



Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)

O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

2

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



O fortalecimento do ensino e da pesquisa científica da matemática 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Américo Junior Nunes da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F736 O fortalecimento do ensino e da pesquisa científica da matemática 2 / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0029-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.295220604>

1. Matemática. 2. Ensino. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Título.

CDD 510.07

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

O contexto social, político e cultural tem demandado questões muito particulares para a escola e, sobretudo, para a formação, desenvolvimento e prática docente. Isso, de certa forma, tem levado os gestores a olharem para os cursos de licenciatura e para a Educação Básica com outros olhos. A sociedade mudou, nesse cenário de inclusão, tecnologia e de um “novo normal” demandado pela Pandemia da Covid-19; com isso, é importante olhar mais atentamente para os espaços formativos, em um movimento dialógico e pendular de (re)pensar as diversas formas de se fazer ciências no país, sobretudo considerando as problemáticas evidenciadas em um mundo pós-pandemia. A pesquisa, nesse interim, tem se constituído como um importante lugar de ampliar o olhar acerca das problemáticas reveladas, sobretudo no que tange ao conhecimento matemático.

O fazer Matemática vai muito além de aplicar fórmulas e regras. Existe uma dinâmica em sua construção que precisa ser percebida. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem dessa ciência, priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático; e sobre isso, de uma forma muito particular, os autores e autoras abordaram nesta obra.

É neste sentido, que o livro “***O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática 2***” nasceu, como forma de permitir que as diferentes experiências do professor e professora pesquisadora que ensina Matemática sejam apresentadas e constituam-se enquanto canal de formação para educadores/as da Educação Básica e outros sujeitos. Reunimos aqui trabalhos de pesquisa e relatos de experiências de diferentes práticas que surgiram no interior da universidade e escola, por estudantes e professores/as pesquisadores/as de diferentes instituições do país.

Esperamos que esta obra, da forma como a organizamos, desperte nos leitores provocações, inquietações, reflexões e o (re)pensar da própria prática docente, para quem já é docente, e das trajetórias de suas formações iniciais para quem encontra-se matriculado em algum curso de licenciatura. Que, após esta leitura, possamos olhar para a sala de aula e para o ensino de Matemática com outros olhos, contribuindo de forma mais significativa com todo o processo educativo. Desejamos, portanto, uma ótima leitura.

Américo Junior Nunes da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

Julio Robson Azevedo Gambarra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206041>

CAPÍTULO 2..... 13

O CURRÍCULO CRÍTICO-EMANCIPATÓRIO E OS DIÁLOGOS INTERDISCIPLINARES DO COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA NA REDE MUNICIPAL DE SÃO PAULO

Alexandre Souza de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206042>

CAPÍTULO 3..... 25

RECOMMENDATIONS ABOUT THE BIG IDEAS IN STATISTICS EDUCATION: A RETROSPECTIVE FROM CURRICULUM AND RESEARCH

J. Michael Shaughnessy

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206043>

CAPÍTULO 4..... 42

USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN TIEMPOS DE COVID-19, PUCALLPA 2021

Mariano Magdaleno Mendoza Carlos

Angel Hasely Silva Mechato

Ronald Marlon Lozano Reátegui

Vitelio Asencios Tarazona

Manuel Ricardo Guerrero Ochoa

Iris Olivia Ruiz Yance

Weninger Pinedo Chambi

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206044>

CAPÍTULO 5..... 55

CONVIVÊNCIA ESCOLAR EM TEMPOS DE PANDEMIA: INVESTIGANDO OS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Henrique Kuller dos Santos

Joyce Jaquelinne Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206045>

CAPÍTULO 6..... 65

AL-BIRUNI E A MATEMÁTICA PRÁTICA DO SÉCULO XI: UM ESTUDO SOBRE ALGUMAS DE SUAS CONTRIBUIÇÕES

Francisco Neto Lima de Souza

Giselle Costa de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206046>

CAPÍTULO 7..... 75

APLICAÇÕES DE CURVAS E ANIMAÇÕES COM O SOFTWARE GEOGEBRA

Rosângela Teixeira Guedes

Marcos Felipe de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206047>

CAPÍTULO 8..... 90

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS INTEGRADO AO SOFTWARE GEOGEBRA PARA ENSINO DE FUNÇÃO AFIM

Joe Widney Lima da Silva

Elisângela Dias Brugnera

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206048>

CAPÍTULO 9..... 102

IDENTIDADES POLINOMIAIS z_2 -GRADUADAS PARA A ÁLGEBRA DE JORDAN DAS MATRIZES TRIANGULARES SUPERIORES 2×2

Mateus Eduardo Salomão

Evandro Riva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2952206049>

CAPÍTULO 10..... 107

OS CURSOS PRESENCIAIS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DA BAHIA: COMO ARTICULAM OS CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS À DOCÊNCIA?

