola Particular de Roberto Moreira ao Collégio de São Sebastião: o compromisso de um professor com a educação da mocidade ludovicense
9. Educação escolar de negros: algumas considerações

4 | TECENDO COMENTÁRIOS

Apresento a cidade de São Luís do século XIX, com sua economia, que perdurou por quase todo o período oitocentista, de bases agrárias e dependentes, que acarretou momentos transitórios de progressos econômicos, tal como acontecia em todo o estado. Foram altos e baixos que se refletiam consideravelmente em outros campos.

As revoluções, as guerras, os grandes movimentos, tanto locais quanto nacionais e até internacionais, também tiveram reflexos em vários setores da sociedade ludovicense, mesmo aqueles que aconteceram no final do século XVIII. A Revolução Francesa, a Revolta do Porto, a vinda da Família Real Portuguesa para o Brasil, a Guerra do Paraguai, a Guerra Civil dos Estados Unidos da América, a Balaiada, a Independência do Brasil, a Adesão do Maranhão a essa Independência, a Proclamação da República, entre outros, cada um desses acontecimentos interferiu de algum modo sobre o campo pesquisado: a educação escolar. Por isso, conhecer sobre esses fatos, atos e consequências foi tão relevante para o processo de escrita, pois me levou a conhecer a interferência dos mesmos sobre o nosso objeto: o ensino de matemática.

Sobre a biografia dos professores, digo que foi um trabalho minucioso de junção de retalhos. Mas entendo que, na escrita biográfica, existem intenções, objetivos e fins (LE GOFF, 1996). Portanto, esses retalhos me renderam uma colcha de conhecimentos sobre as pessoas que fizeram a matemática acontecer nas salas de aula: os professores. Também conheci essas mesmas pessoas em outro papel: o de autores de livros didáticos de matemática. Percebi que por trás de cada professor ou autor existia uma pessoa carregada de desejos, que almejava, de alguma forma, contribuir para o ensino de matemática, numa época em que a educação maranhense era para poucos. Digo para poucos porque percebi interesses políticos embutidos em cada decisão ou lei que se direcionava à educação escolar, somente para uma minoria da população. Observei essa realidade em todo o século XIX, mesmo percebendo índices que demonstravam o crescimento do número de alunos ao longo do tempo.

Através das instituições criadas para meninos pobres, acredito que as medidas foram adotadas pelo governo provincial para tentar justificar uma pseudodemocratização, pois o verdadeiro fim dessas instituições era formar uma mão-de-obra qualificada para atender às suas necessidades socioeconômicas, através da formação para os ofícios. Porque a matemática que lhes ensinavam era menos rigorosa que as dos meninos da elite, que estudavam em escolas melhores? Ora, os filhos da elite iam para as grandes universidades do Brasil ou da Europa. Ou será que filhos dos ricos fazendeiros estudariam para serem sapateiros, carpinteiros ou marceneiros? Em condições piores estavam os negros, com oportunidades mínimas para frequentarem uma escola. Mestiços como Gonçalves Dias frequentando escola e indo para universidade num tempo em que a escravidão predominava no Maranhão, era uma exceção. As meninas eram casos particulares. Com a educação que lhes era oferecida reforçava-se a premissa de que as mulheres tinham que ser educadas para o lar, para o marido, para os filhos. De que adiantaria estudar matemática? No mais, bastar-lhes-ia as quatro operações e um pouquinho de frações, para fazer as contas de pequenos orçamentos familiares, principalmente os relacionados aos gastos e afazeres da cozinha.

Mas isso não quer dizer que as escolas não procurassem funcionar de uma boa forma, para alcançar seus objetivos. O Liceu Maranhense ofereceu ensino público secundário durante todo o século XIX. Em seus regulamentos, tendo como referência o currículo do Colégio Pedro II, pudemos ver a matemática contemplada em suas diversas ramificações (aritmética, álgebra, etc.). Por sua vez, as demais escolas de São Luís tinham o Liceu como referência. Cada uma, com seus objetivos, buscava oferecer um ensino de matemática de qualidade, seja através de aulas noturnas de matemática, como as da Escola Onze de Agosto, seja nas aulas de matemática para um ofício, como as da Casa dos Educandos Artífices, ou ainda, como nas poucas aulas de matemática oferecidas pelas escolas para meninas. Nesse processo, formar o professor era importante. A trajetória da Escola Normal mostrou todo esse interesse.

E o que subsidiava o trabalho dos professores de matemática nessas escolas? Eram os livros. Por intermédio dos livros didáticos, identifiquei as concepções de

aprendizagem não decorrer da expansão da escolarização do século XIX (BITTENCOURT, 2008, p.219). Os ludovicenses utilizavam em suas escolas, principalmente as obras que eram utilizadas no restante do país. Dessa forma, os livros de Bézout, Trajano, Ottoni, Legendre, entre outros, dividiam espaço com os livros dos maranhenses. Foram Coqueiro, Leal, Corrêa, Homem, Souza, Moreira, os irmãos Moraes Rego, entre outros que me mostraram que a cidade de São Luís também teve sua parcela de contribuição na produção de livros de matemática no Brasil no período oitocentista, seja no nível de ensino primário, secundário ou superior.

Todas essas descobertas e constatações me ajudaram a conhecer o passado para compreender o presente e pensar no futuro do ensino de matemática na cidade de São Luís. Por isso, reforço que meu papel enquanto investigadora da história da educação está de acordo com o que pensa Silva (apud Paludo e Doll, 2009): “pesquisasse para procurar entender uma realidade”.

REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Trad.: Maria Emantina Galvão G. Pereira. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BITTENCOURT, C. M. F. **Livro didático e saber escolar: 1810-1910**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- BLOCH, M. **Apologia da história: ou ofício de historiador**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.
- BURKE, P. **A escrita da história**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.
- CASTELLANOS, S. L. V. **O livro escolar no Maranhão Império: produção, circulação e prescrições**. (Tese de Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, 2012. 450p.
- CASTRO, C. **Leis e Regulamentos da Instrução Pública no Maranhão Império (1835-1889)**. São Luís: EDUFMA, 2009.
- CERTEAU, M. L'opération historiographique. In: LE GOFF, J; NORA, P. **Faire de l'histoire**. Paris: L'Éditions Gallimard, 1974.
- FELGUEIRAS, M. L.; COSTA, J. V.; CORREIA, L.G. (Coord.) **Manuais Escolares na Biblioteca Pública Municipal do Porto**. Porto: FPCEUP/CIE/FLUP, 2008.
- FERRAROTTI, F. Sobre a autonomia do método biográfico. In: NÓVOA, A; FINGER, M. (Org.). **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Coleção formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- FRAGO, V. Historia de la educación e historia cultural: posibilidades, problemas cuestiones. **Revista Brasileira de Educação**. São Paulo, n. 0, p. 63-82, 1995.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

- GATTI JÚNIOR, D. A história das instituições escolares: inovações paradigmáticas e temáticas. In: ARAUJO, J. C. S.; GATTI JÚNIOR, D. (Org). **Novos temas em história da educação brasileira**. Campinas: Autores Associados, 2002. p.3-24.
- GINZBURG, C. Sinais: raízes de um paradigma indiciário. In _____. **Mitos, Emblemas e Sinais**. 2. ed. São Paulo: Cia. das Letras, 2002.
- LE GOFF, J. **História e memória**. Campinas: Editora da Unicamp, 1996.
- PETITAT, A. **Produção da escola, produção da sociedade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- RIZZINI, I.; CASTRO, M. R.; SARTOR, C. D. Pesquisando. **Guia de Metodologias de Pesquisa para Programas Sociais**. Rio de Janeiro: Ed. Universitária Santa Úrsula, 1999.
- SAD, L. A.; SILVA, C. M. S. da. **Reflexões teórico-metodológicas para investigações em História da Matemática**. Bolema, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 30, pp. 27 a 46, 2008.
- SAVIANI, D. Instituições escolares no Brasil: conceito e reconstrução histórica. In: **Instituições escolares no Brasil: conceito e reconstrução histórica**. NASCIMENTO, M. I. M. [et al.], (orgs.). – Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR, Sorocaba, SP: UNISO; Ponta Grossa, PR: UEPG, 2007. – (Coleção memória da educação).
- SCHUBRING, G. **Análise histórica de livros de matemática: notas de aula**. Campinas: Autores Associados, 2003.
- VALENTE, W. R. **Uma história da Matemática escolar no Brasil (1730 – 1930)**. 2 ed. São Paulo: Annablume, 1999.

O PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO EM PESQUISAS

Paulo Ferreira do Carmo

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
Barueri – SP

Sonia Barbosa Camargo Igliori

PEPG em Educação Matemática, PUC/SP
São Paulo – SP

RESUMO: Este artigo tem por foco a análise de resultados de pesquisas em educação matemática que utilizaram como referencial teórico, o conceito pensamento matemático avançado. O objetivo do artigo é indicar quais aspectos desse conceito são levados em conta nessas pesquisas. O artigo traz resultados preliminares de uma pesquisa de doutorado, e como tal apresenta resultados relativos à análise de cinco dissertações e um artigo. A metodologia empregada segue as orientações da Análise de Conteúdo desenvolvida por Bardin (2011). Constatou-se que as pesquisas se concentram no ensino superior com alunos de licenciatura em matemática, que o conceito de processos mentais de acordo com Dreyfus (1991) predominou nessas pesquisas e que a transição do pensamento matemático elementar para o pensamento matemático avançado é um fator significativo gerador de dificuldades para a aprendizagem na educação básica e também no ensino superior.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento Matemático

Avançado, Estado do Conhecimento, Educação Matemática.

ABSTRACT: This article focuses on the analysis of research results in Mathematics Education that use as theoretical reference the concept of advanced mathematical thinking. The purpose of the article is to indicate which aspects of this concept are taken into account in these surveys. The article brings preliminary results of a doctoral research, and as such presents results relative to the analysis of five dissertations and one article. The methodology used follows the guidelines of the Content Analysis developed by Bardin (2011). It has been found that research is concentrated in higher education with undergraduate students in Mathematics, that the concept of mental processes according to Dreyfus (1991) predominated in these researches and that the transition from elementary mathematical thinking to advanced mathematical thinking is a significant factor generating difficulties for learning in basic education and also in higher education.

KEYWORDS: Advanced Mathematical Thinking, Knowledge State, Mathematics Education.

1 | INTRODUÇÃO

Na década de 1980 a educação matemática volta sua atenção ao ensino superior. É nessa oportunidade que alguns teóricos introduzem o conceito de pensamento matemático avançado em uma diferenciação ao conceito de pensamento matemático elementar. A principal característica que diferencia esses dois tipos de pensamentos é que o avançado foca nas abstrações de conceitos matemáticos (TALL, 2002; DREYFUS, 1991). A partir de então vários autores desenvolveram estudos que visam caracterizar o que consideram o pensamento matemático avançado (TALL, VINNER, 1981; GRAY, TALL, 1994; SFARD, 1991; DREYFUS, 1991; DUBINSKY, 1991). Um levantamento de pesquisas voltadas a esse conceito, indica que Tall e Dreyfus são os pesquisadores que possuem vasta quantidade de publicações sobre o assunto. O estudo de Tall (1991), no âmbito da teoria cognitivista tem trazido contribuições para o conhecimento de como aprendemos matemática, as quais incluem a introdução de conceitos teóricos que visam a compreensão da aprendizagem da matemática, como “definição conceitual” e “imagem conceitual”, “raiz cognitiva”, “organizador genérico”, “proceito” e “os três mundos da matemática”. No início, tais conceitos se destinavam para a análise de aprendizagem no ensino superior, e agora abrangem todo o período de aprendizagem dos indivíduos que crescem.

Para Dreyfus (1991) o pensamento matemático avançado consiste numa série de processos mentais que interagem entre si (representação, visualização, generalização, classificação, indução, análise, síntese, abstração e formalização) e, assim sendo, ele julga que é possível pensar em tópicos de matemática avançada (aquela ensinada no ensino superior) de uma forma elementar. E que a distinção entre esses dois tipos de pensamentos reside na complexidade, e, na forma de como se lida com essa complexidade. De acordo com esse autor, o processo de abstração é o nível mais avançado do pensamento matemático. Um primeiro resultado obtido neste artigo é que a transição do pensamento matemático elementar para o pensamento matemático avançado ocasiona dificuldades de aprendizagem para estudantes tanto da educação básica quanto do ensino superior.

Nota-se, no entanto, que essas pesquisas voltadas para o ensino superior em número crescente nas últimas décadas, e muitas delas recorrendo ao conceito de pensamento matemático avançado, não utilizam um tratamento consensual do conceito (IGLIORI, 2012). Isso motivou a análise de pesquisas, em educação matemática que utilizaram o conceito de pensamento matemático avançado, apresentada neste artigo. O objetivo é identificar aspectos desse conceito considerados nas pesquisas analisadas.

2 | O CONCEITO DE PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO

De acordo com Tall (1989)

o pensar em matemática avançada nem sempre é um processo lógico para a criação de ideias matemáticas, envolve associação de ressonâncias entre ideias previamente desconectadas (p.5).

Para esse autor existe o pensamento criativo no pensamento matemático elementar e no avançado, ambos envolvem o uso do processo de generalização, porém, é no pensamento matemático avançado que ocorre também o processo de abstração. E esse estágio avançado de pensamento matemático exige a abstração das propriedades geradoras de conceitos matemáticos para produzir definições conceituais que podem ser manipuladas de forma abstrata para desenvolver as relações lógicas entre os conceitos matemáticos estudados.

E juntamente com Vinner, Tall vai considerar que os conceitos matemáticos são encontrados de formas diferentes, antes de serem formalmente definidos na mente de cada estudante; que existe uma estrutura cognitiva complexa que produz uma variedade de imagens mentais quando um conceito é evocado (TALL, VINNER, 1981). De acordo com esses autores, na formação do pensamento matemático, é atribuído um nome ou associado um símbolo ao conceito que permite que ele seja comunicado ao estudante e que o auxilia em sua manipulação mental. No entanto, a estrutura cognitiva total que colore o significado do conceito é muito maior do que a estrutura relativa à evocação de um único símbolo, para esses autores é mais do que qualquer imagem mental, seja ela pictórica, simbólica ou de outra forma. Durante os processos mentais de recordar e manipular um conceito, muitos processos associados são colocados em jogo, consciente e inconscientemente afetando seu significado e uso. Tall e Vinner (1981) definem então, o

termo imagem conceitual para descrever a estrutura cognitiva total que está associada ao conceito, que inclui todas as imagens mentais, propriedades e processos associados (p. 152, tradução nossa).

Para esses autores há ainda a definição conceitual que se difere da imagem conceitual, eles consideram que a

Definição conceitual é expressa por palavras que especificam um determinado conceito matemático (TALL; VINNER, 1981, p. 152, tradução nossa).

Pode ser aprendido por um indivíduo de forma mecânica ou, mais significativamente, aprendido e relacionado, com maior ou menor grau, com o conceito em sua totalidade.

Na década de 1990 Gray e Tall criam o termo “proceito” identificando a dualidade de símbolos matemáticos, ora processo, ora conceito/objeto e definiram proceito da seguinte forma:

Um proceito elementar é a amálgama de três componentes: um processo que produz um objeto matemático e um símbolo que é utilizado para representar um processo ou um objeto (GRAY; TALL, 1994, p.7, tradução nossa).

Recentemente Tall (2013) começou a desenvolver sua pesquisa com crianças recém-nascidas e traçou o desenvolvimento do pensamento matemático em toda a escola, universidade e para as fronteiras de sua investigação. Esse estudo oferece um quadro para o desenvolvimento do pensamento matemático com base no desenvolvimento da percepção em sofisticação através do mundo de corporificação conceitual, a operação em desenvolvimento por meio de ações que se tornam operações matemáticas em um mundo de simbolismo operacional e o uso cada vez mais sutil da razão verbal que leva ao aspecto formal da corporificação e simbolismo e, eventualmente, para um mundo de formalismo axiomático. Esse quadro é baseado no desenvolvimento dos três diferentes mundos da matemática, interligados, sendo que dois deles são predominantes na matemática elementar, e o terceiro na matemática avançada, são eles:

- O mundo conceitual-corporificado que é construído a partir das percepções humanas e ações em desenvolvimento de imagens mentais verbalizadas em formas cada vez mais sofisticadas, para se tornarem entidades mentais perfeitas na imaginação do estudante que aprende;

- O mundo proceptual-simbólico que desenvolve a corporificação de ações humanas em processos simbólicos de cálculo e manipulação que podem ser compactados em proceitos para permitir o pensamento operacional flexível;

- O mundo axiomático-formal que desenvolve o conhecimento formal em sistemas axiomáticos especificados por definição teórica, cujas propriedades são deduzidas por prova matemática (TALL, 2013).

Se voltarmos a Dreyfus (1991), observamos que ele considera que não há distinção nítida entre muitos dos processos do pensamento matemático elementar ou avançado, mesmo que a matemática avançada seja mais focada nas abstrações de definição e dedução. Muitos dos processos matemáticos a serem considerados já estão presentes no pensamento das crianças relativos a conceitos matemáticos elementares. O autor descreve os processos mentais, que são relevantes para o pensamento matemático avançado, centrando nos processos cujas características tornam o pensamento matemático, avançado. Para esse autor, é possível pensar em temas avançados em matemática de uma forma elementar e, uma característica distintiva entre o pensamento matemático avançado e o elementar é a complexidade do tratamento dado à atividade matemática.

Para Dreyfus (1991) o pensamento matemático avançado consiste em uma grande variedade de interação entre processos mentais, como: representação, visualização, generalização, classificação, indução, análise, síntese, abstração e formalização. De acordo com o autor os principais processos mentais que caracterizam o pensamento matemático avançado são: abstração, representação e generalização.

A análise que apresentamos neste artigo segue os preceitos metodológicos da Análise de Conteúdo desenvolvida por Bardin (2011) que caracteriza essa metodologia como

De acordo com essa autora o que interessa não é a descrição do conteúdo, mas, sim, no que isso poderá ensinar de acordo com as categorias de análise.

Neste artigo utilizamos como categorias de análise: conceitos da teoria do pensamento matemático avançado, conteúdos matemáticos, sujeitos de pesquisas ou materiais analisados, metodologia de pesquisa e resultados. Para Bardin (2011), a Análise de Conteúdo é organizada em torno de três polos cronológicos: pré análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Com base no tratamento dos resultados, pode-se propor inferências e adiantar interpretações e propósitos dos objetivos previstos ou descobertas inesperadas. Esses resultados podem ser codificados ou categorizados e a partir disso propor as inferências. O objetivo desse artigo é indicar aspectos do conceito de pensamento matemático avançado que são considerados nas pesquisas selecionadas e de que forma eles fornecem subsídios para as análises dos dados levantados nas mesmas, tem-se com este artigo a pretensão de contribuir com a avaliação da potencialidade do conceito do pensamento matemático avançado na análise de fenômenos de interesse da educação matemática.

3 | PESQUISAS ANALISADAS

“As ideias centrais do Teorema Fundamental do Cálculo mobilizadas por alunos de licenciatura em Matemática” é pesquisa de Andersen (2011) que investigou que processos mentais podem intervir e serem combinados por alunos no desenvolvimento de atividades envolvendo a expressão $F(x) =$ e verificar se esse tipo de atividade favorece a compreensão das ideias centrais envolvidas no Teorema Fundamental do Cálculo. A pesquisa fundamentou-se nos processos mentais constituintes do pensamento matemático avançado (DREYFUS, 1991) e seus sujeitos de pesquisa foram quatorze alunos da licenciatura em matemática.

As questões que nortearam o desenvolvimento dessa pesquisa foram:

Quais processos mentais intervêm e são combinados quando se insere atividades que se apoiam em figuras construídas pelo aluno tanto em folha de papel quanto pelo *software Winplot* ao se tratar da expressão $F(x) =$? Esse tipo de atividade favorece a compreensão das ideias centrais que envolvem o Teorema Fundamental do Cálculo? (ANDERSEN, 2011, p. 28)

A autora afirmou que em relação aos processos mentais, os resultados de sua pesquisa evidenciaram que os alunos mobilizaram os processos de visualização, representação e conversão entre diferentes representações, síntese, de generalização e de abstração.