Raquel Sousa Oliveira

Américo Junior Nunes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060410>

CAPÍTULO 11..... 133

***R/EXAMS* COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO REMOTO: UM ENFOQUE NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÔNICAS**

Luzia Pedroso de Oliveira

Denise Helena Lombardo Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060411>

CAPÍTULO 12..... 143

FUNÇÕES POLINOMIAIS DE 2º GRAU E SUAS APLICAÇÕES EM GRÁFICOS CARTESIANOS

Caroline Saemi Lima Fujimoto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060412>

CAPÍTULO 13..... 165

GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: ENTRE CONCEPÇÕES, PLANOS E AÇÕES

Amanda Souza Araújo

Simone Damm Zogaib

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060413>

CAPÍTULO 14.....	178
A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DA GEOMETRIA PLANA: TRABALHANDO CONCEITOS DE ÁREA E PERÍMETRO	
Cristiano Santana Freitas Lucília Batista Dantas Pereira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060414	
CAPÍTULO 15.....	195
UTILIZAÇÃO DE PRÁTICA PEDAGÓGICA DIFERENCIADA NO ENSINO DE MATEMÁTICA	
Cassia Bordim Santi	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060415	
CAPÍTULO 16.....	202
O ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL ATRAVÉS DO LÚDICO: UMA REVISÃO NARRATIVA	
Fernanda Luciano Fernandes Rosângela Minto Simões Carla Corrêa Pacheco Gomes Vanilza Maria Rangel de Moraes Maristela Athayde Rohr	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060416	
CAPÍTULO 17.....	216
EDUCAÇÃO FINANCEIRA EM SALA DE AULA – APLICABILIDADE DA MATEMÁTICA FINANCEIRA	
Fernanda Gonzalez Anhõn André Ribeiro da Silva	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060417	
CAPÍTULO 18.....	228
RELAÇÕES ENTRE A FILOSOFIA DEWEYANA E O ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DOS JOGOS	
Lênio Fernandes Levy	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060418	
CAPÍTULO 19.....	239
ESTADOS ESTACIONÁRIOS DE PROBLEMAS DE VALOR INICIAL COM MÉTODO DE DIFERENÇA FINITA	
João Socorro Pinheiro Ferreira	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060419	
CAPÍTULO 20.....	263
O USO DE <i>PODCAST</i> NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA AOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	
Deyse Mara Nieto Lyrio	

Elizabeth Cristina Oliveira Pontes

Valdinei Cezar Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060420>

CAPÍTULO 21..... 278

COMPROVANDO O VOLUME DA ESFERA NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Maria Carla Ferreira Pereira Tavares

Rudimar Luiz Nós

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060421>

CAPÍTULO 22..... 296

SIMULATED ANNEALING E ALGORITMO GENETICO NA DETERMINAÇÃO DE POLÍGONOS MÁGICOS

Josimar da Silva Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060422>

CAPÍTULO 23..... 305

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ALTERNATIVA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Daniela dos Santos Vargas

Victor Hugo de Oliveira Henrique

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060423>

CAPÍTULO 24..... 312

UMA VISÃO HELLERIANA DA INSERÇÃO SOCIAL NA EAD: ANÁLISE DO COTIDIANO E DA COTIDIANIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL (PROFMAT)

Débora Gaspar Soares

Márcio Rufino Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060424>

CAPÍTULO 25..... 323

AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA: EM FOCO OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Paula dos Santos Stelle

Joyce Jaquelinne Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060425>

CAPÍTULO 26..... 331

IDENTIDADES POLINOMIAIS G-GRADUADAS PARA A ÁLGEBRA DAS MATRIZES TRIANGULARES SUPERIORES $n \times n$ SOBRE UM CORPO FINITO

Mateus Eduardo Salomão

Evandro Riva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060426>

CAPÍTULO 27.....	336
UMA REFLEXÃO SOBRE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA SALA DE AULA Francisco Odecio Sales Maria Aliciane Martins Pereira da Silva  https://doi.org/10.22533/at.ed.29522060427	
SOBRE O ORGANIZADOR	355
ÍNDICE REMISSIVO.....	356

UMA REFLEXÃO SOBRE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA SALA DE AULA

Data de aceite: 01/03/2022

Francisco Odecio Sales

<http://lattes.cnpq.br/5358752623192820>

Maria Aliciane Martins Pereira da Silva

<http://lattes.cnpq.br/2449010017186245>

RESUMO: Este trabalho ressalta a hipótese de que a sala de aula é antes de tudo um espaço oportuno para pesquisa, onde há oportunidade para o desenvolvimento de concepções que oportunizam e auxiliam na prática dos docentes em Educação Matemática. Na constatação de tal hipótese, compreendem-se três fundamentais aspectos: o primeiro se refere ao sujeito, ao contexto e ao campo da pesquisa, onde define-se o pesquisador como professor-pesquisador em Educação Matemática. O aspecto seguinte trata da compreensão que o professor-pesquisador tem sobre as concepções de Laboratório de Ensino de Matemática, relacionando reflexões de seu trabalho e concretizando sua pesquisa nesse espaço. Já o terceiro aspecto, discute a criação de um documento que sistematize tal processo, conhecido como sequência didática. É na sequência Didática que o professor-pesquisador mobiliza saberes e concretiza sua pesquisa. Desta forma, perpassando entre teoria e prática, as atividades realizadas nos estágios supervisionados possibilitam um recorte da realidade, onde tais argumentos e teorias são validados na práxis diária do magistério. Os aprofundamentos nesses aspectos revelaram argumentos e fatos que apontam para a sala

de aula como lócos privilegiado para se fazer pesquisa em Educação Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Sala de Aula, Professor-pesquisador, Sequência didática.

ABSTRACT: This work emphasizes the hypothesis that the classroom is, above all, an opportune space for research, where there is an opportunity for the development of conceptions that provide opportunities and help in the practice of teachers in Mathematics Education. In the realization of such a hypothesis, three fundamental aspects are understood: the first refers to the subject, the context and the field of research, where the researcher is defined as a teacher-researcher in Mathematics Education. The next aspect deals with the understanding that the teacher-researcher has about the conceptions of the Mathematics Teaching Laboratory, relating reflections on his work and concretizing his research in this space. The third aspect, on the other hand, discusses the creation of a document that systematizes such a process, known as didactic sequence. It is in the Didactic sequence that the teacher-researcher mobilizes knowledge and carries out his research. In this way, passing between theory and practice, the activities carried out in the supervised internships allow a clipping of reality, where such arguments and theories are validated in the daily praxis of the teaching profession. The deepening of these aspects revealed arguments and facts that point to the classroom as a privileged place to carry out research in Mathematics Education.

KEYWORDS: Classroom, Teacher-researcher, Didactic sequence.

1 | INTRODUÇÃO

Na tentativa de consolidar a hipótese de que a sala de aula é um espaço privilegiado para pesquisar-se, ou seja, a aula de Matemática é uma oportunidade para o professor debruçar-se sobre a pesquisa em Educação Matemática, percorremos três aspectos fundamentais na construção dessa teoria: O contexto da pesquisa, o Laboratório de Ensino de Matemática e a Sequência Didática.

O contexto da pesquisa em Educação Matemática também compreende a atuação do pesquisador e sua caracterização como professor-pesquisador em na área. Sob esse aspecto compreendemos o que vem a ser pesquisa, como tal processo se entrelaça com a atividade do magistério de Matemática, como define-se pesquisador, qual sua relação com o campo de investigação e quais características do perfil acadêmico e de formação profissional.

O segundo aspecto é alicerçado sob o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), onde evidencia-se o que é tal espaço, suas principais concepções, além de como o LEM se materializa em sala durante a aula de Matemática. Ao decorrer do trabalho, constrói-se um esboço sobre o entendimento da sutil relação entre pesquisa e prática docente em Matemática, relacionando ao reconhecimento do LEM como espaço de ensino-aprendizagem do conhecimento em Matemática.

No que tange o terceiro aspecto, tenta-se descrever a Sequência Didática (SD), instrumento de gestão que mobiliza e tenta consolidar a pesquisa na sala de aula, por considerar-se a mesma como um sistemático instrumento de planejamento para as ações do professor-pesquisador na área de Educação Matemática. É um registro documental de concepções, ideias, práticas exitosas e fazeres didático-pedagógicos oriundos de observação, experimentação e validação no próprio loco da pesquisa.

No processo de construção e sistematização de Sequências Didáticas o professor-pesquisador incorpora sua pesquisa embasada na concepção de LEM. E a Sequência Didática torna-se um instrumento de oportunização e elaboração de pesquisas na sala de aula de Matemática.