De acordo com a autora os resultados da pesquisa explicitaram que um trabalho

dessa natureza contribuiu para que os alunos se apropriassem de inter-relações entre os conceitos envolvidos no Teorema Fundamental do Cálculo. Concluiu que os resultados obtidos em sua pesquisa mostraram que as escolhas feitas na elaboração do instrumento de coleta de dados foram adequadas e que o objetivo da pesquisa foi atingido, uma vez que muitos dos participantes conjecturaram que a derivação e integração são operações inversas uma da outra.

“Conhecimentos e compreensões revelados por estudantes de licenciatura em matemática sobre sistemas de equações lineares” é pesquisa de Bertolazi (2012) que investigou

os processos de pensamento matemático avançado manifestados em registros escritos de estudantes de licenciatura em matemática em tarefas sobre sistemas de equações lineares (p. 11).

A investigação levou em consideração as características dos processos mentais constituintes do pensamento matemático avançado indicados por Dreyfus (1991) e Resnick (1987), nas concepções de matemática (THOMPSON, 1997) e nas ideias de professor reflexivo (FREIRE, 2004; FREIRE, 2011). Para a obtenção dos dados foi utilizada uma proposta de avaliação reflexiva com dezessete estudantes de um curso de licenciatura em matemática.

A questão que norteou o desenvolvimento dessa pesquisa foi:

Que manifestações de pensamento matemático avançado são reveladas em registros escritos de estudantes em licenciatura em matemática ao resolverem tarefas sobre sistemas de equações lineares? (BERTOLAZI, 2012, p. 17)

De acordo com as análises realizadas, a autora verificou que, dos dezessete estudantes, dez atuavam como professores na educação básica, e a maioria apresentava uma visão instrumentalista do ensino de matemática, que de acordo com Thompson (1997) essa visão é uma acumulação de fatos, regras e habilidades a serem utilizadas na efetivação de um fim externo, ou até mesmo prescritiva da matemática e que muitos desses ainda demonstraram atitudes reflexivas à luz das ideias de Freire (2004, 2011), pois evidenciaram autonomia e responsabilidade perante sua própria formação.

Como resultado foi indicado que todos os participantes apresentaram pelo menos três processos mentais diferentes de representação associados ao pensamento matemático avançado, dentre nove que foram analisados, mas em relação aos processos mentais essenciais envolvendo a abstração matemática, apenas três estudantes dentre dezessete participantes manifestaram a capacidade de formalização, generalização e síntese na resolução de tarefas sobre sistemas de equações lineares.

“O uso de tecnologias no ensino médio: a integração de *Mathlets* no ensino da função afim” é pesquisa de Fonseca (2011) que teve como objetivo

discutir e avaliar a utilização integrada do *Mathlets* como ferramenta nas aulas de matemática, no estudo da função afim, em turmas da 1ª série do ensino médio (p. 7).

O estudo fundamentou-se nos processos mentais constituintes do pensamento matemático avançado (DREYFUS, 1991; TALL, 1991) e na teoria dos três mundos da matemática (TALL, WATSON, 2002; TALL, 2007). A metodologia empregada consistiu na aplicação de uma sequência de atividades, com o auxílio do *software Mathlets* e de dois testes.

As questões que nortearam o desenvolvimento dessa pesquisa foram:

Quais seriam as implicações educacionais decorrentes da inserção dessas inovações tecnológicas no ensino da matemática? Como o professor pode agregar a utilização de recursos tecnológicos, às suas ações da prática de ensino de matemática, com vistas à melhoria da aprendizagem dessa área de conhecimento? (FONSECA, 2011, p. 134)

O autor verificou a partir das análises preliminares que os alunos apresentavam algumas dificuldades em estabelecer relação de dependência entre as variáveis do problema, e de generalização dos resultados. À medida que os alunos foram interagindo com o *software*, na resolução das atividades, Fonseca (2011) percebeu que eles começaram a entender as relações de dependências entre as variáveis, desenvolvendo a capacidade de generalização. De acordo com o autor, a interação dos alunos nessas cenas serviram

para ajudá-los a desenvolverem seus conceitos imagens adquirindo a abstração necessária para encontrar a lei matemática correspondente à função que modelava o problema (FONSECA, 2011, p. 133).

De acordo com o autor os resultados mostraram que a integração do *software Mathlets*, como inovações tecnológicas, no ensino da função afim, levou os alunos a uma autonomia crescente na realização das atividades, e

que é necessário que o professor desenvolva materiais consistentes, que permitam certa adaptação, a fim de garantir a eficácia da aplicação dessas atividades, permitindo que elas, sejam adaptáveis à realidade de cada turma (FONSECA, 2011, p. 135).

“O ensino da função logarítmica, por meio de uma sequência didática ao explorar suas representações com o uso do *software GeoGebra*” é pesquisa de Santos (2011) que buscou

elaborar, aplicar e analisar uma sequência didática para o ensino da função logarítmica utilizando tal *software* como estratégia pedagógica (p. 17).

A pesquisa fundamentou-se nos processos mentais constituintes do pensamento matemático avançado (DREYFUS, 1991) e na teoria dos registros de representação

semiótica (DUVAL, 2009). A autora desenvolveu seu instrumento de pesquisa baseado no Caderno do Professor de Matemática (SEE/SP) da 1ª série ensino médio volume 3 e seus sujeitos de pesquisa foram seis estudantes da 3ª série do ensino médio de uma escola estadual de São Paulo.

As questões que nortearam o desenvolvimento dessa pesquisa foram:

Os alunos com a sequência didática proposta neste trabalho conseguem reconhecer alguns elementos fundamentais para o estudo da função logarítmica, tais como domínio, imagem e o esboço do gráfico? Em que medida? Quais as dificuldades encontradas? Quais avanços percebidos? O uso do *software* GeoGebra como estratégia didático-pedagógica no estudo da função logarítmica contribuiu ou não para a aprendizagem dos alunos? (SANTOS, 2011, p. 18)

De acordo com a autora, o professor de matemática ao propor aos seus alunos atividades matemáticas necessita ter conhecimentos de quais processos cognitivos podem favorecer a aprendizagem, e como apresentar aos estudantes conteúdos matemáticos que possibilitem o desenvolvimento desses processos e contribuam com a aprendizagem.

De acordo com suas análises Santos (2011) concluiu que no decorrer das sessões as duplas foram evoluindo, as discussões entre as duplas favoreceram o levantamento de hipóteses sobre o comportamento do gráfico da função, do domínio e da imagem e que o uso do *software* GeoGebra como uma estratégia didático-pedagógica contribuiu para a aprendizagem desses estudantes. Todas as duplas destacaram a importância da visualização do gráfico da função no *software*, além da possibilidade de testar outras funções de modo dinâmico e rápido.

“Ensino de derivadas em cálculo I: aprendizagem a partir da visualização como o uso do GeoGebra” é pesquisa de Junior (2015) que teve como objetivo

discutir as contribuições da realização de atividades exploratórias para a aprendizagem de diversos conteúdos relacionados às derivadas de funções reais de uma variável real no ensino de cálculo I, a partir da visualização proporcionada pelo *software* GeoGebra (p. 7).

Utilizou como referencial teórico os conceitos do pensamento matemático avançado (TALL, 1995; DREYFUS, 1991). Seus sujeitos de pesquisa foram quatro professores do ensino superior com experiência docente em cálculo.

A questão que norteou o desenvolvimento dessa pesquisa foi:

Que contribuições a realização de atividades exploratórias com o uso do GeoGebra pode trazer à aprendizagem de derivadas a partir da visualização? (p. 19)

De acordo com Junior (2015) a pesquisa se mostrou adequada ao trabalho dos professores, pois proporcionou uma facilidade para se trabalhar com questões complexas e de difícil compreensão, tornando possível estabelecer uma maior valorização do tempo com as definições e verificação de exemplos que esses conteúdos possuem

e ainda permitindo aos docentes, a realização de questionamentos e reflexões que podem surgir do diálogo com os estudantes, entre a teoria e a prática que é construída na sala de aula com a proposição de atividades elaboradas e adaptadas a partir de livros didáticos.

O autor acredita que sua pesquisa trouxe uma possibilidade aos professores de cálculo I de repensar o seu trabalho na sala de aula, com seus alunos, a respeito do que está sendo construído por esses atores, durante o estudo de gráficos de funções reais e suas derivadas ou conteúdos semelhantes e ainda afirmou que

o ensino com o auxílio de tecnologias computacionais, mediado pelo professor, demanda de uma preparação, entendimento, reflexão sobre a necessária articulação com a teoria que vai ser construída na realização das atividades com os alunos (JUNIOR, 2015, p. 114).

Em seu artigo intitulado “processo do pensamento matemático avançado evidenciados em resoluções de questões do ENADE” Gereti e Savioli (2015) tiveram como objetivo descrever e discutir indícios/características dos processos do pensamento matemático avançado evidenciados na produção escrita de estudantes de matemática ao resolverem questões discursivas do ENADE. O estudo fundamentou-se nos processos mentais constituintes do pensamento matemático avançado (DREYFUS, 2002). Seus sujeitos de pesquisa foram seis estudantes de licenciatura em matemática.

De acordo com suas análises verificou-se que seis estudantes apresentaram indícios do processo de representação simbólica; três do processo de visualização; quatro do processo de mudança de representações e tradução entre elas; dois evidenciaram o processo de modelação; quatro de sintetização; e nenhum mobilizou o processo de generalização.

As autoras afirmaram que os processos do pensamento matemático avançado são importantes, os quais permitem que os estudantes compreendam uma gama de conceitos matemáticos e afirmam que os estudantes devem ser conduzidos para desenvolverem os processos mentais desse tipo de pensamento, uma vez que alguns professores ainda ensinam aspectos matemáticos mais práticos, seguindo a sequência teorema – prova – aplicação. Gereti e Savioli (2015) afirmam que, de acordo com os estudos de Dreyfus (2002), a consequência desse tipo de ensino é que estudantes realizam apenas técnicas e repetições, tendo uma quantidade considerável de conhecimento matemático, mas não desenvolvem a reflexão nos processos que levaram matemáticos a construir teorias.

4 | ANÁLISES PRELIMINARES

A partir do estudo dessas pesquisas relatadas neste artigo, que utilizaram

os conceitos do pensamento matemático avançado, de acordo com Tall (2002) e Dreyfus (2002), elaboramos três Quadro (1, 2 e 3) com as principais características dessas pesquisas; desde os conceitos utilizados nos referenciais teóricos, conteúdos matemáticos, sujeitos de pesquisas ou materiais, metodologia e resultados de pesquisas com intuito de indicar quais aspectos desse conceito são levados em conta nessas pesquisas.

ANO	AUTOR	TEMA / CONTEÚDO	NÍVEL
2011	ANDERSEN	Teorema Fundamental do Cálculo	ensino superior
2012	BERTOLAZI	Sistemas de equações lineares	ensino superior
2011	FONSECA	Função afim	ensino médio
2011	SANTOS	Função logarítmica	ensino médio
2015	JUNIOR	Derivada de funções reais de uma variável real	ensino superior
2015	GERETI e SAVIOLI	Geometria e Probabilidade (Questões do ENADE)	ensino superior

Quadro 1: Algumas características das pesquisas analisadas (tema / conteúdo e nível de ensino)

Fonte: Elaboração nossa

Ao analisarmos as informações do Quadro 1, podemos afirmar que as pesquisas se concentraram no nível superior (4 no ensino superior e 2 no ensino médio) totalizando aproximadamente, 66,67%. Esse percentual é um indicio de que esses autores consideram que as características do pensamento matemático avançado se revelam no ensino superior, conforme o que afirma Tall (2002), em seus estudos.

Com o Quadro 2 informamos o referencial teórico e metodológico e os sujeitos de pesquisa.

ANO	AUTOR	REFERENCIAL TEÓRICO	REFERENCIAL METODOLÓGICO	SUJEITOS
2011	ANDERSEN	Dreyfus (1991).	Engenharia Didática (ALMOULOU, 2007).	14 estudantes de licenciatura em matemática
2012	BERTOLAZI	Dreyfus (1991), Resnick (1987), Thompson (1997) e Freire (2004, 2011).	Investigação Qualitativa em Educação (BOGDAN; BIKLEN, 1994)	17 estudantes de licenciatura em matemática
2011	FONSECA	Dreyfus (1991), Tall (1991) e Tall e Watson (2002) e Tall (2007).	Engenharia Didática (ARTIGUE, 1988).	Estudantes da 1ª série do ensino médio
2011	SANTOS	Dreyfus (1991) e Duval (2009).	Engenharia Didática (ARTIGUE ; DOUADY; MORENO, 1995).	6 estudantes da 3ª série do ensino médio

2015	JUNIOR	Dreyfus (1991), Tall (1995) e Presmeg (2006).	Pesquisa qualitativa (LUDKE, ANDRÉ, 1986; BOGDAN, BIKLEN, 1994; ALVES-MAZZOTTI, 1998; FIORENTINI, LORENZATO, 2012).	4 professores de ensino superior
2015	GERETI e SAVIOLI	Dreyfus (2002).	Pesquisa qualitativa (BOGDAN, BIKLEN, 1994) e Análise de Conteúdo (BARDIN, 2004).	6 estudantes de licenciatura em matemática

Quadro 2: Algumas características das pesquisas analisadas (referencial teórico, referencial metodológico e sujeitos)

Fonte: Elaboração nossa

O Quadro 2 indica que os trabalhos analisados foram de caráter empírico envolvendo sujeitos em suas pesquisas (4 no ensino superior – 3 com estudantes de licenciatura de matemática e 1 com professores desse nível de ensino – e 2 com estudantes do ensino médio). Todas as pesquisas analisadas referenciaram os processos mentais, que de acordo com Dreyfus (1991, 2002): o pensamento matemático avançado consiste em uma grande variedade de interação entre esses processos mentais (representação, visualização, generalização, classificação, indução, análise, síntese, abstração e formalização) e, que, as principais interações que caracterizam o pensamento matemático avançado são os processos de abstração, de representação e de generalização, e duas de acordo com Tall *et al.* (1991, 1995, 1999 e 2002) mostrando a importância dessa teoria cognitiva para as pesquisas, no ensino e aprendizagem de matemática, no ensino básico e no ensino superior.

Com o Quadro 3 informamos as conclusões de cada pesquisa analisada neste artigo.

ANO	AUTOR	CONCLUSÕES
2011	ANDERSEN	Os resultados obtidos mostraram que o objetivo da pesquisa foi atingido, uma vez que muitos dos participantes conjecturaram que a derivação e integração são operações inversas uma da outra.
2012	BERTOLAZI	Todos os participantes apresentaram pelo menos três processos diferentes de representação, mas em relação aos processos envolvendo a abstração matemática apenas três, dentre os dezessete participantes.
2011	FONSECA	A integração do <i>software Mathlets</i> , como inovação tecnológica, no ensino da função afim, levou os estudantes a uma autonomia crescente na realização das atividades propostas.
2011	SANTOS	O uso do <i>software GeoGebra</i> como uma estratégia didático-pedagógica contribuiu para a aprendizagem dos alunos.
2015	JUNIOR	Os resultados obtidos apontam que a visualização proporcionada pelo <i>software GeoGebra</i> contribuiu para uma ressignificação de diversos conceitos e propriedades de derivadas.

2015	GERETI e SAVIOLI	Os estudantes devem ser conduzidos para desenvolverem os processos do pensamento matemático avançado, uma vez que alguns professores ainda ensinam aspectos matemáticos mais práticos, seguindo a sequência teorema – prova – aplicação.
------	------------------	--

Quadro 2: Algumas características das pesquisas analisadas (conclusões)

Fonte: Elaboração nossa

Ao analisarmos as conclusões do Quadro 3, de forma preliminar, percebemos que a utilização de *softwares* (4 de 6 pesquisas) para o ensino e para a aprendizagem de conceitos matemáticos teve a finalidade de favorecer e potencializar o ensino e a aprendizagem de certas propriedades dos conceitos matemáticos estudados.

De acordo com essas análises preliminares podemos afirmar que os professores de matemática podem diversificar a metodologia de aulas para facilitar o desenvolvimento do pensamento matemático avançado de acordo com a teoria dos autores Tommy Dreyfus e David Tall e que o uso da tecnologia pode facilitar a transição do pensamento matemático elementar para o pensamento matemático avançado favorecendo a aprendizagem dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ANDERSEN, E. **As ideias centrais do Teorema Fundamental do Cálculo** mobilizadas por alunos de licenciatura em Matemática. 2011. 128f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro, São Paulo: Edições 70, 2011, 2ª impressão.

BERTOLAZI, K. S. **Conhecimentos e compreensões revelados por estudantes de licenciatura em Matemática sobre sistemas de equações lineares**. 2012. 229f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

DREYFUS, T. **Advanced Mathematical Thinking Process**. In: D. O. (Ed) *Advanced Mathematical Thinking*, pp. 25-41. Dordrecht: Kluwer, 2002.

_____. **Advanced Mathematical Thinking Process**. In: D. O. (Ed) *Advanced Mathematical Thinking*, pp. 25-41. Dordrecht: Kluwer, 1991.

DUBINSKY, E. **Reflective Abstraction in Advanced Mathematical Thinking**, in *Advanced Mathematical Thinking* (D. Tall, ed.), Kluwer, pp. 95-126, 1991.

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais** (Fascículo I) – Tradução: LEVY, L. F; SILVEIRA, M. R. A, 1ª edição – São Paulo: Livraria da Física, 2009.

FONSECA, V. G. **O uso de tecnologias no Ensino Médio: a integração de *Mathlets* no ensino de função afim**. 2011. 152f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FREIRE, P. **A pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 30ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 33ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

- GRAY, E. M.; TALL, D. O. **Duality, ambiguity, and flexibility: A “proceptual” view of simple arithmetic.** Journal for research in Mathematics Education, 26 (2), pp. 116-140, 1994.
- GERETI, L. C. V; SAVIOLI, A. M. P. D. **Processos do pensamento matemático avançado evidenciados em resoluções de questões do ENADE.** In: Bolema, v. 29, n. 51, pp. 206-222, 2015.
- IGLIORI, S. B. C. **Pensamento Avançado Matemático: em debate.** Mesa redonda In: Anais XXVI Reunião Latino Americana de Matemática Educativa, Belo Horizonte (MG) Brasil, 2012, pp. 103-113.
- JUNIOR, J. C. M. **Ensino de Derivadas em Cálculo I: aprendizagem a partir da visualização com o uso do GeoGebra.** 2015. 123f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
- RESNICK, L. B. **Education and learning to think.** National Academy Press, Washington, D. C. 1987.
- SANTOS, A. T. C. **O ensino da função logarítmica por meio de uma sequência didática ao explorar suas representações com o uso do software GeoGebra.** 2011. 200f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- SFARD, A. **On the dual nature of mathematical conceptions: reflections on processes and objects as different sides of the same coin.** Educational Studies in Mathematics, 22, pp. 1-36, 1991.
- TALL, D. O.; VINNER, S. **Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity.** Educational studies in mathematics, v. 12, n. 2, pp. 151-169, 1981.
- TALL, D. O. **Concept images, generic organizers, computers & curriculum change.** For the learning of mathematics, pp. 37-42, 1989.
- TALL, D. O. **Advanced Mathematical Thinking.** Kluwer Academic Publishers, 2002.
- TALL, D. O. **The Psychology of Advanced Mathematical Thinking.** In D. O. (Ed) Advanced Mathematical Thinking. Dordrecht : Kluwer, pp. 3-20, 1995.
- _____. **The Psychology of Advanced Mathematical Thinking.** In D. O. (Ed) Advanced Mathematical Thinking. Dordrecht : Kluwer, pp. 3-20, 1991.
- TALL, D. O. **Embodiment, symbolism and formalism in under graduate mathematics education.** In: Plenary paper at 10 th Conference of the Special Interest Group of the Mathematical Association of America on Research in Under graduate Mathematics Education, pp. 22-27, 2007.
- TALL, D. O. **How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the three worlds of mathematics.** Cambridge University Press, 2013.
- THOMPSON, A. G. **A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica.** Zetetiké. Campinas, vol. 5, n. 8, pp. 11-44, 1997.
- WATSON, A.; TALL, D. O. **Embodied action, effect and symbol in mathematical growth.** In: Anne D. Cockburn & Elena Nardi (Eds), Proceedings of the 26 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, pp. 369-376. Norwich: UK, 2002.