Mostremos então três exemplos de concepções de LEM os quais foram embasados via pesquisa visando à prática docente em Matemática. Ressalto ainda que tais exemplos são frutos de experiências vivenciadas em sala de aula por professores das mais diversas redes de ensino, obtido via cunho bibliográfico.

A experiência inicial reporta ao LEM em uma concepção de uso de *Materiais Concretos*, bem descrito em Lorenzato (2006), tendo assim sua problematização e o uso do Material Dourado Montessori para trabalhar as quatro operações essenciais no conjunto dos naturais, bem como o sistema de numeração decimal.

A experiência subsequente utiliza o LEM com uma concepção *Experimental* onde a sala de aula em si já é aceita como espaço onde se cria situações dentro de um contexto

que possibilita o desenvolvimento e a consolidação do conhecimento matemático a ser ensinado como forma de aprendizagem respaldada de acordo com as limitações e necessidades dos alunos, fundamentando assim, um planejamento adequado.

Já terceira experiência a concepção se dá sob a soma ou conjunto das experiências dos laboratórios de *Materiais Concretos* e *Experimental*, de acordo com Lorenzato (2006), dado que o mesmo teve como produto final a criação de uma oficina de formação continuada para professores de Matemática da Educação Básica.

O principal objetivo desse trabalho é apresentar argumentos e considerações que enfatizem a sala de aula como um *locos* privilegiado para pesquisa, e de maneira mais específica, desvendar aspectos intrincidos a tal hipótese: A pesquisa em sala de aula, as concepções de LEM e a Sequência Didática.

A metodologia usada para a construção desse trabalho pautou-se majoritariamente em pesquisas bibliográficas nas quais podem enfatizar maior presença nos fundamentos de Lorenzato (2006), Costa (2007), Andrade (2009), Backes (2013) entre tantos outros. Também se fez uso de relato de experiências de professores da rede estadual além das experiências de estágio como a todos os alunos de Licenciatura em Matemática.

Torna-se essencial então a existência e solidificação não somente na formação inicial, mas, sobretudo na formação continuada de professores de Matemática a reflexão, o estudo e entendimento das concepções de LEM, do papel do professor quanto pesquisador, o que vem a ser a investigação em Educação Matemática e como a pesquisa nesse campo corrobora para Educação Básica de qualidade.

A consolidação desse conjunto de ideias aqui apresentado pode trazer melhoria significativa nas práticas dos docentes em Matemática, observada sempre a entrelaçada relação entre teoria e prática, não esquecendo o viés da pesquisa e do fazer didático-pedagógico.

2 | A PESQUISA NO CONTEXTO DA SALA DE AULA: A MATEMÁTICA EM PAUTA

Para maior compreensão do processo de ensino e pesquisa em sala de aula na disciplina de Matemática, se faz necessário pontuar alguns dos elementos desse contexto: O que é pesquisa? Quem é o pesquisador? Quem é o professor-pesquisador? Qual seu campo de pesquisa? Que diferencial esta a pesquisa aponta?

Recorrendo ao “Aurélio”, *Pesquisa* configura ato ou efeito de pesquisar, investigação ou estudo, sistemático e minucioso, com o intuito de descobrir fatos relativos a um dado campo do conhecimento. Já *Pesquisar*, de acordo com o mesmo dicionário, significar buscar com diligência, inquirir, informar-se a respeito de, fazer pesquisa.

No contexto desse estudo devemos entender que a *Pesquisa* deve ser desenvolvida pelo profissional professor de Matemática, buscando conhecimento e informação visando

significativa melhoria no desenvolvimento de seu trabalho na sala de aula.

Observando *professor e pesquisador*, nota-se que os objetivos de pesquisa de cada um são diferentes, porém complementares. Então definiu-se pesquisador como aquele que exerce a atividade de buscar e reunir informações sobre determinado problema ou assunto e analisá-las, utilizando para tanto o método científico com o objetivo de expandir o conhecimento num dado assunto, buscando descobrir algo novo ou subjugar conjecturas válidas até então.

Segundo concepções que regem os profissionais da educação, professor é o profissional que ministra, relaciona ou instrumentaliza os estudantes para aulas ou cursos nas diversas etapas e modalidades educacionais.

Compreende-se que os conceitos de *professor e pesquisador* são distintos a grosso modo na literatura usual, porém já considerada obsoleta quanto se pensa no locus da pesquisa docente. Mesmo assim, partindo desse entendimento podemos visualizar outros fatores que se diferenciam no contexto: a finalidade e objetivos da pesquisa, quem é o professor-pesquisador e qual é o campo para investigação. Desta forma, enunciamos outros fatores do trabalho do profissional de Matemática no exercício da docência.

Sob essa ótica o *professor-pesquisador* é aquele que parte das questões relativas à sua práxis objetivando aprimorá-la, pesquisando para ministrar suas aulas de uma maneira melhor, visando às dificuldades que os alunos encontram em aprender determinados conhecimentos.

Tomando como ponto de partida a formação inicial em Matemática, diferimos dois profissionais de Matemática: o *bacharel* e o *licenciado pleno*. Este primeiro vivencia a pesquisa através da preocupação com a validade e a aceitação pela comunidade científica tanto da Matemática como das áreas fins, a tão falada da academia de Matemática. O licenciado por sua vez, famoso professor de Matemática, tem por preocupação maior com a melhoria do ensino de disciplina, desde a forma de se ensinar determinado assunto até o planejamento de suas ações didático-pedagógicas de forma sistêmica em seu local de trabalho, em particular a sala de aula.

No que se refere aos objetivos a pesquisa oriunda do professor-pesquisador tem como característica primordial resultados que serão aplicados diretamente em sala com seus alunos, enquanto o bacharel em Matemática, classicamente chamado de pesquisador, a pesquisa está inerente às descobertas científicas no mundo acadêmico, com o contexto de aplicações tecnológicas dentro de diversas áreas de atuação.

Percebe-se dessa forma que o professor-pesquisador é um sujeito reflexivo de suas ações e entende que a atividade desse professor aliada à pesquisa é elemento essencial para o desenvolvimento profissional. A convergência da pesquisa com a prática docente no processo de ensino caracteriza um professor reflexivo, aquele que reconstrói reflexivamente seus saberes e sua prática.

Entende-se que a experiência em si não é, no seu tocante, formadora e chama

atenção para a necessidade de reforma curricular para consolidar uma formação teórica sólida do professor-pesquisador, seja na formação inicial e continuada.

De acordo com Backes (2013), para que na pesquisa não haja prevalecimento da prática sobre a teoria e do senso comum sobre o conhecimento sistematizado, é necessário observar-se que:

- Confirmar uma prática adaptativa com relação aos problemas pré-existentes, a reflexão passa a ser sinônimo de resolução de problemas na escola;
- Reduzir ao invés de elevar as possibilidades reais de reflexão crítica do professor;
- Reduzir possibilidades do professor aproximar-se de uma discussão teórica sem que a mesma não seja orientada para um fim imediato.
- Não esquecer que nem todo conhecimento produzido precisa ser orientado e nem a prática escolar nem a educação podem restringir à sala de aula;
- Desqualificar a universidade como instância formadora de professores.

Tal preocupação é inerente à formação do professor-pesquisador, haja vista a existência de cursos de formação continuada leva-os a percepção que a prática por si não é suficiente para contempla-los. Por exemplo, um professor utiliza o papel milimetrado para as aulas de plano cartesiano (seja em funções seja em Geometria Analítica), pois esse é um recurso que facilita aprendizado dos estudantes. Com o passar do tempo e pautado em experiências fomentadas em sala de aula, que sedimentam tal facilidade na compreensão com esse recurso, o professor entende que a metodologia funciona, mas muitas vezes não existe uma reflexão por parte do professor, sobre o porquê funciona ou a sistematização de ideias (teorias) que fundamentem trabalhar com papel milimetrado.

A importância de formar professores-pesquisadores pauta-se na educação para o pensamento reflexivo sobre aquilo que se ensina e se aprende e não meramente de transmitir conhecimentos matemáticos. A preocupação com a formação do professor-pesquisador em Matemática está fundamentada na intenção de tirar a educação somente da replicação de conhecimentos já consolidados. Dessa forma a pesquisa possibilita aos professores de Matemática o exercício de um trabalho com os estudantes que busque à formulação de novos conhecimentos e questionamentos a cerca da validade e pertinência dos mesmos.

A tarefa de formar inicialmente e continuamente os professores-pesquisadores em Educação Matemática com referenciais teóricos e bases concretas para uma visão crítica e reflexiva diante da prática pedagógica e do conhecimento matemático não é uma missão fácil, porém o desenvolvimento de ações que promovem isto repercutirá na melhoria do ensino e aprendizagem matemática.

Nessa perspectiva de diálogo e formação, as transformações da prática passam a ser consideradas como sínteses de mediações, continuamente

renovadas, entre ação e reflexão e requerem o papel ativo do professor construindo o seu próprio desenvolvimento profissional. (FRANCO, 2005).