REGISTRAR PRA QUÊ? PRA QUEM?

Rosana de Fátima Lima

Universidade São Francisco - Projeto
Observatório de Educação
rosanafatili@gmail.com

RESUMO: Tão importante quanto planejar, o registro pode ser considerado uma ferramenta imprescindível na organização da rotina do professor. Além de auxiliar nessa organização, permite ao docente avaliar e reavaliar suas ações pedagógicas, sendo um facilitador do seu planejamento (rotina semanal) e permitindo também a observação dos avanços e dificuldades das aprendizagens dos alunos. Na presente oficina procurarei mostrar o trabalho realizado no contexto do Projeto Observatório de Educação □ OBEDUC, envolvendo uma parceria entre pesquisadores vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade São Francisco e escolas públicas da região de Itatiba, com o intuito de discutir as práticas de letramento matemático das professoras dos anos iniciais. Considerando este contexto, o registro ganha grande significação tornando-se uma estratégia norteadora das ações em sala, tanto para o professor quanto para o aluno. Procurarei mostrar ao longo da presente oficina essa importância tanto no âmbito dos encontros quinzenais do Projeto

como dentro da sala de aula, tornando-se uma relevante ferramenta para aprimorar a pesquisa da nossa própria prática bem como um olhar reflexivo para ela. A oficina, portanto, tem como objetivo desenvolver uma discussão da importância do papel do registro norteando o ensino do professor e as aprendizagens dos alunos. As discussões acontecerão a partir de problematizações e questionamentos propostos que permitirão aos participantes, nesse movimento de troca, ampliar o olhar para além da "simples" descrição dos acontecimentos para um olhar mais consciente e reflexivo à rotina da sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Prática Pedagógica; Registro do professor; Registro do aluno; Letramento Matemático.

ABSTRACT: As important as planning, registration can be considered an indispensable tool in the organization of the teacher's routine. Besides helping in this organization, it allows the teacher to evaluate and reassess their pedagogical actions, being a facilitator of their planning (weekly routine) and also allowing the observation of the advances and difficulties of the students' learning. In this workshop, I will try to show the work carried out in the context of the Observatory of Education Project - OBEDUC, involving a partnership between researchers linked to the Postgraduate Program in Education

of the University of São Francisco and public schools in the Itatiba region, in order to discuss the mathematical literacy practices of the teachers of the early years. Considering this context, the register gains great significance by becoming a guiding strategy for classroom actions, both for the teacher and for the student. I will try to show throughout this workshop this importance both in the context of the fortnightly meetings of the Project and within the classroom, becoming a relevant tool to improve the research of our own practice as well as a reflective look at it. The workshop, therefore, aims to develop a discussion of the importance of the role of the record by guiding the teaching of the teacher and the learnings of the students. The discussions will take place from the problematizations and questionings proposed that will allow the participants, in this exchange movement, to broaden their look beyond the “simple” description of events to a more conscious and reflective look at the routine of the classroom.

KEYWORDS: Pedagogical Practice; Teacher registration; Student record; Mathematical Literacy.

1 | INTRODUÇÃO

A presente oficina é resultado do trabalho realizado no contexto do Projeto Observatório de Educação – OBEDUC, que envolve uma parceria entre pesquisadores vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade São Francisco e escolas públicas da região de Itatiba com o intuito de discutir as práticas de letramento matemático das professoras dos anos iniciais. Tentarei mostrar a importância do registro como uma estratégia norteadora das ações pedagógicas em sala de aula, tanto por parte do professor quanto do aluno, pontos estes discutidos ao longo dos nossos encontros.

Voltando o olhar para os tempos primitivos observamos que o homem sempre utilizou o registro como uma forma de perpetuar suas ideias ao longo do seu percurso. Os registros feitos nas cavernas mostram o modo de vida e as formas de resolução dos problemas que enfrentavam naqueles tempos.

Ao longo do tempo outras formas de registro foram surgindo, mas sempre com o objetivo de deixar uma marca para (re)contar uma história – o processo vivenciado pelos participantes de um dado momento. Assim, diferentes formas de registro foram sendo aprimoradas pelo tempo: os quadros, os diários, as cartas, os desenhos, as fotos, os relatos, as mensagens, as gravações e vídeo gravações, as atuais ferramentas do computador e das redes sociais. Todas deixando suas marcas e perpetuando a história.

Isto também é observado quando direcionamos o olhar para a sala de aula. O registro tanto do professor como do aluno permite contar uma história de um determinado momento que nos possibilita compreender a prática pedagógica, tanto na área da escrita matemática, quanto das outras áreas do conhecimento.

O ato de registrar permite ao professor além de avaliar os alunos, perceber

sua própria atuação junto a eles, rememorar episódios, resgatar situações ocorridas em sala, refletir sobre sua prática, registrar experiências, apropriar-se do trabalho realizado, (re)planejar ações que envolvem o processo de ensino e aprendizagem.

Para o aluno, registrar é uma possibilidade de aprender a olhar para o seu desenvolvimento, percebendo sua evolução ao longo do seu percurso. Portanto, o papel do professor é fundamental na construção desta importante ferramenta.

No âmbito do Projeto Observatório de Educação – OBEDUC, o registro transita entre dois caminhos: a retomada dos encontros e o registro da prática do professor participante por meio das narrativas de aula.

A prática do registro dos encontros permite a retomada dos mesmos bem como a reflexão de pontos importantes, além é claro de criar nos professores a prática de escrever, de exercitar algo que ensina às crianças, mas que reluta pôr em prática.

Neste sentido, Zabalza aborda tal aspecto citando Isabel Carillo (2001, apud ZABALZA, 2004, p. 29), que define essa competência que é praticada ao longo dos encontros: “a escrita é, desse modo, um espaço de silêncio para lembrar a mudança e vislumbrar os rastros deixados, mas ao mesmo tempo, nos leva a projetar novos espaços imaginários à luz daquilo que já foi, do que é e do futuro que ainda é incerto porque não é”. O outro âmbito é o da prática do professor por meio das narrativas de aula, entregues mensalmente pelas professoras que atuam em sala de aula. A narrativa é um gênero textual que relata a experiência vivenciada em sala contendo as memórias e reflexões dos saberes aprendidos e produzidos.

Elas nos remetem aos diários de aula que Zabalza (2004, p. 25) utiliza como instrumentos de pesquisa e desenvolvimento profissional, dos quais é possível extrair uma “espécie de radiografia” da nossa docência:

o diário possui como instrumento de descrição:... a possibilidade de reconhecer os dilemas, o registro direto e próximo de eventos e situações que ocorreram em momentos específicos, a contribuição de fatos, mas também de vivências. Por outro lado, a possibilidade de extrair padrões de atuação, de identificar pontos fortes e fracos ... de poder incorporar a nossas aulas os ajustes que são pertinentes.

A oficina tem como objetivo focar o olhar para os registros do professor e do aluno com o intuito de mostrar o quanto tal gênero ajuda a melhorar a prática, reformulando-a e avaliando a atuação do docente e o desempenho do aluno.

2 | O REGISTRO PARA O DIRECIONAMENTO DO OLHAR DO PROFESSOR

A vivência em sala de aula me mostrou o quanto o ato de registrar garante ao professor (re)planejar suas ações pedagógicas, e através do registro pude redirecionar minhas ações, (re)avaliar minha prática e visualizar os avanços e dificuldades dos meus alunos.

O registro no meu entendimento é um valioso instrumento utilizado semanalmente no qual escrevo as considerações relevantes em relação às atividades, impressões, observações do cotidiano, falas e comentários significativos dos alunos, as dificuldades e avanços observados durante o percurso. Nele também reporto as minhas angústias em relação às dificuldades em ensinar para aqueles que nem sempre estão motivados a aprender naquele momento. Serve também para relatar as ausências dos alunos e seus motivos, bem como os encaminhamentos a especialistas. Esse processo intensificou-se, focando o meu olhar para as produções do campo da matemática a partir do OBEDUC.

A meu ver, **o registro não é algo simples e nem tão fácil**, mas a partir do momento em que se transforma em um hábito, torna-se impossível não registrar as considerações relevantes da semana, segue abaixo fragmentos de registros.

Fragmento 1: AVALIAÇÃO DA SEMANA – 02/05 A 06/05:

A semana de acordo com o que foi observado na anterior, acabou ficando com atividades referentes ao Dia das Mães. A leitura do texto “Se as coisas fossem Mães” permeou as discussões da semana. Infelizmente, não foi possível realizar a leitura do livro fonte. Na escola não foi encontrado o referido livro e não me foi possível emprestar da CEMEI A. (escola que leciono no período da tarde), pois o mesmo estava sendo utilizado por nós professores da escola com nossos alunos. Mas mesmo sem o livro fonte, foi possível realizar uma sequência bacana de atividades, envolvendo principalmente a leitura. Iniciou-se com a leitura em voz alta pela professora. Em outro momento, os alunos realizaram a leitura silenciosa em sala e levaram o texto para treinar a leitura em casa e também treinar a letra cursiva através da cópia. Em sala, realizaram a leitura de uma estrofe cada um no coletivo e apresentaram como jogral o texto cada fileira da sala na frente para os colegas ouvirem. Posso garantir que com os treinos semanais de leitura dos alunos em casa e na sala, a leitura individual para a professora, tem possibilitado uma melhora significativa de muitos dos alunos que no início do ano não apresentavam fluência nessa leitura. Muitos melhoraram, sendo que dos 29 alunos, apenas L., W., J. B. (que até o presente momento tem apenas cinco presenças em sala), E. e T. apresentam cada qual sua dificuldade específica nesse item – leitura. Vale observar que o aluno L. também apresenta faltas significativas. Já T. não consegue reter a informação por muito tempo. E. apresenta uma aprendizagem limítrofe e W., as dificuldades são gritantes e entre elas a leitura [...]. Em relação à Matemática, iniciamos um torneio do Jogo do Pontinho (inclusive o inspetor C. está participando, pois no início desse torneio faltava um integrante para compor as duplas e C. foi convidado a participar). Na semana que se passou, no dia 5 de maio, considerado o Dia da Matemática, realizamos nosso segundo jogo. A proposta é a cada semana, jogadores são eliminados e os ganhadores jogam com os ganhadores. Ao final do torneio, o último participante vai jogar contra a professora da sala. A ideia

é que o vencedor ganhe uma caixa de bombom e estou pensando até num troféu e para os segundo e terceiro lugar, medalhas e talvez tenha até uma caixa de Bis para deixá-los um pouco mais contentes e para todos os participantes – eles ainda não sabem disso – um bombom e um bis. Pode-se dizer que o Jogo dos Pontinhos é um jogo de estratégias, onde quem demonstra ter maior percepção e melhores jogadas, consegue fazer fechar mais quadradinhos. O que tenho observado é que os alunos não estão percebendo como utilizar as melhores estratégias e acabam perdendo por conta disso. Ao invés de procurar no início do jogo marcar os risquinhos de forma aleatória sem se preocupar em fechar os quadradinhos, muitos estão ficando presos a riscar onde o adversário faz seu risco e com isso acabam não aproveitando os espaços do jogo[.].

Fragmento 2: DE REGISTRO SOBRE SISTEMA MONETÁRIO – AGOSTO DE 2015

[...] *Nesse ponto da conversa, contei aos alunos o episódio vivenciado com a turma do 3º ano de 2014, em que um deles trouxe para sala um recipiente com moedas de 1 centavo dizendo que aquele dinheiro não valia mais. Segue episódio abaixo retirado do registro de avaliação da semana do meu semanário de 2014; sendo que esta é uma prática que faz parte da minha rotina enquanto professora desde minha volta à sala de aula em 2009:*

VOLTANDO NO TEMPO... UM ANO ANTES!!!

Foi grande minha satisfação em ver que no decorrer da semana, outras oportunidades de atividades foram criadas e muito boas discussões acabaram sendo promovidas em sala. Uma delas foi a discussão sobre: Moeda de R\$ 0,01 (um centavo) não tem valor. Tudo começou com as moedas do aluno Lucas que faz parte de seu material na Caixa Matemática. Eu ainda não tinha conhecimento desse material (garrafinha de moedas) e ao vê-lo, não tive dúvidas, levantei um questionamento sobre: Quantas moedas tinham na garrafa? Trabalhamos com estimativas e os alunos em diversos momentos e dias confrontaram suas opiniões em relação à quantidade de moedas no pote. No primeiro dia, anotei numa folha sulfite o palpite de cada aluno e deixei para o dia seguinte a contagem das moedas [...] (fragmento da narrativa sobre o sistema monetário).

Observando os fragmentos de registros acima, pode-se considerar que o registro serve para revisitar a nossa memória. Segundo Madalena Freire:

o registro permite romper a anestesia diante de um cotidiano cego, passivo ou compulsivo, porque obriga pensar. Permite ganhar o distanciamento necessário ao ato de refletir sobre o próprio fazer sinalizando para o estudo e busca de fundamentação teórica.... O registro permite a sistematização de um estudo feito ou de uma situação de aprendizagem vivida. O registro é História, memória individual e

Em relação ao fragmento de registro 2, o movimento de resgatar os registros realizados anteriormente possibilitou novas reflexões, novas propostas de trabalho e, por conseguinte, novas narrativas.

No decorrer do percurso de escrever e analisar as narrativas nos encontros do OBEDUC fez com que as narrativas produzidas fossem se aprimorando uma vez que se encontra um interlocutor, no caso os demais membros do grupo, o que nos auxilia a revisitar o que foi feito, voltando o olhar, revendo, organizando as informações, dando-lhe sequência e mesmo redirecionando-as, de forma distanciada da prática.

3 | O REGISTRO PARA O DIRECIONAMENTO DO OLHAR DO ALUNO

Direcionando o olhar para as possíveis aprendizagens dos alunos, o ato de registrar torna-se também um instrumento imprescindível ao (re)planejamento e à (re)avaliação do professor. Ao analisar um registro realizado pelo aluno, se tem a possibilidade de constatar os conhecimentos que ele traz, o que ainda precisa construir, as intervenções e mediações que se fazem necessárias. Este movimento de olhar para o registro da criança em diferentes momentos e situações é algo que está presente na minha prática e que veio a ser fortalecido pelas discussões do OBEDUC.

Assim, os registros que permeiam a sala de aula podem possuir diferentes finalidades, como:

- O registro utilizado como forma de avaliação de uma sequência trabalhada;
- O registro como forma de nortear os saberes dos alunos para novas aprendizagens;
- O registro dos alunos como forma de aprimorar a prática de registrar.

Segue fragmento de registro em que as discussões permeadas na atividade realizada em sala denota pelas falas dos alunos seus conhecimentos em relação ao assunto em questão.

Fragmento 3: AVALIAÇÃO DA SEMANA – 25/04 A 29/04:

[...] Dentre as atividades discutidas em sala, merece destaque “O segredo da fila”, que foi uma atividade que acabou envolvendo a sala em discussões acerca do desafio para descobrir a sequência apresentada na foto e culminando com os alunos divididos em grupos e criando sua própria sequência. Segue abaixo trecho de como a atividade foi realizada em sala, assim como o registro do como aconteceu:

A atividade iniciou-se com a pergunta elencada na lousa “O que é um segredo?”

E.: É uma coisa que não pode contar pra ninguém, porque se mostrar não é mais segredo, porque vai ser revelado.*

S.: Segredo é uma coisa que pode contar pra uma pessoa, mas a pessoa não pode contar pra ninguém...*

G.: Só pra pessoa que você confia. – a aluna complementa*

G.: O segredo é uma coisa que tem que ser bem guardado, não pode falar pra ninguém só pra quem você mais confia e fala pra pessoa pra não falar mais pra ninguém.

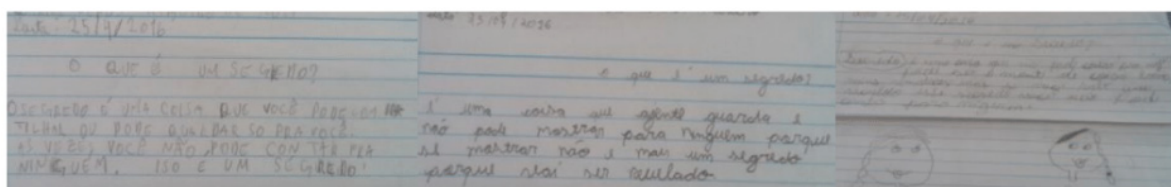
E.: Se o segredo é meu, eu não posso contar pra ninguém, senão ele vai ser revelado. – a aluna enfatiza.*

A.: Só pro espelho. – e o aluno me pergunta: “- Pro espelho pode, né prô?”*

M.: O segredo não pode contar pra ninguém. Pode ser uma coisa boa, ruim e romântica. Igual a E. falou, se você contar pra uma pessoa, já não é mais um segredo.*

A.: É algo importante [...]*

As respostas transcritas acima, as que apresentam* foram socializadas oralmente e escritas na lousa pelo professor, as demais foram registradas pelos alunos em folha de linguagem e serviram de registro para a avaliação da semana do semanário. Segue abaixo anexos de respostas dos alunos.



Pelas respostas dadas pelos alunos à questão sobre o que é um segredo, apesar de algumas divergências em relação a guardar para si ou contar pra alguém de confiança, todos os alunos concluíram que segredo é algo que se deve manter praticamente em sigilo. Faz-se necessário, segundo a opinião deles quanto menos o segredo for divulgado melhor. A. até sugere que o segredo deve ser contado ao espelho, ou seja, para a sua própria imagem. Dando continuidade à atividade, foi proposto aos alunos que após essa discussão sobre o que é um segredo se eles seriam capazes de descobrir um segredo (Foto 1) . O aluno D. disse que era bom nisso e argumentou:

D.: Eu sou bom nisso. Adoro descobrir segredos. Teve um dia que minha prima estava com um segredo com a amiga dela. Ela (prima) é muito boa em pensar jogos e eu descobri que ela estava fazendo um jogo pra mim e quando ela me deu eu já sabia do jogo.

Prof^a: E como você fez para descobrir esse segredo da sua prima?

D.: É que ela andava cochichando com a amiga dela e eu fiquei escutando[...].



Foto 1: Alunos do 1º ano – Profª S.

[...]E ai, pessoal, qual é o segredo da atividade? Vamos ver se vocês são capazes de adivinhar qual é o segredo.

Eis alguns dos argumentos levantados (não foi possível elencar todos devido a má gravação do instrumento utilizado, muitas das falas não consegui recuperar).

Crianças: Do maior pro menor.

W.: *Tá tudo errado a fila... Ô prô, tá tudo errado, sabe por quê? É do pequeno até o maior.*

D.: *Este aqui (mostrando o menino de camiseta branca) tem que ser o primeiro...*

Profª: *Então vocês estão querendo me dizer que isto aqui é uma fila?*

Crianças: *É.*

Profª: *Então qual é o segredo?*

D.: *Ó, esse pequenininho tem que vir aqui, dai essa daqui tem que vir aqui, dai essa aqui...*

Nesse momento da discussão, o aluno W. continuava dizendo que estava tudo errado e o aluno D. tentava explicar qual seria a ordem correta da fila para ele, tentando com isso fazer uma fila em ordem crescente. Nesse impasse, a aluna L. disse que tinha uma aluna abaixada e como saber o tamanho dela se ela estava ajoelhada:

L.: *Tem uma aluna abaixada, prô... Vai saber se ela é grande prô...*

Criança: *É pequena...*

Criança: *Não é grande...*

Sinto que perdi uma oportunidade grande de problematizar esse momento acima, pois só percebi as falas no momento de ouvir a gravação. Só agora fazendo esse movimento de gravação, e ouvir os alunos, percebo quando as colegas do grupo mencionam que ao voltar o olhar às falas das crianças nesse momento de ouvir o que elas falam o quanto isso é importante e revelador. Esse é um procedimento que vou ter que investir mais e aprender a fazer com mais propriedade. [...]