Entendemos então a prática pedagógica como uma prática reflexiva e não meramente técnico, pois exige que os professores estudem, para poderem saber refletir melhor sobre seu trabalho, de forma que a pesquisa se converta em estratégias para o desenvolvimento de suas aulas.

O professor deve também compreender e desenvolver ações como professor-pesquisador (professor reflexivo), pois desempenha papel primordial na atuação de ensino e pesquisa no campo da Educação Matemática. Sua ação reflexiva contribui para o aperfeiçoamento sistemático do profissional Educador Matemático, atuando como provedores da produção do conhecimento quer seja com relação à melhoria das práticas pedagógicas em sala de aula ou mesmo no desenvolvimento para a formação inicial e continuada de futuros profissionais da área.

2.1 Educação matemática

Educação Matemática é um campo de pesquisa com diversas perspectivas, tornando-se necessário entender o que de fato ela é e o que se discute no seu campo de investigação.

Nesse panorama caracteriza-se um educador matemático sob a ótica de pesquisa da Educação Matemática, como um profissional que:

Tende a conceber a matemática como um fim em si mesma [...] o educador matemático, em contrapartida, tende a conceber a matemática como um meio, ou um instrumento importante à formação intelectual e social das crianças, jovens e adultos; também, o professor de matemática do ensino fundamental e médio, por isso, tenta promover uma educação pela matemática. Ou seja, o educador matemático, na relação entre educação e matemática, tende a colocar a matemática à serviço da educação, priorizando, portanto, esta última, sem estabelecer uma dicotomia entre elas. (LORENZATO, 2006, p. 3-4).

Podemos então citar dois objetivos fortes quando se fala em pesquisa na Educação Matemática:

O primeiro, de natureza pragmática, visa melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem dos conteúdos matemáticos. O segundo, de natureza científica, visa desenvolver a Educação Matemática enquanto campo de investigação e produção de conhecimentos. (COSTA, 2007, p.3).

Dentro de tal contexto, entre a concepção de pesquisa e conceituação em Educação Matemática, começamos a explicitar o perfil do professor-pesquisador nessa área de investigação.

O entendimento da Educação Matemática como aprendizagem integrante das práticas sociais define o que é preciso para o trabalho de um professor-pesquisador em

Educação Matemática, pois será através dessas necessidades que o mesmo desenvolverá o currículo de Matemática, metodologias apropriadas para o trabalho nas áreas temáticas da Matemática: Tratamento da Informação, Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas.

No que tange à formação de um futuro professor-pesquisador em Educação Matemática é salutar observar-se o desenvolvimento e conhecimento de determinadas competências que devem estar ligadas direta ou indiretamente as perspectivas profissionais da Educação Matemática.

É de suma importância compreender o perfil profissional do professor de Matemática para conhecer o perfil desse pesquisador, até porque em sua formação inicial muitas vezes não há consistência no desenvolvimento de uma prática pedagógica que trate dos conhecimentos matemáticos de acordo com seu locus de atuação futura, a escola.

Todavia, em Matemática coexistem dois tipos de profissionais: o *bacharel* e o *licenciado*, que têm campos de atuação e perfis profissionais bem distintos. Ressaltamos que, do ponto de vista da pesquisa, o bacharel tem objetivos, finalidades e aplicações diferentes do licenciado, porém não mutuamente excludentes.

Em suma o bacharel lida com a Matemática Acadêmica, que segundo Moreira & David (2003), “é o corpo de conhecimentos produzido por matemáticos profissionais”. Nesse contexto as definições, demonstrações e provas de dado teorema e o rigor na linguagem utilizada enche um espaço de lugar e de tempo importantes, que através de tais aspectos um determinado resultado é aceito como verdadeiro pela comunidade Matemática.

Assim o professor de Matemática lida com a Matemática Escolar, aquela que é desenvolvida no âmbito da escola. O conhecimento existente hoje em matemática é muito maior do trabalhado sala de aula. É importante que o professor de Matemática tenha sensibilidade para selecionar conhecimentos de forma que a apresentação aos alunos seja feita com bom senso, baseado em estudos e adaptações.

Embora na formação inicial os professores geralmente não conheçam ou não saibam diferenciar a Matemática Escolar da Matemática Acadêmica, é necessário que os mesmos sejam cientes da distinção, pois o seu campo de atuação e o seu trabalho são desenvolvidos a luz do conhecimento da Matemática Escolar.

Referente ao conhecimento da Matemática Escolar é importante o professor saber lidar com o rigor de demonstrações e resultados matemáticos expostos em sala de aula, utilizando uma linguagem acessível, sem perder a consistência. Quanto à construção dos conhecimentos matemáticos, o professor deve ser habilidoso para não somente diferenciar Matemáticas Acadêmica e Escolar, mas saber utiliza-las da melhor forma.

O desencadeamento dessas ideias abre uma reflexão a cerca do saber matemático acumulado pelo professor, convertido em um saber escolar a ser ensinado aos alunos. Os PCNs nos dizem que:

Tornar o saber matemático acumulado em um saber escolar, passível de ser ensinado/aprendido, exige que esse conhecimento seja transformado, pois a obra e o pensamento do matemático teórico geralmente são difíceis de serem comunicados diretamente aos estudantes. Essa consideração implica rever a ideia, que persiste na escola, de ver nos objetos de ensino cópias fiéis dos objetos da ciência. (BRASIL, 1998, p.36).

Então, adequar metodologias ao nível de escolarização ao público que vai ensinar e descrever definições mais descritivas dos conteúdos. É um papel do professor que compreende que desenvolve uma Matemática Escolar, pois assim, ele media uma aprendizagem com mais significados. Nessa linha de concepção, podemos compreender as principais diferenças entre o professor de Matemática e o Matemático, tanto com relação à pesquisa, quanto ao campo de atuação e perfil profissional.

3 | LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O LEM pode vir a ser a materialização da pesquisa em Educação Matemática, haja vista que suas várias concepções, desde um ambiente de experimentação teórica e de prática pedagógicas dos professores até um local de planejamento e utilização de mídias e recursos didáticos, tornando-se um lugar de oportunidades e um espaço diferenciado para encaminhar descobertas, encantamentos e conhecimento matemático produzido ou absorvido. Norteemos esse capítulo sob as seguintes indagações: O que vem a ser um LEM? Quais suas principais concepções? Quais referências teóricas, autores e documentos subsidiam a pesquisa sobre o LEM?

Lorenzato (2006) e outros autores no livro: *Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores* trazem uma abordagem do LEM e da formação continuada de professores, em especial aos de Matemática. No contexto atual pode ser considerado um dos principais pesquisadores em Educação Matemática que discorre sobre as possibilidades do LEM. Outra autora importante que pesquisa no mesmo âmbito é Calveti apud Andrade (2009), na Revista PEC Laboratório de Matemática.

Nessa perspectiva pode-se entender LEM como um *lugar que favorece o desenvolvimento de atitudes positivas para com o ensino de Matemática*, Andrade, (2009) como:

- I. O despertar da curiosidade do aluno para buscar o entendimento das relações, propriedades e padrões de um dado assunto;
- II. A construção de competências, habilidades, conceitos e procedimentos matemáticos por meio das próprias investigações e experimentações;
- III. O desenvolvimento da autonomia no aprendizado.

Atualmente, um questionamento que muito incomoda professores de Matemática é como ensinar Matemática em um mundo globalizado, cheio de informação instantânea, onde os estudantes estão ligados por redes sociais, jogos eletrônicos, internet entre outras

Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

O LEM se mostra como mecanismo e estratégia para o ensino de Matemática no âmbito dos recursos da globalização, pois segundo Andrade (2009, p.2), tem como um dos seus principais objetivos “construir conhecimento matemático, através da utilização de recursos didáticos e práticas de atividades lúdicas que propiciem o desenvolvimento de técnicas intelectuais e sobre tudo relações sociais”.

Todavia, o LEM como *tecnologia de ensino* não é algo novo. Registros históricos acusam que essa ideia já existia:

- O ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato;
- A necessidade da experiência para alcançar o conhecimento;
- Rousseau em 1770 recomenda a experiência direta sobre objetos, visando à aprendizagem;
- Pestalozzi e Froebel, em meados de 1800, reconhecem que o ensino deve começar do concreto;
- Por volta de 1900, Dewey confirma o pensamento de Comênio;
- Montessori desenvolveu materiais didáticos que visam dar sentido à aprendizagem, em 1930.
- Em 1977 Piaget afirma que o conhecimento se dá pela ação reflexiva sobre o objeto;
- Vygotsky em 1984, afirma que as experiências do mundo real constituem o caminho para a criança construir o raciocínio.

Figura entre os papéis do professor-pesquisador em Educação Matemática conhecer o que é o LEM e saber como trabalhar o que já existe nele, dado que na perspectiva atual, um professor de Matemática não deve ensinar Matemática tão somente respaldada em metodologias tradicionais, já que as mesmas não suprem a necessidade real de estudantes e da sociedade contemporânea.