Na análise do registro acima possibilitou à professora levantar os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao assunto o que nos remete ao pensamento de Freire:

Este aprendizado de olhar estudioso, curioso, questionador, pesquisador, envolve

ações exercitadas do pensar: o classificar, o selecionar, o ordenar, o comparar, o resumir, para assim poder interpretar os significados lidos. Neste sentido o olhar e a escuta envolvem uma AÇÃO altamente movimentada, reflexiva, estudiosa.

E a partir daí direcionar suas ações na elaboração de novas propostas de atividades sobre o conteúdo trabalhado.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso do processo de registro mostrado ao longo desta oficina nos permite ver o quanto este instrumento é necessário para nortear as atividades em sala de aula, para manter o professor informado sobre os saberes, conhecimentos e dificuldades dos alunos, como ressalta Freire (2005, p. 1) “as não basta registrar e guardar para si o que foi pensado, é fundamental socializar os conteúdos da reflexão de cada um para todos”.

No âmbito do letramento matemático estudado no Projeto Observatório de Educação, ganha um destaque maior ainda, pois, me permite (re)planejar e (re)avaliar constantemente a minha ação, direcionando o meu olhar para as produções dos alunos que, por sua vez, ganham uma nova dimensão.

Enquanto profissionais da Educação, o registro possibilita aprofundar a ação investigativa sobre as práticas de letramento matemático e das práticas em geral, permitindo um olhar mais consciente e reflexivo sobre as intervenções e ação pedagógica de forma mais específica.

O grupo do OBEDUC permitiu-me ressignificar e significar a forma de registrar tornando-se mais elaborada com o passar do tempo, com o uso das filmagens, gravações, fotos, e transcrições das trocas nos encontros.

Com esta prática de registrar, tornamo-nos, como descreve Zabalza (2004, p. 23), “um modelo de professor como profissional que utiliza, de maneira sistemática, procedimentos de indagação, que é capaz de manejar os resultados das pesquisas aplicáveis a sua atividade e de se tornar ele mesmo pesquisador de sua prática”.

REFERÊNCIAS

FREIRE, Madalena. **O papel do registro na formação do educador**. Disponível em: <http://www.pedagogico.com.br/edicoes/8/artigo2242-1>. Acesso em janeiro/2016.

WEFFORT, Madalena Freire. **Observação, Registro, reflexão**: Instrumentos Metodológicos I. São Paulo: Espaço Pedagógico, 2011. In: <http://continuandoformacao.blogspot.com.br/2011/07/observacao-registro-e-reflexao.html>. Acesso em 18/06/2016.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: ARTMED, 2004.

PRÁTICAS MATEMÁTICAS NO CURSO DE GESTÃO DE COOPERATIVAS

Juliana Meregalli Schreiber

Universidade do Vale do Rio dos Sinos

São Leopoldo - Rio Grande do Sul

RESUMO: Este trabalho é resultado de uma pesquisa que teve como objetivo analisar os jogos de linguagem matemáticos praticados no Curso Tecnologia em Gestão de Cooperativas. Seus aportes teóricos e metodológicos estão baseados no campo da Etnomatemática, em seus entrecruzamentos com as teorizações de Wittgenstein, apresentadas em sua obra “Investigações Filosóficas”. O material de pesquisa foi constituído por entrevistas realizadas com alunos, professores e coordenadores do Curso referido. A pesquisa apresentou quatro resultados, dos quais, neste texto, apresento o seguinte: os jogos de linguagem matemáticos praticados nos processos de gestão de uma cooperativa apresentam semelhança de família com aqueles praticados no Curso Tecnologia em Gestão de Cooperativas. Essa semelhança foi estabelecida via o formalismo e a exatidão.

PALAVRAS-CHAVE: Cooperativas, Etnomatemática, Educação Matemática.

resultados de uma pesquisa que objetivou analisar as questões vinculadas à Educação Matemática no Curso de Tecnologia em Gestão de Cooperativas, que aqui será denominado pela sigla TGC. De modo específico, busco examinar aqui os jogos de linguagem presentes nas atividades das cooperativas e aqueles jogos de linguagem do Curso TGC. O Curso de Tecnologia em Gestão de Cooperativas (TGC) surgiu, segundo a coordenadora do Curso, "para suprir a necessidade que tínhamos, pois muitas vezes a cooperativa quebrava por ter pessoas de fora à frente de todos os processos". O Curso apresentou-se como uma alternativa para ajudar as famílias assentadas e pequenos agricultores a gerirem de forma mais qualificada seus empreendimentos, a obterem mais renda, a alcançarem maior desenvolvimento econômico, social e humano em seu assentamento e, dessa forma, também ajudar a desenvolver a economia do país. Para dar conta dessas demandas, o curso se estrutura para formar técnicos em gestão de cooperativas de produção agrícola e de serviços, visando a uma atuação específica na implementação da cooperação em empresas geridas por trabalhadores do campo.

1 | INTRODUÇÃO

Apresento, neste trabalho, um dos

2 | DOS APORTES TEÓRICOS-METODOLÓGICOS

Servindo-nos dos pensamentos foucaultianos em termos metodológicos, utilizamos - para examinar as narrativas dos entrevistados - a análise do discurso. Discurso, para o Michael Foucault, diz respeito às “regras e práticas que constituem um modo de dar sentido à determinada materialidade, produzem conceitos, determinando o que pode ser dito em determinado momento histórico” (FOUCAULT, 2007, p. 56), é “um conjunto de enunciados que se apóiam na mesma formação discursiva.” (FOUCAULT, 2007, p. 132). Assim, não estamos interessadas em verificar a veracidade *do que foi dito*, indo ao *lócus*, mas sim, analisar *o que foi dito* e seus efeitos.

Como aportes teóricos, pretendemos utilizar a perspectiva da Etnomatemática em seus entrecruzamentos com as teorizações pós-estruturalistas e com as ideias de Wittgenstein, apresentadas em sua obra “Investigações Filosóficas”. A Etnomatemática tem sua origem no Brasil na década de 70, com estudos realizados por Ubiratan D’Ambrósio. O pensamento do período de maturidade de Wittgenstein é um dos pilares em que sustentam a perspectiva etnomatemática de Knijnik. Em especial, a autora se serve das noções de jogos de linguagem, semelhanças de família e formas de vida.

Em sua fase de maturidade, mais especificamente na obra “Investigações Filosóficas”, Wittgenstein considera a existência de linguagens e não somente de uma linguagem. Abandona a ideia da linguagem como universal, tendo significados únicos e fixos. Deixa de se interessar pela pergunta “o que é linguagem?” para colocar seu foco em seu uso. Essa mudança de perspectiva, na qual o pensamento do período de maturidade do filósofo está vinculado, convencionou-se chamar de “virada linguística”.

Gelsa Knijnik (2004, 2007) vem desenvolvendo estudos na perspectiva pós-estruturalista que muito contribuem no campo da Etnomatemática. Em seus trabalhos, propõe examinar os enunciados que instituem as diferentes matemáticas, tais como a matemática camponesa Sem Terra, a matemática acadêmica, matemática escolar etc. A autora apresenta uma concepção mais ampla sobre a Etnomatemática, dizendo que esta

Estuda os discursos eurocêntricos que instituem a matemática acadêmica e a matemática escolar; analisa os efeitos de verdade produzidos pelos discursos da matemática acadêmica e da matemática escolar; discute questões da diferença na educação matemática, considerando a centralidade da cultura e das relações de poder que a instituem; analisa os diferentes jogos de linguagem que constituem as matemáticas, examinando suas semelhanças de família. (KNIJNIK, 2007, p. 120).

Muitas produções acadêmicas foram/estão sendo realizadas no campo da Etnomatemática. Essa perspectiva vem sendo usada de maneira bastante ampla por pesquisadores, envolvendo temáticas bastante distintas. Algumas pesquisas realizadas que se serviram do campo da Etnomatemática são as de Cláudia Glavam Duarte (2004), Ieda Maria Giongo (2004, 2008), Fernanda Wanderer (2004, 2007) e Vera Lucia da Silva Halmenschlager (2004).

Das pesquisas citadas, destaco a Tese de Doutorado, intitulada "Disciplinamento e resistência dos corpos e dos saberes: um estudo sobre a Educação Matemática da Escola Estadual Técnica Agrícola Guaporé", na qual Ieda Maria Giongo (2008) discute os processos de disciplinamento e os movimentos de resistência gestados na, situada no interior do estado do Rio Grande do Sul. Com essa pesquisa, a autora mostrou a existência, na Escola estudada, de tensionamentos entre os processos de disciplinamento e os movimentos de resistência que operavam sobre os saberes escolares e os corpos dos estudantes, constituindo-os como sujeitos de modo específico. A análise da autora apontou para a existência de duas matemáticas com regras diferentes, mas que possuíam semelhanças entre si. Dessa forma, pretendo compreender que conhecimentos matemáticos são postos a operar de modo diferenciado no "mundo do trabalho" (nas cooperativas) e no "mundo da escola" (disciplinas do TGC), examinando as desarticulações entre os saberes apresentados nesses "dois mundos".

A linguagem, segundo Wittgenstein, em sua obra "Investigações Filosóficas", deixa de ser vista como universal, e passa a ser entendida de acordo com seus diferentes usos. Para saber o sentido de um termo, "não devemos perguntar o que ele representa: devemos, ao contrário, examinar como ele é usado na prática." (EDMENDS; EIDINOW, 2003, p. 240). O filósofo evidencia que a mesma palavra dispõe de diferentes usos, de acordo com a situação e com o contexto onde está inserida.

Na linguagem, a "maioria dos termos não tem um só uso, mas uma multiplicidade de usos." (EDMENDS; EIDINOW, 2003, p. 240). Dessa forma, podemos afirmar, apoiados em Wittgenstein, que "não existe a linguagem, mas simplesmente linguagens, isto é, uma variedade imensa de usos, uma pluralidade de funções ou papéis que poderíamos compreender como jogos de linguagem." (CONDÉ, 1998, p. 86).

Considerando que existem muitas linguagens, Wittgenstein usa o termo "jogos de linguagem", chamando atenção para as regras que compõe a linguagem, que funcionam como as regras de um jogo. O ato de falar é uma prática guiada por regras, e "falar uma língua é parte de uma atividade, de uma forma de vida." (GLOCK, 1998, p. 174). Nesse sentido, Wittgenstein chama a atenção para seu entendimento de que a linguagem é composta por jogos, pois assim "como um jogo, a linguagem possui regras constitutivas, as regras da gramática." (GLOCK, 1998, p. 225). Wittgenstein dá exemplos de jogos:

Existem jogos de todos os tipos - paciência, xadrez, badminton, futebol australiano, crianças brincando de bobo. Existem jogos de competição, jogos de cooperação, jogos de equipes, jogos de habilidade, jogos de azar, jogos de bola e jogos de cartas. Pergunta: o que une todos os jogos? Resposta: nada. Não existe uma essência de jogo. (EDMENDS; EIDINOW, 2003, p. 240).

Ao se colocar desta maneira, o filósofo está admitindo que possam existir inúmeros entendimentos a serem elaborados acerca das palavras, invalidando a existência de

um significado universalmente admitido. Assim, se pode fazer o uso das teorizações de Wittgenstein como ferramenta na análise com relação à Etnomatemática, uma vez que essa admite uma multiplicidade de entendimentos e práticas construídas no seio de diferentes culturas (WANDERER, 2007). Sendo assim, Wanderer (2007), ao falar do pensamento do filósofo, nos faz refletir sobre as diferentes matemáticas, que são geradas por diferentes formas de vida e que ganham sentido mediante seus usos. As ideias do filósofo austríaco, apresentadas em sua obra “Investigações Filosóficas”, possibilitam – portanto – que se admita a existência de diferentes matemáticas: a matemática acadêmica, a matemática escolar, a matemática camponesa Sem Terra etc., cujos jogos de linguagem possuem semelhanças de família entre si.

3 | DA PRODUÇÃO DO MATERIAL DE PESQUISA

O material empírico aqui examinado é composto por entrevistas com estudantes, professores e coordenadores de um Curso de Tecnologia em Gestão de Tecnologia. As entrevistas foram realizadas individualmente, gravadas e posteriormente transcritas.

Utilizamos entrevistas como uma técnica para a obtenção de dados, concebendo a entrevista como um evento discursivo, produzido por uma das pesquisadoras e pelos sujeitos pesquisados, mas também engendrado por expectativas presentes em ambos os lados, as quais também precisam ser analisadas e problematizadas (SILVEIRA, 2002). Consideramos o que foi declarado nas entrevistas como diretamente ligado ao tempo e ao espaço nos quais elas foram realizadas. Portanto, se a entrevistadora e as condições não fossem as mesmas, as enunciações também não seriam. Durante os depoimentos, a pesquisadora procurou deixar os entrevistados à vontade para que relatassem fatos, situações, sonhos e expectativas quanto a suas vidas.

A análise da transcrição das enunciações feitas pelos sujeitos da pesquisa produziu os resultados que, a seguir, são apresentados.

4 | MATEMÁTICAS PRESENTES NO CURSO TGC

Procuramos examinar no material de pesquisa o que foi recorrente na fala dos entrevistados. Esse exame fez emergir a ideia de que as regras que instituem os jogos de linguagem matemáticos praticados nos processos de gestão de uma cooperativa apresentam semelhança de família com aqueles praticados no Curso Tecnologia em Gestão de Cooperativas. Essa semelhança foi estabelecida via formalismo e a exatidão.

Ao questionar os alunos sobre as práticas matemáticas de suas cooperativas, muitos descreveram situações vinculadas ao setor produtivo, apresentando jogos de linguagem específicos dessa forma de vida. Assim, enquanto, no Curso, aprendiam

regras matemáticas caracterizadas pelo formalismo e exatidão, no setor de produção, era utilizada uma matemática caracterizada pelas regras do cálculo oral e aproximações. Ademais, como identifiquei nos excertos abaixo, havia um tensionamento entre as práticas matemáticas dessas duas distintas formas de vida. A seguir, evidenciamos alguns excertos das entrevistas:

Aluna: Na produção de leite, vamos anotando quanto sai, quanto vai dar.

Pesquisadora: E como é feita essa anotação?

Aluna: Bota o número de quanto deu. Não se anota os numerozinhos depois da vírgula, Se deu um três litros e pouquinho, se anota três litros, tudo no "mais ou menos", passando os números do lucro sempre pra baixo.

Pesquisadora: Como assim? Passando o lucro pra baixo?

Aluna: Bom, se dá lá x vírgula 753 por exemplo, ficamos só com o x. Eu sei que lá no final vai dar diferença, mas por cima é assim que se faz.

Aluno: Exato, é por conta do estudo mais da ciência, Matemática, da economia financeira, você entra para um mundo que você não domina muito, então quando você trabalha a economia financeira, a matemática, é pra interpretar a realidade, dá outra noção. Quando a gente faz observação de um modo de um agricultor, embora, eu tô pensando como é que eu vou resolver isso lá na administração pelo método da Matemática, pelo método da economia, da administração.

Pesquisadora: Então a Matemática vem ajudando?

Aluno: A Matemática, ela ajuda bastante, assim na aula no caso para essa questão das contas, raciocínio, se você tá lá, quer saber porcentagem ou se você sabe os valores ou não, o raciocínio é rápido, às vezes, geralmente não tem uma calculadora ou não tem caneta, não tá prevenido, mas é isso, um pouco disso, você tanto pode estar trabalhando, como agricultor como também dentro da cooperativa.

Os alunos do Curso, ao afirmarem que, na "conversa com os agricultores", usavam um tipo de linguagem e cálculos diferentes de quando trabalham com o agrônomo, com o engenheiro", indica a existência de jogos de linguagem distintos entre tais grupos. Por constituírem e serem constituídos pelas formas de vida, é nela, em seu contexto, que encontram sua sustentação. Como escreve Wittgenstein "as regras que regulam os jogos de linguagem emergem de uma forma de vida, estando inseridas em ações muito complexas." (WITTGENSTEIN, 2007, p. 23). A forma de vida do agricultor primava por cálculos de arredondamento, aproximados, como evidenciam os excertos. As características atribuídas aos cálculos dos engenheiros e agrônomos são aquelas regras vinculadas à Matemática Escolar, caracterizada por seu formalismo. Como declara o entrevistado, "tem que dar número por número" e "nada de mais ou menos".

A gestão da Cooperativa estudada apresenta a utilização dos conhecimentos matemáticos de interpretação de dados, anotação em tabelas, controles de venda, controle de custo, demonstrando ter semelhanças com os jogos de linguagem do TGC, no que se refere ao formalismo. Como evidenciam os excertos, "cada setor tem um

processo de controle" e "se anota tudo na planilha". Quando um dos entrevistados fala da necessidade de anotar todas as casas depois da vírgula - "na gestão, tudo depois da vírgula é importante" ", demonstra a precisão que os cálculos devem apresentar. Porém, as anotações nos setores de produção possuíam outras regras: "um pega um litro e trezentos, ele como não mede direitinho, e nem tem como fazer isso, ele anota, por exemplo, um litro".

Knijnik (2003), ao analisar a terceira etapa de uma pesquisa realizada em um assentamento do Movimento Sem Terra do Rio Grande do Sul, localizado no município de Nova Santa Rita, focalizando as repercussões de um projeto pedagógico centrado em uma das atividades produtivas da comunidade (cultivo de alface), descreve a gestão feita por um dos integrantes do assentamento Itapuí em seu próprio negócio. Nessa atividade, o agricultor mostra a necessidade de anotar as informações para poder tomar decisões.

Nas falas dos educandos, podemos observar que a matemática escolar, com seus jogos de linguagem, foi caracterizada pelo seu formalismo, neutralidade e assepsia. Essas características, próprias da Matemática acadêmica, são identificadas como problemáticas para a aprendizagem da Matemática escolar. Os educandos afirmaram que na escola, os conhecimentos são "organizados" de forma linear. No caso da Matemática escolar, antes de lidar com números e numerais, é preciso seriar, classificar, comparar e ordenar, ou para que se saiba a regra de três, deve-se primeiro saber "onde colocar cada informação", como diz um dos entrevistados. Dessa forma, o currículo escolar é organizado com conteúdos que, de uma série para a outra, se tornam pré-requisitos.

A Matemática ensinada na escola usa estratégias diferentes da matemática praticada "fora da escola", porém apresenta semelhanças, aproximações. A Matemática escolar, com seus jogos de linguagem específicos, deixa de lado aquilo que está acontecendo na "vida de verdade", ignorando os conhecimentos que os alunos trazem de suas culturas.

Outros autores já mostram os jogos de linguagem da cultura camponesa com os quais, usualmente, a escola não trabalha, como destacado aqui, o jogo da matemática oral. Como mostram Knijnik e Wanderer (2006, p. 3), "as práticas da matemática oral têm sido tomadas, no currículo escolar, como "resíduos" ou "restos de certas operações matemáticas", que constantemente ameaçam a ordem e a pureza proporcionada pelo formalismo dos algoritmos escritos". Esses algoritmos estão no centro das aulas de matemática, acabando por excluir outras possibilidades de se pensar a Educação Matemática praticada na escola.

Knijnik (2007) destaca que enquanto a escrita está marcada pelo formalismo e pela abstração, a oralidade pode ser compreendida como uma racionalidade produzida por outras regras que não aquelas que sustentam a gramática que gera a linguagem da Matemática escolar. As regras que operam nos jogos de linguagem produzidos por determinado grupo na forma do cálculo oral, tais como a decomposição, a estimativa e

o arredondamento, também constituem jogos de linguagem, presentes nas gramáticas específicas de forma de vida daquele grupo.

REFERÊNCIAS

BOCASANTA, Daiane. *Saberes matemáticos produzidos por estudantes da Escola Santa Marta: Um estudo na perspectiva da Etnomatemática*. 2006. 108 f. Trabalho de Conclusão de Curso □ Graduação, Universidade do vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2006.

CONDÉ, Mauro Lúcio Leitão. *As teias da razão: Wittgenstein e a crise da racionalidade moderna*. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2004.

_____. Wittgenstein: linguagem e mundo. São Paulo: Annablume, 1998.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ática, 1998.

CRISTOFFOLI, Pedro Ivan et al. *Constituição e Gestão de iniciativas Agroindustriais Cooperativas em Área de Reforma Agrária*. Laranjeiras do Sul: CEAGRO, 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 2. ed. Belo horizonte: Autêntica, 2002.

DAL IGNA, Maria Cláudia. "Há diferença?": Relação entre desempenho escolar e gênero. 2005. 167 f. Tese (Doutorado em Educação) -- Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2005.

DUARTE, Cláudia Glavann. Implicações curriculares a partir de um olhar sobre o "mundo da construção civil". In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (Org.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. P.183-202.

EDMENDS, David; EIDINOW, John. *O Atiçador de Wittgenstein*. Lisboa: Temas e Debates, 2003.

FOUCAULT, Michel. *A arqueologia do saber*. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. 7.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

_____. Verdade e poder. In: FOUCAULT, Michel. *Microfísica do Poder*. 23ª ed. São Paulo: Graal, 2007b. p. 1-14

GIONGO, Ieda Maria. *Disciplinamento e resistência dos corpos e dos saberes: um estudo sobre a educação matemática da Escola Estadual Técnica Agrícola Guaporé*. 2008. 206 f. Tese (Doutorado em Educação) -- Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2008.

_____. Etnomatemática e práticas na produção de calçados. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (Org.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 203-218.

GLOCK, Hans-Johann. *Dicionário Wittgenstein*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

HALMENSCHLAGER, Vera Lucia da Silva. Etnomatemática: uma experiência no Ensino Médio. In: KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (Org.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 272-285.

KNIJNIK, Gelsa. *Currículo, Etnomatemática e Educação popular: um estudo em um assentamento do Movimento Sem Terra*. Reflexão e Ação, Santa Cruz, v. 10, n. 1, p. 47-65, 2002.

_____. Etnomatemática e educação no Movimento Sem Terra. In: KNIJINIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.) *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 219-238.

OLIVEIRA, Cláudio José de (Org.) *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz: EDUNISC, 2004. p. 432–446.

WANDERER, Fernanda. Educação de jovens e adultos, produtos da mídia e etnomatemática. In: KNIJINIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; OLIVEIRA, Cláudio José (Org.). *Etnomatemática, currículo e formação de professores*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004. p. 253-271.

_____. *Escola e matemática escolar: mecanismos de regulação sobre sujeitos escolares de uma localidade rural de colonização alemã do Rio Grande do Sul*. 2007. 227 f. Tese (Doutorado em Educação) -- Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, 2007.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações filosóficas*. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

ENSINO E APRENDIZAGEM A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DA MATEMÁTICA

José Ronaldo Melo

Universidade Federal do Acre (UFAC)

ronaldo.ufac@gmail.com

Thaylon Souza de Oliveira

Universidade Federal do Acre (UFAC)

th_souza_12@hotmail.com

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo discutir como alguns aspectos do desenvolvimento histórico da matemática pode ajudar no planejamento de estratégias de ensino que possam contribuir para mobilização e reflexão do ensino e da aprendizagem em sala de aula. O trabalho de investigação foi desenvolvido por alunos bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) a partir da leitura de livros e documentos relevantes, relativos a história da matemática. Após essa etapa, esses alunos organizaram seminários com temas previamente escolhidos, que foram apresentados para a comunidade acadêmica do curso de matemática. A reflexão produzida sobre a relevância do estudo de conceitos matemáticos como uma construção histórica, durante o processo de investigação, mostrou uma relevante mobilização dos alunos do curso de matemática no sentido de buscar uma aprendizagem pautada pela exploração da gênese de criação, transformação e solidificação de alguns conceitos presentes na

matemática atualmente.

PALAVRAS-CHAVE: Estratégia de Ensino; Aprendizagem significativa; Conceitos matemáticos; História da Matemática.

1 | INTRODUÇÃO

A História da Matemática tem sido sugerida por estudiosos da Educação Matemática e defensores de alternativas ao ensino tradicional como uma possibilidade que pode ajudar o professor no planejamento de atividades voltadas para estimular a aprendizagem matemática de alunos em diversas situações que emergem na sala de aula, contribuindo para uma ação pedagógica significativa e para compreensão de inúmeros conceitos, sobretudo, quando são tomados como fonte de investigação sobre a origem do seu processo de produção.

Neste sentido, é possível encontrar na literatura e nas orientações estratégicas para o ensino uma vasta argumentação que toma a Matemática como um produto da criação humana e que se apropria da lógica de seu desenvolvimento histórico favorecendo ao aluno uma aprendizagem significativa. Grande parte desses argumentos está presente, especialmente, em documentos oficiais e na

literatura relativa à pesquisa educacional.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), por exemplo, principal documento do Ministério da Educação, relacionado com orientações curriculares e estratégias de ensino e destinado aos professores de Matemática do Ensino Fundamental, defende que:

[...] a História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino aprendizagem, sobretudo ao revelar a Matemática como uma criação, mostrando as necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos e estabelecendo comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente (BRASIL, 1998, p. 42).

O processo de compreensão de conceitos matemáticos pautado pela lógica do desenvolvimento histórico da Matemática pode incentivar os futuros professores, hoje em processo de formação, a perceber que as dificuldades de se ensinar matemática podem estar relacionadas com a organização e apresentação sintética dos conhecimentos matemáticos. Pode mobilizar os alunos a compreender que:

[...] as teorias que hoje aparecem acabadas e elegantes resultaram de desafios que os matemáticos enfrentaram e que foram desenvolvidas com grande esforço, quase sempre, numa ordem bem diferente daquela em que são apresentadas após o processo de formalização (VIANA&SILVA 2007, p. 3).

Os conceitos matemáticos abordados a partir do desenvolvimento histórico, planejados para reflexão em sala de aula, podem contribuir para uma melhor contextualização de muitos aspectos da Matemática, levando o aluno a relacionar esse importante campo do conhecimento como uma atividade humana, compreendendo, sobretudo:

[...] as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática; as necessidades práticas, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; a curiosidade estritamente intelectual que pode levar a generalização e extensão de ideias e teorias; as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova. (MIGUEL e MIORIM, 2004, p. 33).

A partir desses pressupostos, os alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Acre (Ufac), bolsistas do Programa de Educação Tutorial (PET), vêm desenvolvendo pequenos projetos, orientados por procedimentos metodológicos que utiliza o contexto do desenvolvimento histórico da Matemática, explorando, sobretudo, aspectos relacionados a conceitos que, após serem ressignificados, são difundidos no ambiente acadêmico.

Nesta comunicação apresentaremos os resultados de dois desses projetos. O primeiro denominado de “Transformação de figuras curvas segundo o método de

Arquimedes”, e o segundo com o título “Descartes e o pensamento geométrico do século XVII”.

2 | PROJETOS: DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DA MATEMÁTICA

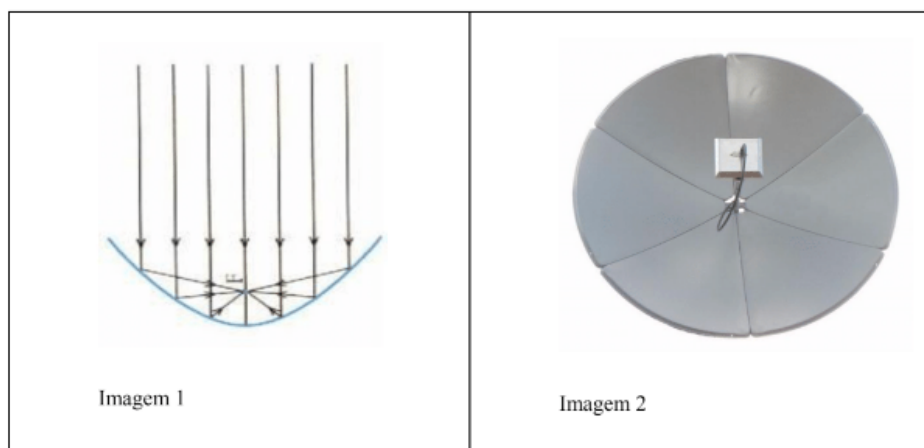
Em “Transformação de figuras curvas segundo o método de Arquimedes” os alunos tomaram como aporte teórico metodológico o estudo sobre a construção e a compreensão do pensamento presente no processo de resolução da quadratura da parábola, realizado por Arquimedes de Siracusa (287 a. C – 212 a. C.). Para isso, realizaram uma revisão de literatura em artigos disponíveis na internet e em livros de história da matemática, dentre os quais, Roque (2012), Eves (2004), Boyer (1999) e “Os elementos”, obra de autoria atribuída a Euclides (330 a. C), traduzida por Bicudo (2009).

Neste projeto investigou-se, principalmente, o método desenvolvido por Arquimedes, no que diz respeito a quadrar uma parábola, baseando-se no conhecido método “de exaustão”, atribuído por Eudoxo (355-408 a.C), segundo o qual, multiplicando-se o número de lados apresentados por polígonos de n lados, inscritos e circunscritos ao círculo, torna-se possível uma aproximação da área desse círculo. Dito de outra maneira o método da exaustão consiste em encontrar áreas de figuras planas inscrevendo-se dentro dela uma sequência de polígonos cuja soma de suas áreas converge para a área da figura desejada. Se a sequência for corretamente construída, a diferença entre o n -ésimo polígono e a figura que os contém se tornará arbitrariamente pequena a medida que n se tornar grande. A medida que essa diferença se torna arbitrariamente pequena, os valores possíveis para a área da figura são sistematicamente “exauridos” pela limitação inferior imposta pelos polígonos cada vez maiores.

Em relação à quadratura da parábola – problema derivado da quadratura do círculo, o estudo desenvolvido pelos alunos evidenciou diversas propriedades importantes dessa curva e a possibilidade de resolução de outros problemas, proporcionando o processo de invenção de outros conhecimentos matemáticos, dentre os quais o cálculo diferencial e integral, largamente utilizado nos cursos de Matemática, Engenharias, Física, etc., para resolver problemas diversos, particularmente de velocidade, áreas e volumes.

Os alunos ficaram encantados com o processo de desenvolvimento da técnica de transformação de figuras curvas em figuras equivalentes, o qual faz parte de alguns desafios herdados dos antigos gregos, especialmente em relação a um dos três grandes problemas propostos – a quadratura do círculo, que, segundo proposição, deveria ser resolvido com régua e compasso. Os alunos descobriram, também, que a tentativa, sem sucesso, de resolução desse problema, por mais de 2000 anos, gerou outros conhecimentos em Matemática.

Os alunos envolvidos com esse projeto compreenderam que Arquimedes ao estudar, por exemplo, a quadratura da parábola, ofereceu bases para diversas aplicações, presentes atualmente nas tecnologias modernas. Pois partindo da ideia de que *a parábola é uma curva com um foco e que a partir de um ponto qualquer dessa parábola podemos traçar um segmento de reta paralelo ao eixo da parábola, no qual este segmento encontra a parábola num ponto, e se a partir deste traçarmos outro segmento que faça com a curva um ângulo igual ao do primeiro segmento, o segundo segmento passa pelo foco. Assim, esta propriedade faz com que a parábola tenha várias aplicações práticas* [QUEIRO, 2016].



Fonte: Google-Imagens.

Na prática, esse fato, ilustrado na Imagem 1, é aplicado nas antenas parabólicas (Imagem 2), que concentram em um aparelho receptor os sinais vindos de um satélite de televisão, de uma telefonia móvel ou de um GPS, sendo ainda aplicado ao mecanismo de funcionamento de faróis de automóveis e motocicletas, quando uma lâmpada é colocada no foco de uma superfície parabólica.

Os alunos envolvidos na investigação desse tema evidenciaram que o processo de estudo concebido a partir do contexto do desenvolvimento histórico da Matemática, especialmente quanto à transformação de figuras curvas em figuras equivalentes, praticado na antiga Grécia, proposto para estudos na atualidade, pode motivar um ambiente fértil de descobertas, contribuindo não só para uma formação científica, mas, sobretudo, para uma formação pedagógica de futuros professores de Matemática.

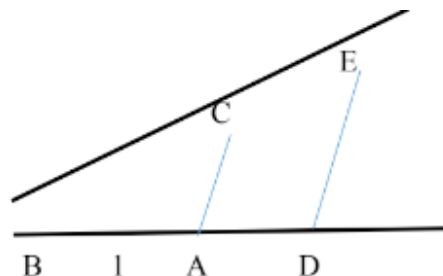
O projeto, “Descartes e o pensamento geométrico do século XVII”, teve como objetivo investigar a gênese de criação da Geometria Analítica, presente na obra de René Descartes, buscando compreender o pensamento deste notável geômetra a partir de um ponto de vista do desenvolvimento histórico e relacionando-o com o contexto dessa Geometria, estudada na atualidade. Para isso, os alunos analisaram parte da literatura que trata desse tema, assim como informações disponibilizadas na internet, além da realização de seminários no ambiente do curso de Matemática, com o propósito de desencadear um processo de mobilização e possível aprimoramento

de seus colegas em relação às principais ideias que fundamentaram esse novo campo geométrico, no qual se pode vislumbrar o estudo da Geometria por meio de um sistema de coordenadas e dos princípios da álgebra e da análise, conhecidos atualmente.

De um ponto de vista pedagógico, o projeto teve como objetivo promover uma reflexão no sentido de relacionar o pensamento geométrico atual com os processos de constituição e evolução da Geometria Plana e Analítica, focalizando o pensamento geométrico de René Descartes como marco de ligação da álgebra com a geometria.

Durante o processo de investigação os alunos verificaram que para os geômetras gregos “a variável representava um comprimento, o produto de duas variáveis, a área, o produto de três variáveis, o volume e o produto de quatro ou mais variáveis não tinha significado” (VAZ, 2001). Encontraram, também, em Vaz (2001), que na nova geometria, “Descartes introduz o segmento unitário tornando possível e dando significado a muitos problemas que eram intransponíveis para os gregos, como é o caso da dimensionalidade” e que “enxergava o símbolo a^2 como o comprimento de um segmento e não como área. Buscaram compreender as razões que levaram Descartes a introduzir uma nova simbologia que permitiu um avanço no campo da notação, a qual escreve $a+b$ para a soma de dois segmentos de comprimentos a e b , $a-b$ para a diferença, ab para o produto, a/b para o quociente, $\sqrt{a+b}$ para a raiz quadrada de $a^2 + b^2$ e $\sqrt[3]{C \cdot a^3 - b^3 + ab^2}$ para a raiz cúbica de $a^3 - b^3 + ab^2$, onde o C significa cúbica. Em síntese, os alunos se debruçaram sobre o método exposto por Descartes, composto, sobretudo, por três partes: nomear, equacionar e construir. Isso, ficou esclarecido, a partir de um seminário apresentado no ambiente do curso de matemática, no qual os alunos apresentam a seguinte situação:

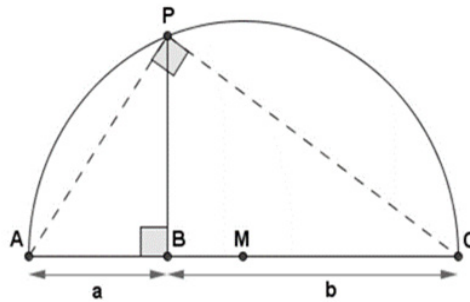
Seguindo o desenho da figura abaixo, Descartes faz o produto do seguimento BD pelo seguimento BC, tomando duas semirretas com mesma origem B e marcando em uma delas o segmento unitário AB. Traça um segmento de A até C e, em seguida, partindo de D, traça um outro segmento paralelo a AC que encontra a outra semirreta em E, determinando, assim, o segmento DE. Usando o Teorema de Tales, chega à conclusão de que $BE = BD \cdot BC$.



A divisão pode ser calculada por um processo semelhante à multiplicação; enquanto que para o cálculo da raiz quadrada, Descartes faz o posicionamento dos seguimentos unitário AB em linha reta e do segmento AC de medida $a+b$.



Constrói a circunferência cujo centro é o ponto médio M do segmento a AC, como na figura ao lado. Em seguida, escreve o triângulo retângulo, levantando uma altura a partir do ponto B até P, o qual está sobre a circunferência do círculo construído e usa a relação $BP^2 = BC \times AB = BC \times 1 = BC$, determinando, dessa forma, a raiz quadrada.



Fonte: www.google.com.br

Assim, concluiu os alunos, que em oposição aos métodos adotados pelos gregos na resolução de problemas, especialmente os geométricos, Descartes propõe a utilização do método analítico, cuja essência é a seguinte:

Se quisermos resolver qualquer problema, primeiramente supomos que a solução já está encontrada, e damos nomes a todas as linhas que parecem necessárias para construí-la. Tanto para as que são desconhecidas como para as que são conhecidas. Em seguida, sem fazer distinção entre linhas conhecidas e desconhecidas, devemos percorrer a dificuldade da maneira mais natural possível, mostrando as relações entre estas linhas, até que seja possível expressar uma única quantidade de dois modos. A isto chamamos de Equação, uma vez que os termos de uma destas duas expressões são iguais aos termos da outra (ROQUE e CARVALHO, 2012, p. 241).

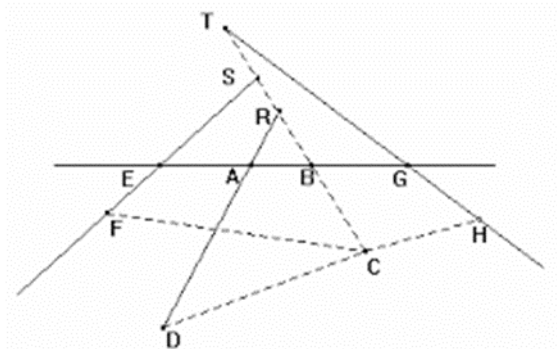
Para Roque & Carvalho (2012), a grande novidade constituída a partir da geometria pensada, especialmente por Descartes, foi a introdução de um sistema de coordenadas para representar equações indeterminadas. A introdução dessa ferramenta, fundamental para o projeto cartesiano, foi motivada inicialmente pelo problema de Pappus (290-350 d.C.), cujo enunciado diz respeito a:

Encontrar o lugar geométrico de um ponto tal que, se segmentos de reta são traçados desde este ponto até três ou quatro retas dadas, formando com elas ângulos determinados, o produto de dois destes seguimentos deve ser proporcional ao produto dos outros dois (se há quatro retas) ou ao quadrado do terceiro (se há três retas) (ROQUE e CARVALHO, 2012, p. 241).

Esse problema era conhecido pelos primeiros geômetras gregos. Euclides (300 a.C.), por exemplo, realizou uma demonstração considerando três e quatro retas. Pappus de Alexandria (290-350 d.C.), um dos mais importantes matemáticos da antiguidade, fez a generalização desse problema para um número arbitrário de retas. Aqui, os alunos reproduziram a resolução desse problema, conforme descreveu Vaz

(2001), considerando 4 linhas:

Sejam dadas as quatro linhas, AD, EF, GH , encontrar um ponto C , tal que, dados os ângulos x, y, z, t , linhas podem ser traçadas de C até AB, AD, EF, GH fazendo ângulos x, y, z, t , respectivamente, tal que $CB \cdot SF = CD \cdot CH$, (veja figura 8). Mais ainda, traçar e conhecer a curva contendo tais pontos. Descartes inova o tratamento desse problema, reduzindo-o a duas variáveis, o que permite, atribuindo-se valores a uma delas, determinar os valores correspondentes da outra e, a partir daí, conhecer o lugar geométrico dos pontos.



Primeiro suponho o problema resolvido e, para sair da confusão de todas estas linhas, considero uma das dadas e uma das que há que encontrar, por exemplo, AB e CB , como as principais, às quais trato de referir todas as outras. Designe x o segmento da linha AB compreendido entre os pontos A e B ; e seja CB designado por y ; e prolonguem-se todas as demais linhas até que cortem também estas duas, prolongadas se necessário e se não lhes são paralelas; como se vê elas cortam a linha AB nos pontos A, E, G e a linha BC nos pontos R, S, T . Ora bem, como todos os ângulos do triângulo ARB são dados, a proporção que há entre os lados AB e RB é também dada, e indico-a como de z para b ; de maneira que representando AB por x , RB será $\frac{bx}{z}$ e a linha total CR será $y + \frac{bx}{z}$, pois o ponto B cai entre C e R ; se R caísse entre C e B seria $CR = y - \frac{bx}{z}$ e se caísse entre B e R , seria $CR = y + \frac{bx}{z}$. Analogamente, os três ângulos do triângulo DRC são dados e, por conseguinte, também a proporção que há entre os lados CR e CD , que indico como de z para c , de modo que sendo $CR = y + \frac{bx}{z}$, será $CD = \frac{cy}{z} + \frac{bcx}{z^2}$. Após isto, como as linhas AB, AD e EF são dadas em posição, a distância entre os pontos A e E também é dada e, designando-a por k , ter-se-á EB igual a $k + x$; que seria $k - x$ se o ponto B caísse entre E e A ; e $-k + x$ se E caísse entre A e B . E como todos os ângulos do triângulo ESB são dados, e estabelecendo que BE está para BS assim como z está para d , tem-se: $BS = \frac{dk + dx}{z}$ e a linha $CS = \frac{zy + dk + dx}{z}$. Se o ponto S caísse entre B e C seria $CS = \frac{-zy + dk + dx}{z}$; e quando C cai entre B e S teremos $CS = \frac{-zy + dk + dx}{z}$. Além disso os três ângulos do triângulo FSC também são conhecidos, e portanto é dada a proporção de CS para CF , que é como z para e , e será $CF = \frac{ezy + dek + dex}{z^2}$. Analogamente, AG ou l é dada e BG é $l - x$, pois que no triângulo BGT é também conhecida a proporção $BG:BT = z:t$, teremos: $BT = \frac{fl - fx}{z}$, sendo $CT = \frac{zy + fl - fx}{z}$. Agora, como a proporção de TC para CH está dada pelo triângulo TCH , fazendo-a como z para g , tem-se $CH = \frac{gxy + fgl - fgx}{z^2}$. Substituindo em $CB \cdot CF = CD \cdot CH$, obtemos uma equação do segundo grau em x e y . Atribuindo um valor a uma das

variáveis, encontramos a segunda. Como isso pode ser feito indefinidamente, encontraremos uma infinidade de pontos e, a partir deles, poderemos construir a curva que representa o lugar geométrico (VAZ, 2001 p. 6-7).

A resolução do problema de Pappus, dada por Descartes, é reconhecida pela comunidade científica como a base para o desenvolvimento da Geometria Analítica, a qual se utiliza da álgebra e da análise.

Os alunos compreenderam que ao reduzirmos, a partir do estudo de Descartes, o problema de Pappus a duas retas concorrentes num ponto, estamos diante de um sistema de coordenadas, considerado que a base da Geometria Analítica possibilita o estudo das figuras geométricas, quando estas estão associadas a um sistema de coordenadas, no qual as figuras podem ser representadas de pares ordenados, equações ou inequações.

Com as atividades realizadas, no ambiente do curso de matemática, pôde-se evidenciar um considerável grau de envolvimento dos participantes na realização deste estudo, sobretudo em relação ao processo de investigação desse novo campo geométrico, constituído a partir do século XVII.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação aos conceitos matemáticos possíveis de serem estudados a partir do desenvolvimento histórico pode ser dada relevância ao processo de invenção, ou, como queira, da produção da ideia que motivou a proposição e/ou a resolução de problemas, evidenciando-se o processo de criação, a evolução e também, conforme o caso, de transformação do conceito considerado.

O aluno envolvido em projetos dessa natureza pode, como nos exemplos mencionados no corpo deste texto, estudar, na atualidade, em que contexto a ideia ou o conceito deve ser aplicado, o que, certamente, contribui para uma aprendizagem mais significativa, sobretudo quando se tratar do processo de formação docente.

O estudo realizado se coaduna com o referencial teórico apresentado no início da investigação, posto que de fato os alunos envolvidos passam a ver a matemática como uma construção da humanidade e sente-se desafiados a investigar pensamentos, métodos e técnicas que conduziram esse importante campo científico a se constituir ao longo de sua história.

REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Tradução: Elza F. Comide. Editora Edgard Brücher, 2ª edição, São Paulo – 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares

Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DESCARTES, René. **A Geometria**. Trad. Emídio C. de Queiroz Lopes. Lisboa: Editorial Prometeu, 2001.

EUCLIDES. **Os elementos**. Tradução: Irineu Bicudo. Editora da UNESP, São Paulo, 2009.

EVES, Howiard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2004.

MACHADO, Nilson José. **Matemática língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 1998.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. Â. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: uma visão crítica desafiando mitos e lendas**. Editora ZAHAR, Rio de Janeiro 2012.

ROQUE, Tatiana e CARVALHO, João Pitombeira. **Tópicos de História da Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2012.

Site: <https://www.google.com.br>. Acesso nos dias 10 a 25 de agosto de 2015.

VAZ, Duelci Ap. **A Geometria**. Lisboa: Editorial Prometeu, 2001. Disponível em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223444007>

VIANA, M. C. V.; SILVA, C. M. Concepções de Professores de Matemática sobre a utilização da História da Matemática no processo de Ensino-Aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. Pôsteres... Belo Horizonte, 2007.

QUEIRO, João Felipe. **A elipse, a parábola e a hipérbole - propriedades e aplicações - Universidade de Coimbra**. <http://www.mat.uc.pt/~jfqueiro/aplicacoes.pdf>. Acesso 20/01/2016.

PROJETOS DE MODELAGEM NO ENSINO MÉDIO: USANDO A MATEMÁTICA PARA COMPREENDER A REALIDADE E PARA SER CRÍTICO

Neuber Silva Ferreira

Instituto Federal de Minas Gerais, CODAMAT
Ouro Preto, MG

Regina Helena de Oliveira Lino Franchi

Universidade Federal do ABC, CMCC
Santo André, SP

RESUMO: Este trabalho refere-se à Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Discute parte dos resultados de uma pesquisa, de cunho qualitativo que investigou contribuições da Modelagem, desenvolvida em projetos temáticos, para a Educação Matemática Crítica e para a abordagem de conceitos matemáticos, em especial o conceito de função. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da primeira série do Ensino Técnico Integrado de um Instituto Federal. Os instrumentos de coleta de dados foram: textos produzidos em sala e no Google Docs., notas de campo, questionários, gravações de áudio e vídeos e observações de atividades realizadas em sala de aula. Apresentamos neste trabalho a análise de como a Matemática foi usada para compreensão da realidade e para a crítica, contribuindo para o preparo dos estudantes para atuação e transformação da sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem Matemática, Educação Matemática Crítica.

ABSTRACT: This paper refers to Mathematical Modelling in the perspective of Critical Mathematical Education. It discusses part of the results of a qualitative study that investigated the contributions of Modelling, developed in thematic projects, to the Critical Mathematics Education and to the approach of mathematical concepts, especially the concept of function. The population was composed by students of the first grade of Integrated Technical Education of an Federal Institute. The data collection instruments were: students written texts in both the classroom and Google Docs., field notes, audio and video recordings and observations of activities in classroom. We present in this paper the analysis of how Mathematics was used to understand reality and to critique, contributing to the preparation of students for action and transformation of society.

KEYWORDS: Mathematical Modelling, Critical Mathematics Education

1 | INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos e discutimos parte dos resultados de uma pesquisa que teve como objetivo geral: investigar e ressaltar as contribuições didático-pedagógicas da Modelagem Matemática sob a perspectiva sociocrítica e a educacional e do uso de

ambientes informatizados para a abordagem do conceito de função e para a formação cidadã dos estudantes. A motivação para a pesquisa decorre de questionamentos levantados a respeito das práticas docentes de professores de Matemática e de dificuldades observadas em sala de aula com relação à compreensão dos conceitos matemáticos pelos alunos e à busca de significados para esses conceitos.

Um dos fatos observados é que os alunos em geral não percebem a importância e a influência da Matemática em seu cotidiano. É comum ouvirmos questionamentos do tipo: “para que serve este conceito da Matemática? Para que aprender isto? Onde vou usar?” Muitos alunos pensam que a Matemática é um amontoado de regras e fórmulas que só se prestam para aprovação em concursos ou em vestibulares. Um fato que pode ter grande influência nessa visão do aluno sobre a Matemática é a forma como em geral as aulas são conduzidas: aulas expositivas nas quais os conteúdos são transmitidos pelo professor, valorizando a memorização e as técnicas de resolução de exercícios, ficando os alunos na posição de receptores. O professor tenta a todo custo cumprir os programas e os conteúdos dos livros didáticos. Segundo Chaves (2005), existe no ensino médio uma relação desproporcional entre a quantidade de conteúdo programático e o tempo disponível para desenvolver esse conteúdo em sala de aula, o que fomenta uma prática na qual o professor esforça-se para transmitir rapidamente todo o conteúdo e o apresenta de forma pronta e acabada.

Entendemos que as aulas de Matemática devem propiciar algo a mais, do que a reprodução, memorização e treinamento dos exercícios contidos nos livros didáticos. É fundamental que a educação escolar contribua para o desenvolvimento da capacidade de pensar e questionar dos estudantes, habilitando-os para participar crítica e ativamente na sociedade.

O desenvolvimento de projetos temáticos usando a Modelagem Matemática pode ser uma alternativa para educar por meio da Matemática. As investigações a respeito de temas escolhidos pelos estudantes, ou negociados com o professor, podem propiciar reflexões acerca dos contextos dos temas. Nos processos de organizar e representar os dados obtidos, assim como nas problematizações e procura de soluções, é possível abordar conceitos matemáticos relacionados. No caso da pesquisa que desenvolvemos, nosso interesse era o conceito de função. Buscamos oportunidades de relacionar os assuntos pesquisados com esse conteúdo, de modo a abordá-lo de forma contextualizada, e ao mesmo tempo fomentando a reflexão e a crítica dos participantes.

Os referenciais teóricos utilizados na pesquisa relacionam-se à Modelagem Matemática, ao ensino de funções, à utilização de tecnologias e à Educação Matemática Crítica. A seguir apresentamos os referenciais relativos à Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica, pois se relacionam mais diretamente aos resultados da pesquisa referentes ao uso da Matemática para compreensão da realidade e para a crítica, que abordaremos neste artigo.

2 | MODELAGEM MATEMÁTICA E RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

De acordo com Ferreira et al (2011), o interesse pela Modelagem Matemática no campo da Educação Matemática tem crescido e ganhado visibilidade, sendo objeto de estudo de muitos pesquisadores. Tem sido aplicada por muitos professores que a utilizam para se reportar a situações do dia-a-dia ou a outras ciências nas aulas de Matemática na Educação Básica e Superior (BARBOSA et al, 2007).

Existem diversas concepções e perspectivas de Modelagem Matemática na Educação Matemática (KAISER; SRIRAMAN, 2006). Em nossa pesquisa buscamos trazer para as aulas questões relacionadas aos problemas do cotidiano dos estudantes, com o objetivo de promover a Educação Matemática Crítica. Assim identificamos em nossa pesquisa aspectos da perspectiva sociocrítica da Modelagem. Vale ressaltar que, embora não vá ser abordada neste artigo, também identificamos em nossa pesquisa a perspectiva educacional da Modelagem, uma vez que tivemos a intenção de ensinar o conteúdo matemático “funções”.

A Educação Matemática Crítica, para Jacobini (2004), tem a ver com posturas democráticas, com posicionamentos críticos, com reflexões sobre a razão e a finalidade do ensino de Matemática, com constantes diálogos, cidadania e ausência de estruturas de poder e de preconceitos de qualquer natureza, tanto na relação entre professores e alunos, como na relação entre os próprios alunos.

A proposta da Educação Matemática Crítica é “fazer com que todos sejam matematicamente alfabetizados, para que eles possam vivenciar entender e questionar a sociedade em que vivem” (MALHEIROS, 2004, p. 49). Para tanto Almeida e Silva (2010, p. 226) alertam que “demanda um processo de formação no qual o indivíduo seja exposto a situações de aprendizagem que o estimulem a pensar, [...], os diferentes pontos de vista e estabelecer relações entre o conteúdo apreendido e a realidade na qual está inserido”.

De acordo com Araújo (2009) desenvolver um projeto de Modelagem orientado pela Educação Matemática Crítica é “fazê-lo de tal forma que ele promova a participação crítica dos estudantes/cidadãos na sociedade, discutindo questões políticas, econômicas, ambientais, nas quais a Matemática serve como suporte tecnológico” (ARAÚJO, 2009, p. 55).

A autora entende a Modelagem Matemática na Educação Matemática na perspectiva sociocrítica como:

Uma abordagem, por meio da Matemática, de um problema não-matemático da realidade, ou de uma situação não-matemática da realidade, escolhidas pelos alunos reunidos em grupos, de tal forma que as questões da Educação Matemática Crítica embasem o trabalho. (2002, p. 39).

D'Ambrosio (1993) cita as habilidades de modelar um problema em linguagem

matemática; de analisar dados; de questionar; de conjecturar; de levantar hipótese; de testá-las e de justificar as conclusões obtidas, como sendo habilidades requeridas no século XXI. Além disto, para Skovsmose (2001) é preciso desenvolver uma competência crítica geral que possa efetivamente contribuir para o desenvolvimento social e tecnológico. Concordamos com estes autores e consideramos que a busca por soluções de problemas do cotidiano de nada vale se não refletirmos criticamente sobre as soluções obtidas.

Na pesquisa que desenvolvemos consideramos todo o processo reflexivo que envolve a busca por soluções, principalmente as discussões oriundas das interações entre os participantes interessados, e não apenas a construção de modelos que apresentam soluções através da Matemática. Com essa postura, acreditamos que a visão dos alunos é ampliada e são dadas condições que possibilitam uma mudança social. Neste sentido a análise crítica é de suma importância. Burak (2010) também salienta a importância da análise crítica dos resultados:

A análise crítica da(s) solução(ões) é uma atividade que favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e a argumentação lógica, discutindo, também, a coerência da solução do(s) problema(s) às situações da realidade estudada. É um momento importante para a discussão de aspectos relacionados à Matemática, à Sociedade, à Cultura, à Economia, à Política, dentre outros. (2010, p.24).

A Modelagem Matemática para ensinar Matemática e também potencializar a formação cidadã dos alunos tem muita credibilidade. Mas é importante salientar o que Jacobini e Wodewotzki (2006, p.3) apontam sobre a “ação de ensinar e de aprender como sendo apenas uma das possibilidades oferecidas pela modelagem”. Os autores enfatizam que precisamos ter cuidado “ao restringir a ela suas pretensões pedagógicas, pois assim, o professor mantém seu olhar exclusivamente na matemática”. Alegam que é preciso “considerar outras oportunidades tanto para o crescimento intelectual do estudante como para a sua formação crítica enquanto cidadão presente em uma sociedade altamente tecnológica, globalizada e com forte presença da matemática”.

3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisa, de cunho qualitativo, foi desenvolvida no ano de 2012, em duas turmas regulares do primeiro ano do ensino médio, de cursos técnicos de um Instituto Federal de Minas Gerais. Em cada sala havia 35 estudantes, com idades variando entre 14 e 18 anos.

Teve a seguinte questão de investigação: “*Que contribuições uma proposta pedagógica baseada na Modelagem Matemática e no uso de Ambientes Informatizados pode trazer para a abordagem do conceito de Função na perspectiva da Educação Matemática Crítica?*”

As atividades de pesquisa foram desenvolvidas nas aulas regulares de Matemática.

Parte da carga horária foi reservada para os projetos de Modelagem e parte dedicada às demais atividades do currículo. Das seis aulas semanais da disciplina, em média duas foram utilizadas para a Modelagem, durante quatro meses.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: o diário de campo do professor, gravações de áudio dos encontros em que as atividades de Modelagem foram desenvolvidas, trabalhos escritos pelos alunos no ambiente virtual Google Docs., trabalhos escritos entregues durante as aulas, questionário e gravações de vídeos das apresentações dos trabalhos.

Os dados coletados foram separados e organizados segundo três eixos, com base nos objetivos da pesquisa, a saber: contribuições do desenvolvimento de uma proposta pedagógica de Modelagem Matemática a partir de temas para a Educação Matemática Crítica; contribuições da Modelagem Matemática para a abordagem de conceitos matemáticos, especialmente o conceito de função; contribuições da utilização da tecnologia (especialmente a Internet e os softwares educacionais) para o ambiente de aprendizagem e para a Modelagem Matemática. Buscamos, nos dados coletados, indícios de contribuições da proposta para cada um dos aspectos mencionados.

Podemos identificar seis etapas na realização das atividades. Na primeira, que chamamos desenvolvimento dos projetos, foi feita a apresentação da proposta aos alunos e o convite para participação. Em seguida houve a formação de grupos, escolha de temas de interesse, delimitação dos temas, desenvolvimento dos projetos, construção de um texto coletivo e/ou colaborativo para cada grupo e preparação de apresentações de cada grupo para os demais colegas da sala.

Na tabela 1 temos os temas escolhidos pelos grupos das duas turmas (Automação e Mineração):

Turma de Automação		Turma de Mineração	
Grupo 1	Pontos turísticos de Ouro Preto – Casa dos Contos	Grupo 1	Música – Métrica da Letra
Grupo 2	Pintores – Comparação entre um pintor local e um famoso	Grupo 2	Desenho Artístico – Mangá
Grupo 3	Segunda Guerra Mundial – Holocausto	Grupo 3	Música – Snipknot
Grupo 4	Drogas Legais – Alcoolismo	Grupo 4	Copa do mundo de 2014 – Infraestrutura das cidades sedes
Grupo 5	Música – Rock	Grupo 5	Redes Sociais – orkut x facebook

Tabela 1: Temas escolhidos pelos grupos

Na segunda etapa tivemos as apresentações temáticas de dois grupos (um de cada turma), a saber: Segunda Guerra Mundial e Redes Sociais. Estes grupos foram escolhidos por estarem com os trabalhos mais avançados e também por identificarmos nos trabalhos situações propícias para o desenvolvimento de atividades que possibilitariam introduzirmos o conceito de função. Nesta etapa ocorreram debates

e discussões, mediadas pelo professor, de questões sociocríticas ligadas aos temas, cabendo aos grupos defenderem suas opiniões com base nas pesquisas realizadas.

Na terceira etapa trabalhamos com atividades elaboradas a partir dos trabalhos apresentados pelos grupos, com o objetivo de introduzir o conceito de função. As atividades constavam de 10 situações, sendo parte delas construída com base nos dados dos trabalhos apresentados e outras adaptadas de uma publicação sobre o tema funções, denominada Novos Materiais para o Ensino de Matemática, publicada pela UNICAMP em 1974. Estas situações buscavam identificar elementos, organizá-los em tabelas com duas colunas, estabelecendo correspondências entre elas e procurando identificar que condições essas correspondências obedeciam. Com isso foi construído o conceito de função, que foi em seguida definido formalmente.

Na quarta etapa foram feitas as apresentações dos demais grupos, também seguidas de debates sobre os temas. Na quinta etapa o conceito de função foi retomado e foi feito um trabalho para interpretação de gráficos. A sexta e última etapa foi dedicada às matematizações e elaborações de modelos matemáticos tendo como base os dados dos trabalhos dos grupos.

Não descreveremos os resultados de todas essas etapas. Optamos por detalhar um dos aspectos abordados no primeiro eixo de análise anteriormente mencionado, e o faremos na seção a seguir. Para o leitor interessado, a análise completa realizada na pesquisa está em Ferreira (2013).

4 | USANDO A MATEMÁTICA PARA COMPREENDER A REALIDADE E PARA SER CRÍTICO

De acordo com Araújo (2009) é importante que os estudantes sejam educados matematicamente de maneira a proporcionar a atuação crítica na sociedade, por meio do conhecimento matemático, o que pode trazer contribuições para sua emancipação como cidadãos. Assim, neste tópico busca-se evidenciar e analisar como os alunos utilizaram a Matemática para compreender a realidade, analisar situações criticamente e intervir nas discussões apresentadas nas situações problemáticas investigadas pelos grupos. Trazemos a seguir algumas situações que foram observadas durante a pesquisa e evidenciam os aspectos apontados.

Primeiramente apresentamos o caso do grupo Música que buscou investigar a relação da Matemática com a Música. A Matemática nesse caso ajudou a compreender como os diferentes sons são emitidos, as notas musicais e a utilização na construção dos instrumentos de corda. Ao investigarem descobriram que a determinação das notas musicais tem “enorme influência da Matemática” (Relatório do Grupo Música) e tentaram mostrar esta influência explicando a relação existente entre as frações do comprimento da corda esticada de um violão e o número de oscilações que produzem a nota musical. Perceberam também a existência de um modelo para se posicionar as

casas ou traços a serem usados para dividir as cordas do violão:

“Uma corda esticada, como num violão, pode vibrar livremente com determinado valor de oscilações por segundo. Se a nota musical que a corda produz ao vibrar livremente for um Dó, quando reduzimos seu comprimento à metade (mantendo sobre ela a mesma tensão), ela passará a vibrar com o dobro das oscilações, o que corresponderá à nota Dó seguinte (em termos musicais: esta nota estará uma “oitava” acima da original). Se reduzirmos o comprimento para $2/3$ do original, teremos então a nota Sol. E se reduzirmos o comprimento para $3/4$ do original, teremos a nota Fá. Como podemos perceber, usando determinadas frações do tamanho original de uma corda, podemos obter as notas naturais da escala musical.” (Relatório do grupo Música).

Também perceberam a Matemática nos ritmos:

“A importância da Matemática na Música está presente desde a concepção mais fundamental do que é ‘som musical’ e do que é ‘ritmo’. Todos os tipos de ‘ritmos’ que podemos conceber musicalmente obedecem a algum tipo de divisão fracionária, cuja característica sempre está vinculada a um determinado gênero artístico ou a um tipo de cultura.” (Relatório do grupo Música- Métrica da letra).

Em suas explicações percebe-se que a Matemática não foi vista da maneira como geralmente se apresenta nas aulas, e sim como uma linguagem que permitiu o entendimento de um fenômeno não necessariamente matemático. É importante salientar que os alunos perceberam que a Matemática não é condição necessária para aprender música, mas auxilia a explicar como ocorrem alguns fenômenos musicais.

Outra situação em que a Matemática pode ter contribuído para compreensão da realidade e para atuação crítica nos contextos estudados foi observada no trabalho feito pelo grupo Casa dos Contos. Como na pesquisa feita descobriram que a Casa dos Contos é também um museu de moedas, decidiram investigar as trocas de moedas, procurando entender os motivos que levaram o país a ter realizado tantas trocas de moedas em curto espaço de tempo. Descobriram que o motivo foi a inflação. O grupo descobriu que a inflação provoca a desvalorização da moeda e isso fez com que o Brasil, não conseguindo controlar a inflação, tivesse que trocar a moeda para conseguir lidar com situações do dia a dia. Assim, trazendo para o contexto atual, buscaram fazer uma previsão sobre em que momento poderia haver necessidade de trocar a moeda novamente no Brasil. Como muitos destes alunos não haviam vivido no período em que a inflação era alta, não percebiam a necessidade da troca de moedas, muito menos o porquê de se cortar os zeros e quantos deveriam a ser cortados.

As discussões decorrentes provocaram reflexões sobre o que representava a inflação e a troca de moeda para o país. Assim um dos alunos propôs investigar a seguinte situação: “Se hoje um pão de queijo na lanchonete custa R\$1,00, após quanto tempo custará R\$1.000,00? Quando isto acontecer terá que haver mudança na moeda” A partir desta situação os estudantes começaram a calcular buscando responder a pergunta. Mas qual seria inflação considerada para fazer os cálculos? Resolveram fazer os cálculos utilizando para isto a inflação média dos últimos dez

anos, que foi calculada e obtiveram 6,32% ao ano. Fizeram os cálculos iniciais, ano a ano, mas logo perceberam que teriam dificuldades em encontrar a resposta, pois seriam necessários muitos cálculos. Assim com o auxílio de calculadoras obtiveram a resposta. A figura 1 exemplifica os cálculos feitos pelos alunos e uma estimativa sobre a possível troca de moedas:

QUESTÃO DE:	RESPOSTA: DEPOIS DE 119 ANOS
FÓRMULA USADA: $M_N = C(1+i)^N$	A MOEDA PRECISARÁ SER MUDA
$M_1 = 1(1+0,06)^1 = (1,06)^1 = 1,06$	DA POIS O VALOR JÁ ESTARÁ
$M_2 = 1(1+0,06)^2 = (1,06)^2 = 1,1236$	PERTO DE 1000 REAIS, SENDO
$M_3 = 1(1+0,06)^3 = (1,06)^3 = 1,191$	POSSÍVEL HAVER UM CORTE DE
⋮	3 ZEROS.
$M_{119} = 1(1+0,06)^{119} = (1,06)^{119} = 968,48$	
$M_{119} = 1(1+0,06)^{119} = (1,06)^{119} = 1026,59$	

Figura 1: Estimativa da troca de moedas

Outra situação a ser destacada é a do grupo Drogas Legalizadas – Alcoolismo. Entre os dados apresentados pelo grupo estava a tabela 2 a seguir, que indica o estado físico e mental das pessoas ao consumir álcool.

Álcool no sangue grama/litro	Estado	Sintomas
0,1 a 0,3	Sobriedade	Nenhuma influência aparente
0,3 a 0,9	Euforia	Perda de eficiência, diminuição de atenção, julgamento e controle.
0,9 a 1,8	Excitação	Instabilidade das emoções, descoordenação muscular. Menor inibição. Perda do julgamento crítico.
1,8 a 2,7	Confusão	Vertigens, desequilíbrio, dificuldades na fala e distúrbios da sensação.
2,7 a 4,0	Estupor	Apatia e inércia geral. Vômitos, incontinência urinária e fecal.
4,0 a 5,0	Coma	Inconsciência, anestesia. Coma. Morte.
Acima de 5,0	Morte	Parada respiratória. Morte.

Tabela 2: Estado e Sintomas relativos ao uso de álcool

Observações: Em média 45 gramas de etanol (120 ml de aguardente), com estômago vazio, fazem o sangue ter concentração de 0,6 a 1,0 grama por litro; após refeição a concentração é de 0,3 a 0,5 grama por litro. Um conteúdo igual de etanol, sob a forma de cerveja (1,2 litros), resulta 0,4 a 0,5 gramas de etanol por litro de sangue, com estômago vazio e 0,2 a 0,3 gramas por litro, após uma refeição mista. (Relatório do grupo Drogas Legalizadas).

Na apresentação do grupo, um dos alunos explicou a tabela e fez um alerta sobre o risco de morte quando a concentração ultrapassa 5,0 grama/litro de sangue. Para explicação do risco a situação é matematizada e o aluno explica: se uma pessoa consumir 120 ml de aguardente com o estômago vazio, isso acarretará em uma concentração de etanol de 0,6 a 1,0 grama/litro de sangue. Assim, basta então que uma pessoa consuma uma quantidade 5 vezes maior (600 ml) para que exista o risco de que ocorra uma parada respiratória, e conseqüentemente a morte. O grupo alertou os estudantes sobre os riscos em função da proporcionalidade de álcool no sangue. Orientou que é preciso dar tempo ao corpo para eliminar e diminuir a concentração e que não se deve consumir uma quantidade grande de álcool em um curto espaço de tempo.

Também questionaram o fato das embalagens de tabaco apresentarem em seus rótulos advertências sobre os malefícios provocados pelo cigarro e o mesmo não acontecer com o álcool.

Posteriormente, o problema foi retomado com a sala toda. Foi apresentada aos alunos uma tabela com várias informações sobre teor alcoólico das principais bebidas consumidas no Brasil. Em seguida foram feitas várias perguntas relacionadas à dosagem e teor alcoólico no sangue após determinado tempo de consumo das bebidas, buscando levar os alunos a estabelecerem relações entre os valores calculados e os estados físico e mental das pessoas ao consumir álcool, que havia sido apresentado pelo grupo que estudou o tema inicialmente.

As atividades possibilitaram interpretar a situação por meio da Matemática, estimulando os estudantes a refletirem sobre os riscos do consumo excessivo de álcool, conforme exemplifica a resposta de um dos grupos ao questionamento feito a respeito de orientações que poderiam dar a um estudante interessado em participar de uma festa com bebidas alcoólicas:

Diria ao estudante para não “misturar” bebidas alcoólicas, pois o efeito do álcool é potencializado e diria ao estudante que se ele não for acostumado a consumir bebidas alcoólicas que não consuma grande quantidade delas, pois o organismo não estará preparado para o fígado metabolizar este grande volume de álcool. Outro cuidado a tomar, seria a não ingestão de muito álcool em pouco tempo, pois o organismo não consegue metabolizar grande quantidade de álcool em pouco tempo (Anotações dos estudantes A_{15} e A_{24})

Esses foram alguns exemplos de situações nas quais a Matemática contribuiu para que os alunos pudessem entender e refletir de forma crítica sobre as informações apresentadas, indicando possíveis formas de ação e conduta na sociedade.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na pesquisa descrita se buscou investigar sobre o desenvolvimento de projetos

de Modelagem Matemática em duas turmas regulares de Ensino Médio, com temas escolhidos pelos estudantes, em salas com grande número de alunos, buscando seguir e cumprir o programa da disciplina.

Apesar das dificuldades inerentes a esse contexto e à imprevisibilidade dos processos de Modelagem, entendemos que o ambiente que construímos trouxe contribuições para a formação integral do estudante. As evidências estão nas palavras, expressões, frases que foram utilizadas pelos estudantes em seus textos, em suas falas. Os estudantes utilizaram o ambiente de sala de aula para buscar conhecimento sobre assuntos que os interessavam, procuraram fazer colocações e observações, refletiram sobre questões que para eles eram significativas e perceberam a importância da Matemática no seu cotidiano e como ela pode contribuir para a sua formação.

Ao adotar a Modelagem como ambiente de aprendizagem acreditamos estar contribuindo para a formação destes estudantes e para desenvolver sua capacidade de problematização e investigação, de participação crítica e ativa na sociedade e de comprometimento com a construção de uma sociedade mais justa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, A. Por uma educação Matemática Crítica: a Modelagem Matemática como alternativa. **Educação Matemática pesquisa**, São Paulo, v. 12, nº 2, PP. 221-241, 2010.

ARAÚJO, J. L. **Cálculo, tecnologia e modelagem matemática: as discussões dos alunos**. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002; 173 f.

ARAÚJO, J. L. Uma abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. In: **ALEXANDRIA, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. V. 2. N. 2 p. 55-68. Jun. 2009.

BARBOSA, J. C. A prática dos alunos no ambiente de modelagem matemática: o esboço de um *framework*. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 161-174.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar da Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, Vol.1, Nº 1, 10-27, 2010.

CHAVES, M. I. A. **Modelando Matematicamente questões ambientais relacionadas com a água a propósito do ensino-aprendizagem de funções na 1ª série do Ensino Médio**. 2005. 151 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa. **A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, n.1, p. 5-11, 1993.

FERREIRA, N. S. **Modelagem Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação como ambiente para abordagem do conceito de Função segundo a Educação Matemática Crítica**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto. UFOP, 2013.

FERREIRA, N. S.; ASSIS, L.; FRANCHI, R. H. O. L. Modelagem na Educação Matemática: um olhar

sobre a pesquisa brasileira dos últimos 10 anos. In: **III Colóquio de Educação Matemática**, Juiz de Fora, 2011.

JACOBINI, O. R. **A Modelagem Matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. 2004. 267 f. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. Uma reflexão sobre a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática Crítica, **Bolema**, n.25, p.71-88, 2006.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **The International Journal on Mathematics Education**, v. 38, n. 3, p. 302-310, 2006.

MALHEIROS, A. P. S. **A produção dos alunos em um ambiente de Modelagem**. (Dissertação Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2004.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: A Questão da Democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

REFLEXÕES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A ETNOMATEMÁTICA E A MODELAGEM¹

Milton Rosa

Universidade Federal de Ouro Preto
milrosa@hotmail.com

Daniel Clark Orey

Universidade Federal de Ouro Preto
oreydc@gmail.com

da utilização da perspectiva da etnomatemática.

PALAVRAS-CHAVE: Etnomatemática; Modelagem Matemática; Ação Pedagógica, Reflexões Pedagógicas.

RESUMO: Nesse texto teórico, tecemos algumas reflexões, baseadas no artigo *Vinho e Queijo: Etnomatemática e Modelagem!* escrito por Rosa e Orey (2003), sobre a possibilidade da utilização do programa etnomatemática e da modelagem na educação matemática para o processo de ensino e aprendizagem desse campo de estudo. A modelagem pode funcionar como uma ponte entre a etnomatemática e a matemática acadêmica para a ação pedagógica que é requerida nas atividades realizadas em sala de aula e que tenham relação com os fenômenos presentes no cotidiano da sociedade contemporânea. Assim, devemos ter consciência de que os membros de grupos culturais distintos desenvolveram e desenvolvem um conjunto de ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas próprias, dentre as quais destacamos aquelas que podem ser utilizadas no processo da modelagem por meio

1 | INTRODUÇÃO

O programa etnomatemática registra as ideias, os fatos, as noções, os procedimentos e as práticas matemáticas que compõem um sistema de pensamento sofisticado, que visa o entendimento, a compreensão e o desenvolvimento das técnicas e habilidades matemáticas que estão presentes no *fazer* matemático dos membros de grupos culturais distintos. O entendimento do *como fazer* matemática e a compreensão do processo de matematização desenvolvido por esses membros podem ser obtidos com a utilização das *ticas* da modelagem.

Essas *ticas* podem ser consideradas como as maneiras, os modos, as técnicas e os procedimentos utilizados pelos membros de um determinado grupo cultural com o objetivo de explicar, conhecer, entender, compreender, lidar e conviver com a própria realidade por

1 Este artigo foi publicado, em 2016, nos *Anais do 12º Encontro Nacional de Educação Matemática*. Disponível em <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/autores-M.html>.

meio da tradução de situações-problemas enfrentadas no cotidiano com a utilização de práticas matemáticas contextualizadas (ROSA; OREY, 2007).

Dessa maneira, ressaltamos que a matemática é “uma atividade inerente ao ser humano, praticada com plena espontaneidade, [que é] resultante de seu ambiente sociocultural e, conseqüentemente, determinada pela realidade material na qual o indivíduo está inserido” (D’AMBROSIO, 1986, p. 36). Assim, a etnomatemática pode ser considerada como uma estratégia desenvolvida pela humanidade no decorrer de sua história para explicar, entender, compreender, manejar e conviver com a realidade de um determinado contexto natural, social, cultural, político, econômico e natural, que utiliza técnicas e procedimentos diferenciados para lidar com esses ambientes.

Em concordância com esse contexto, a etnomatemática também pode ser caracterizada como uma maneira de entendimento e compreensão do pensamento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos, que procuram:

- Compreender as ideias e os procedimentos matemáticos utilizados pelos membros desses grupos para que se tenha uma melhor compreensão das práticas matemáticas utilizadas em seu cotidiano.
- Entender como os membros de determinados grupos culturais utilizam os sistemas matemáticos alternativos que desenvolveram para solucionar os problemas relacionados com as próprias experiências cotidianas.
- Esse contexto também permite que a modelagem busque ferramentas para:
- Entender as ideias e os procedimentos matemáticos utilizados nos sistemas matemáticos alternativos para que se tenha uma melhor compreensão das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos, valorizando-as no contexto cultural no qual foram originadas.
- Desenvolver procedimentos e técnicas que possam proporcionar a tradução e a contextualização das ideias, dos procedimentos e das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais por meio da elaboração de modelos.

Então, se um sistema matemático é utilizado constantemente pelos membros de um determinado grupo cultural como um conjunto de ideias, procedimentos e práticas matemáticas cotidianas, então deve ser capaz de resolver situações-problema retiradas da própria realidade. Nesse direcionamento, esse sistema de resolução de problemas pode ser caracterizado como modelagem (ROSA; OREY, 2006).

Nessa abordagem, “todos estarão fazendo modelagem, cada grupo utilizando os recursos intelectuais e materiais próprios, isto é, a sua própria etnomatemática” (D’AMBROSIO, 2000, p. 142). Esse processo permite que a matemática acadêmica e o sistema de pensamento matemático desenvolvido pelos membros de um determinado grupo cultural podem ser utilizados como abordagens pedagógicas no ensino-aprendizagem da matemática.

De acordo com essa discussão, apesar de a matemática acadêmica também ser considerada como uma etnomatemática, entendemos que a modelagem pode atuar como uma ponte entre esses dois campos do conhecimento, pois o estudo das atividades e dos problemas enfrentados exteriormente à sala de aula pode auxiliar na construção do conhecimento matemático holístico dos alunos. Nessa abordagem, o processo de ensino e aprendizagem da matemática em uma perspectiva etnomatemática pode estabelecer uma relação interativa entre a teoria e a prática ao contemplar as experiências cotidianas vivenciadas pelos alunos (ROSA; OREY, 2006).

Nesse artigo teórico, tecemos algumas reflexões baseadas no artigo *Vinho e Queijo: Etnomatemática e Modelagem!* escrito por Rosa e Orey (2003) sobre a possibilidade da utilização do programa etnomatemática e da modelagem na educação matemática para o ensino e aprendizagem desse campo de estudo. Justificamos a escolha desse texto para o desenvolvimento dessa reflexão para contrapor as argumentações elaboradas por Scanduzzi (2002) em seu texto *Água e Óleo: Modelagem e Etnomatemática?*

2 | ETNOMATEMÁTICA E MODELAGEM

A educação matemática acadêmica tem como objetivo o ensino e a transmissão de procedimentos e técnicas que são utilizadas em situações artificiais e descontextualizadas, muitas vezes, apresentadas como situações-problema.

Nessa abordagem, os problemas formulados somente utilizam técnicas operatórias que favorecem a memorização de certas habilidades procedimentais. As técnicas operatórias utilizadas na resolução desses problemas são, geralmente, tediosas, desinteressantes, obsoletas, e não possuem uma relação direta com o mundo externo à escola e nem com a sociedade moderna.

Estas características da educação matemática acadêmica são responsáveis pela diminuição da motivação, do interesse, do rendimento e pelo grau de satisfação escolar que os alunos apresentam no ensino e aprendizagem em matemática. Diante dessa realidade, a:

(...) procura de novas visões do ensino que vivenciamos (...) fez surgir à necessidade de se criar novas formas de pensar e encaminhar métodos de ensino para a Matemática. Sendo assim, temos a opção de refletir sobre a Resolução de Problemas Matemáticos, que através da etnomatemática, são diferenciados da forma tradicional (SCANDIUZZI; MIRANDA, 2000, p. 251).

Seguindo esta tendência educacional, uma das abordagens pedagógicas que pode ser utilizada no ensino e aprendizagem em matemática é a implantação e implementação da modelagem nas salas de aula com a utilização do programa etnomatemática.

Essa abordagem procura utilizar fenômenos que estão presentes no cotidiano

dos membros de grupos culturais distintos para a elaboração de atividades curriculares que nortearão os caminhos pedagógicos dessa disciplina. Essa utilização tem como objetivo a ampliação e o aprimoramento do conhecimento matemático que foi adquirido e acumulado pelos membros desses grupos, pois visa o fortalecimento de suas raízes e a valorização de sua identidade cultural (ROSA; OREY, 2003).

Então, a etnomatemática pode ser definida como a maneira pela qual os indivíduos pertencentes a grupos culturais distintos (*etno*) desenvolveram no decorrer da história; as ideias, as noções, os procedimentos, as técnicas e as práticas matemáticas (*ticas*), que são necessárias para auxiliá-los no trabalho com as medidas, os cálculos, as inferências, as comparações, as classificações e os modos diferenciados que são utilizados para modelar os ambientes social, natural, econômico, político e ambiental (*matema*).

Essa abordagem possibilita que esses indivíduos possam explicar e compreender os fenômenos que ocorrem nesses ambientes (D'AMBROSIO, 1990). Dessa maneira, se a matemática for considerada como um produto desenvolvido pelos membros de um grupo cultural específico na busca de soluções para os problemas enfrentados no próprio cotidiano, então, o programa etnomatemática também se identifica com a história, a filosofia e a pedagogia da matemática.

Esse contexto nos permite identificar a etnomatemática como uma área de intersecção entre a antropologia cultural e a matemática acadêmica, que utiliza a modelagem para solucionar os problemas enfrentados no cotidiano (D'AMBROSIO, 1993; ROSA, 2000). Então, a modelagem matemática pode ser considerada como uma metodologia essencial para o programa etnomatemática, pois as suas técnicas e procedimentos proporcionam a contextualização da matemática acadêmica ao fornecerem as condições necessárias para que os membros de grupos culturais distintos adquiram as mesmas ferramentas educacionais utilizadas pela classe dominante, possibilitando-lhes uma atuação transformadora na sociedade contemporânea (D'AMBROSIO, 1990).

Ao observarmos a história da matemática, podemos perceber que a modelagem é o pilar sobre o qual a matemática se desenvolveu e ainda se desenvolve por meio de um processo de abstração que é construído sobre os modelos matemáticos, que são representações aproximadas de fenômenos que ocorrem no cotidiano e que podem ser elaborados com a utilização de práticas etnomatemáticas (ROSA; OREY, 2003).

Nesse contexto, o programa etnomatemática não rejeita os conceitos apresentados pela matemática acadêmica, pois utiliza a modelagem para aprimorar estas concepções ao incorporá-las aos valores de ética, respeito, solidariedade e cooperação que compõem o sistema sociocultural de uma determinada cultura (D'AMBROSIO, 1993).

Nesse sentido, a ênfase do programa etnomatemática é conceitual enquanto que a ênfase da modelagem é o desempenho crítico sobre os procedimentos que são adotados na resolução de situações-problema específicas de cada grupo cultural.

Contudo, em ambos os casos, o conceito e o desempenho crítico podem auxiliar de um modo significativo o desenvolvimento e o aprimoramento do currículo matemático escolar (D'AMBROSIO, 1993).

Dessa maneira, a etnomatemática pode servir-se da manipulação de modelos matemáticos como uma estratégia de ensino e aprendizagem ao utilizar as manifestações e as codificações culturais concomitantemente com a linguagem formalizada da matemática acadêmica. Então, os modelos são concebidos de maneiras diferenciadas, pois podem ser idealizados e descritos de acordo com as visões de mundo desenvolvidas pelos membros de cada grupo cultural.

Nessa concepção, os modelos não podem se restringir “em termos de uma representação matemática ideal” (KLÜBER, 2007, p. 97), pois podem adquirir, em sua elaboração “outras peculiaridades, como um simples procedimento a ser seguido, uma tabela representativa, em relação ao objeto estudado e outros” (KLÜBER, 2007, p. 97). Assim, quando consideramos os modelos matemáticos, existe uma aproximação da modelagem com a etnomatemática, pois os:

(...) pressupostos da multiplicidade de fenômenos, de aspectos quantitativos quando encontrados na concepção da Modelagem vão ao encontro dos pressupostos que a etnomatemática tem ao analisar formas peculiares de conhecimento e produção de conhecimento em diferentes culturas, comunidades e contextos (KLÜBER, 2007, p. 97).

Então, ao se trabalhar com o programa etnomatemática, a modelagem e os seus modelos estão sempre presentes, pois os recursos utilizados pela modelagem, que são as noções conceituais e a aplicação crítica das técnicas e dos procedimentos matemáticos são aspectos importantes na resolução dos problemas que se encontram no currículo da matemática acadêmica. Assim, é importante desenvolvermos a modelagem em uma perspectiva social e humanística, mostrando a sua consonância com os pressupostos da etnomatemática (KLÜBER, 2007).

3 | A MODELAGEM COMO UMA AÇÃO PEDAGÓGICA PARA O PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA

Se a modelagem é utilizada para modelar um determinado fenômeno que ocorre no cotidiano com o objetivo de compreender esse fenômeno, então a etnomatemática se faz presente, pois esse programa trata de um conjunto de saberes, ideias e práticas matemáticas que os membros de um determinado grupo cultural desenvolveram, adquiriram, acumularam e transferiram de geração em geração (ROSA; OREY, 2006).

Dessa maneira, a modelagem pode ser considerada como uma das metodologias de acesso para a etnomatemática enquanto que a etnomatemática é uma ação pedagógica que permite a compreensão das potencialidades matemáticas do grupo

cultural a ser estudado (ROSA; OREY, 2006).

Convém salientarmos que muitas vezes os dados obtidos durante o processo da modelagem matemática são de natureza essencialmente etnomatemática (BASSANEZI, 2002). Esses dados podem ser provenientes dos costumes de uma determinada comunidade, pois estão presentes nas manifestações culturais de seus membros. Nesse sentido, um dos principais elementos do programa etnomatemática é a valorização do conhecimento matemático produzido, acumulado, difundido e transmitido pelos membros de grupos culturais distintos.

Por exemplo, Orey (2000) utilizou a modelagem para discutir a importância do simbolismo do círculo para os povos das Grandes Planícies da América do Norte. Nesse estudo, foram elaborados modelos matemáticos para entender, compreender e explicar os métodos conceituais, matemáticos e procedimentais que são utilizados por aqueles povos indígenas, que preferem utilizar uma estrutura tripé (*tripodal*), para a construção das cabanas Tipi, ao invés de uma estrutura quadripé (*quadripodal*).

Os métodos que foram utilizados para determinação da altura das cabanas Tipi, os estudos geométricos da base das cabanas e as suas conexões com a área lateral e área da seção circular do cone oferecem exemplos interessantes da utilização da modelagem como uma aplicação do conhecimento matemático acadêmico baseado no conhecimento etnomatemático do grupo cultural estudado (OREY, 2000).

Esse fato demonstra que a etnomatemática pode ser caracterizada como uma forma de entendimento do pensamento matemático e que a modelagem pode atuar como uma ferramenta que se torna importante para que esses indivíduos possam atuar, agir e interagir no mundo contemporâneo (OREY, 2000).

Nesse aspecto, a matemática por meio da utilização da modelagem é uma ferramenta importante, que visa auxiliar os indivíduos pertencentes a diferentes grupos culturais, a entender, compreender, analisar e refletir sobre a própria realidade. Então, ser proficiente na utilização da modelagem é de fundamental importância para que os membros de grupos culturais distintos possam, por meio de suas ações, transformarem a realidade, sendo incluídos no processo de transformação social (ROSA; OREY, 2006). Os resultados desse estudo mostram que os indígenas Sioux utilizam muitas ideias e procedimentos matemáticos nas atividades que realizam em seus respectivos cotidianos.

Em concordância com esse contexto, o *saber-fazer* matemático que os membros desse grupo cultural adquirem e acumulam se apresenta naturalmente nos afazeres diários, confundindo-se com a realização das atividades presentes no cotidiano. Então, o conhecimento matemático previamente adquirido pelos membros desse grupo cultural específico podem transitar com naturalidade pelo conhecimento matemático acadêmico conforme as exigências das atividades que são desenvolvidas em suas comunidades.

4 | ALGUMAS REFLEXÕES PEDAGÓGICAS

Partindo do ponto de vista de que a educação matemática busca a formação de alunos que tenham poder sócio-político-econômico e que sejam capazes de realizar a transformação social, é necessário que o saber acumulado pelos diferentes grupos culturais seja conectado ao saber acadêmico na luta pelos direitos de cidadania (KNIJNIK, 1993).

Contudo, é importante destacar que os pesquisadores do processo da modelagem matemática buscam “entender a realidade para pensar[em] em um modelo de resolução do problema que o sistema escolar valida” (SCANDIUZZI, 2002, p. 54) enquanto que os pesquisadores em etnomatemática valorizam “o modelo que determinado segmento constrói para a resolução do problema que aparece, procurando entender o modelo apresentado” (SCANDIUZZI, 2002, p. 54).

Porém, por meio do encontro cultural dinâmico e dialógico com os criadores do conhecimento matemático, os pesquisadores podem compreender como ocorre a incorporação do pensamento matemático na produção, reprodução e transmissão de determinadas ideias ou procedimentos matemáticos desenvolvidos pelos membros de um determinado grupo cultural. Assim, esses profissionais podem reconstruir, por meio da utilização da modelagem, os elementos do pensamento matemático que provavelmente estão envolvidos nos processos de invenção, reprodução e tradução desse conhecimento (ROSA; OREY, 2012).

Nesse sentido, é importante valorizarmos o modelo elaborado e utilizado pelos membros de grupos culturais distintos. Porém, esse fato não invalida os modelos utilizados pela matemática acadêmica, que podem ser aprimorados com a utilização das ideias e dos procedimentos matemáticos que foram desenvolvidos pelos membros desses grupos (ROSA; OREY, 2003). Essa abordagem favorece o explicitamento das “tradições matemáticas que sobreviveram à colonização e às atividades matemáticas na vida diária das populações [minoritárias], analisando as possibilidades de incorporá-las ao currículo” (FERREIRA, 1993, p. 18).

Esta é uma consequência natural da evolução do conhecimento matemático desenvolvido pelos membros de grupos culturais distintos, que devem optar pela aceitação de novas ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas, sem perder, nesse processo, o elo com as tradições que estão relacionadas com as práticas matemáticas que foram adquiridas, acumuladas, difundidas e difundidas de geração em geração (ROSA; OREY, 2003).

Porém, não devemos abandonar um modelo etnomatemático em detrimento de um modelo acadêmico e vice-versa, pois não existe um modelo que seja melhor do que o outro. Nesse sentido, o que existem são diferenças culturais na elaboração desses modelos cuja utilização deve chegar “de maneira natural e através de um enfoque cognitivo com forte fundamentação cultural, [para] a ação pedagógica” (FERREIRA, 1993, p. 18).

para que os objetivos educacionais dos membros de grupos culturais distintos em estudo sejam alcançados, pois nesse processo pedagógico, a etnomatemática e a modelagem se interagem durante essa ação pedagógica (D'AMBROSIO, 1993). Desta maneira, os modelos devem ser elaborados com a utilização das matematizações desenvolvidas pelos membros desses grupos por meio do respeito e da valorização do conhecimento matemático acumulado por estas culturas.

Nesse direcionamento, a etnomatemática pode ser entendida como um programa de pesquisa que tem como objetivo o processo de organização cultural, política, intelectual, social e econômica do conhecimento matemático. Esse programa também busca a difusão do conhecimento matemático a partir das relações interculturais que ocorreram e ocorrem no decorrer da história dos membros de grupos culturais distintos por meio da elaboração de modelos, que podem auxiliar a tradução da linguagem cotidiana para a linguagem acadêmica em um processo dialógico entre os professores e os alunos (ROSA; OREY, 2012).

Porém, o desenvolvimento do programa etnomatemática nas salas de aula depende das situações que são interessantes para os alunos, pois a motivação é um componente chave para esse programa. Assim, existe a necessidade de que os professores selecionem situações que apresentem aspectos etnomatemáticos e que sejam relacionadas com o ambiente sociocultural da comunidade escolar, rompendo com a linearidade do currículo matemático (ROSA; OREY, 2003).

O rompimento dessa “linearidade do currículo se constitui em mais um ponto de proximidade entre as duas tendências” (KLÜBER, 2007, p. 100) pedagógicas, ou seja, entre a modelagem e a etnomatemática. Nesse direcionamento, na “Modelagem os problemas determinam os conteúdos, e na Etnomatemática, as necessidades do cotidiano precisam ser resolvidas para garantir a continuidade e a melhoria da situação de uma comunidade, fazendo surgir conteúdos” (KLÜBER, 2007, p. 100), que são necessários ao desenvolvimento do currículo matemático.

Esta concepção educacional possibilita que “os participantes de uma atividade de Modelagem possam valer-se de vários procedimentos não estruturados, de acordo com o tema ou problema a ser estudado, constituindo-se em mais um ponto de concordância da Modelagem com a Etnomatemática” (KLÜBER, 2007, p. 105).

Esse tipo de abordagem educacional permite que os professores engajem os alunos na análise crítica da cultura dominante e da própria cultura por meio da linguagem matemática em uma perspectiva sócio-político-cultural através de atividades matemáticas contextualizadas. Então, o ato de contextualizar também aproxima a modelagem da “Etnomatemática que procura a contextualização do saber de diferentes culturas” (KLÜBER, 2007, p. 98), pois o essencial do programa etnomatemática é a incorporação dos aspectos culturais no currículo matemático com a utilização de atividades contextualizadas (D'AMBROSIO, 2002). De acordo com essa perspectiva, a:

(...) contextualização do saber pode ser entendida a partir do reconhecimento das atividades do cotidiano dos sujeitos. A cotidianidade do sujeito não pode ser desconsiderada nem na Modelagem nem na Etnomatemática, pois tanto a contextualização como a cotidianidade são aspectos que atribuem significados aos saberes e fazeres dos indivíduos em uma determinada comunidade (KLÜBER, 2007, p. 98).

Dessa maneira, a metodologia que parece ser mais adequada para o ensino e aprendizagem da matemática é a modelagem, pois a escolha dos temas retirados do cotidiano pode ser direcionada para cobrir tópicos específicos da matemática acadêmica. Nesse direcionamento, outro fator que aproxima a etnomatemática da modelagem é o desenvolvimento de “atividades provenientes da realidade” (KLÜBER, 2007, p. 103).

Assim, é importante investigarmos as concepções, as tradições e as práticas matemáticas de um determinado grupo cultural com a intenção de incorporá-las ao currículo como um conhecimento escolar (Knijnik, 1996). Por exemplo, Gerdes (1997) e um grupo de alunos investigaram um método comumente utilizado para a fundação da construção de casas em Moçambique ao estudarem como os indivíduos utilizam cordas e varetas de bambus para construir a base retangular de suas casas.

Nessa abordagem, a base das casas, as diagonais do retângulo são compostas por cordas de mesmo comprimento e os lados são formados por varetas de bambu. Por meio da aplicação de modelos matemáticos que estão baseados nesta prática, foi encontrada uma matemática *escondida* que os auxiliou a tornarem-se conscientes dos valores educacionais e científicos da própria cultura através da redescoberta e exploração desse aspecto etnomatemático presente na própria comunidade.

Outro exemplo mostra que, em uma pesquisa realizada em uma comunidade de horticultores no Brasil, foram investigadas as ideias matemáticas presentes nas atividades de produção e comercialização de hortaliças. Nessa investigação, foram desvendados “conhecimentos matemáticos específicos elaborados pelos horticultores, muitas vezes, em código diferente da matemática acadêmica” (Bandeira 2004, p. 11).

Dessa maneira, os membros desse grupo cultural específico detêm o domínio do próprio conhecimento matemático, cujo foco é a utilização de procedimentos e técnicas desenvolvidas localmente. Então, um “currículo matemático em uma concepção etnomatemática pode ser concebido como o desenvolvimento de conceitos matemáticos e práticas que se originam na cultura dos alunos até aquelas da matemática acadêmica” (Bandeira 2004, p. 27).

Nesse sentido, existe a necessidade de que o processo de ensino e aprendizagem em Matemática seja contextualizado, pois é influenciado por ações sociais e culturais. Similarmente, os estudos conduzidos por Chieus (2004) e Rosa e Orey (2009) que examinaram o desenvolvimento do conhecimento matemático em uma variedade de contextos culturais também confirmam essa asserção.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma concepção mais abrangente, a etnomatemática pode estar vinculada à modelagem matemática, pois quando se pretende entender e compreender as maneiras próprias que um determinado grupo cultural tem para quantificar, medir, classificar, modelar e resolver problemas. Nesse sentido, consideramos as práticas socioculturais da matemática por meio da etnomatemática, bem como as práticas da matemática acadêmica com a utilização da modelagem (ROSA; OREY, 2007).

Contudo, é importante termos consciência de que os membros de cada grupo cultural desenvolveram um conjunto de ideias, noções, procedimentos e práticas matemáticas próprias dentre as quais podemos destacar algumas ferramentas básicas que podem ser utilizadas durante a matematização que ocorre na condução do processo da modelagem.

Essas ferramentas estão relacionadas com as maneiras com que os membros desses grupos desenvolveram para lidar, matematizar e modelar a própria realidade utilizando a medida, a comparação, a quantificação, a classificação e a inferência. Um aspecto primordial desse processo é auxiliar os alunos a perceberem o potencial matemático que possuem por meio da valorização da própria identidade cultural.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, F. A. *Etnomatemática dos horticultores de Gramorezinho: o caso do par de cinco*. Natal, RN: UFRN. Coleção Introdução à Etnomatemática. Vol. 3, 2004.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo, SP: Contexto, 2002.

CHIEUS, J. C. (2004). Etnomatemática: reflexões sobre a prática docente. In RIBEIRO, J. P. M.; DOMITE, M. C. S.; FERREIRA, R. (Orgs.). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. São Paulo-SP: Zouk. pp. 185-194.

D'AMBROSIO, U. *Da realidade à ação-reflexões sobre educação matemática*. Campinas, SP: Summus, 1986.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática*. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa. *A Educação Matemática em Revista*. Blumenau, SC, v. 1, n. 1, p. 5-11, 1993.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e modelagem. In DOMITE, M. C. S. (Ed.). *Anais do primeiro congresso brasileiro de etnomatemática - CBE1*. São Paulo, SP: FE-USP, 2000. pp. 142.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2002.

FERREIRA, E. S. Cidadania e educação matemática. *A Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 1, p. 12-18. 1993.

GERDES, P. On culture, geometrical thinking and mathematics education. In ARTHUR B. POWELL,

A. P.; FRANKENSTEIN, M. (Eds). *Challenging Eurocentrism in mathematics education*. New York, NY: SUNY, 1997. pp. 223-247.

KLÜBER, T. E. (2007). *Modelagem matemática e etnomatemática no contexto da educação matemática: Aspectos filosóficos e epistemológicos*. Dissertação de mestrado. Ponta Grossa, PR: UEPG.

KNIJNIK, G. O saber popular e o saber acadêmico na luta pela terra. *A Educação Matemática em Revista*, v. 1, n. 1, p. 28-42, 1993.

OREY, D. C. The ethnomathematics of Sioux tipi and cone. In SELIN, H. (Ed.). *Mathematics across cultures: the history of non-Western mathematics*. Norwell, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. pp. 239-253.

ROSA, M. *From reality to mathematical modeling: a proposal for using ethnomathematical knowledge*. School of Education. Tese de Mestrado. California State University, Sacramento (CSUS), 2000.

ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem! *BOLEMA*, v. 16, n. 20, p. 1–16, 2003.

ROSA, M.; OREY, D. C. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando-se um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, v. 19, n. 26, p. 19 – 48, 2006.

ROSA, M.; OREY, D. C. Cultural assertions and challenges towards pedagogical action of an ethnomathematics program. *For the Learning of Mathematics*, v. 27, n. 1, p. 10-16, 2007.

ROSA, M.; OREY, D. Symmetrical freedom quilts: the ethnomathematics of ways of communication, liberation, and art. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, v. 2, n. 2, p. 52-75, 2009.

ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagensêmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, v. 38, n. 4, p. 865-879, 2012.

SCANDIUZZI, P. P. Água e óleo: modelagem e etnomatemática? *BOLEMA*, v. 15, n. 17, p. 55-58, 2002.

SCANDIUZZI, P. P.; MIRANDA, N. Resolução de problema matemático através da etnomatemática. In: Domite, M. C. S. (Ed.). *Anais do primeiro congresso brasileiro de etnomatemática - CBEm1*. São Paulo: FE-USP, 2000, p. 251-254.

SOBRE A ORGANIZADORA

Annaly Schewtschik - Mestre em Educação, Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e em Neuropsicopedagogia, Licenciada em Matemática e em Pedagogia, Professora do Ensino Fundamental e do Ensino Superior em Curso de Pedagogia e Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática. Atuante na área da Educação há 24 anos. Atualmente trabalha com Consultoria e Assessoria em Educação, Avaliação e Formação de Professores por sua empresa Ensinas e é Assessora Pedagógica da Rede Municipal de Educação de Ponta Grossa – Pr.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-121-3