Esse arcabouço de ideias sobre o LEM leva a uma percepção sobre a existência de diferentes e diversas concepções para esse conceito. Resumidamente, podemos caracterizar o LEM, com três concepções básicas:

- I. Local para guardar materiais essenciais para as aulas, tais como: livros, transparências, materiais manipuláveis, e também para guardar as matérias-primas instrumentos utilizados para confeccionar materiais didáticos;
- II. Local reservado para aulas regulares de matemática, para tirar dúvidas, para planejamento de atividades;
- III. Espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento, mas imprevistas na prática, em virtude dos questionamentos dos alunos durante as aulas.

Do ponto de vista de uso e atuação do LEM, o caracterizamos com as seguintes concepções:

- **Laboratório com material concreto:** consiste na elaboração dos conteúdos de uma série da modalidade de ensino através da manipulação de materiais como: régua, esquadro, sólidos geométricos, ábaco, material dourado, entre outros.
- **Laboratório livre:** consiste na apresentação de conteúdos anteriores de maneira livre por parte dos estudantes e para cada caso busca-se relacionar as ideias com conhecimentos novos.
- **Laboratório experimental:** consiste em que cada aluno, a partir de seus conhecimentos prévios e auxiliados por novos materiais, busque obter resultados de qualquer natureza sem relatório ou roteiro planejado.
- **Laboratório com computador:** consiste na utilização de softwares matemáticos a fim de que os estudantes experimentem, descubram e explorem algum conteúdo matemático, mediado pelo professor. Citamos *winplot*, *geogebra*, *régua e compasso* entre outros.

3.1 Pesquisa e sala de aula

Do ponto de vista da formação inicial de professores de Matemática o LEM possui papel de grande relevância, pois a implementação da prática pedagógica nos espaços dos **laboratórios de ensino de Matemática** revela o caráter interdisciplinar necessário na formação inicial de professores, uma vez que as vivências serão compartilhadas por orientadores vinculados aos eixos que compõem a estrutura curricular do curso de Licenciatura em Matemática, oportunizando uma gama infinita de oportunidades e perspectivas para o desenvolvimento de pesquisas.

Dessa maneira, questões sobre o que é LEM, qual sua função e quais as suas atribuições dentro do processo de ensino e aprendizagem fazem parte dos questionamentos do professor-pesquisador em Educação Matemática, pois podemos afirmar que tal “lugar” é de fato importante para o ensino da Matemática, pois são claros que se devem traçar determinados objetivos para o LEM cujos que estão citados no ALAGOAS CAIITE (2013) entre outros baseados nele como:

- Utilizar o material didático manipulável como auxílio na reconstrução e compreensão de conceitos matemáticos;
- Utilizar jogos para auxiliar na compreensão do pensamento matemático;
- Escrever em linguagem científica sobre resultados dos experimentos realizados;
- Construir materiais didáticos manipuláveis para utilizar na compreensão de conceitos matemáticos abordados no ensino fundamental e médio;

- Servir como preparação de aulas para o estágio supervisionado;
- Discutir estratégias a serem desenvolvidas e aplicadas em sala de aula;
- Desenvolver atividades de reflexão do contexto escolar, planejando e avaliando as ações;
- Rever as formas de atuação na sala de aula;
- Contribuir para a melhoria do aprendizado de conceitos e definições matemáticas;
- Relacionar as diversas disciplinas envolvidas no período letivo, buscando entender e avaliar como está o desenvolvimento do aluno no caráter inter e transdisciplinar;
- Avaliar a forma de atuação de cada aluno no processo de discussão de ideias em sala de aula;
- Fazer análise de livros didáticos e paradidáticos.

Faz-se necessário entender que a relação entre pesquisa e sala de aula está pautada na visão de que o LEM é um espaço de ensino e de aprendizagem do conhecimento matemático, é compreender a prática de pesquisa no campo da Educação Matemática que o professor-pesquisador desenvolve e vivencia, utilizando as experiências no aprimoramento de suas práticas pedagógicas, do ato de ensinar Matemática de uma maneira diferenciada, atendendo as expectativas dos estudantes.

O professor-pesquisador em Educação Matemática tem que saber identificar seu campo de atuação, que segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9394/96 no artigo 21, é a Educação básica, formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Enfatizam-se tais informações, pois muitos dos professores em formação inicial desconhecem que a Educação Básica é o campo de atuação de quem está num curso a licenciatura em Matemática.

Assim deve-se buscar o entendimento a respeito da legislação educacional em relação ao conhecimento matemático ou área da Matemática, acordante com o seguinte pensamento ou visão que:

Ao final do ensino médio, espera-se que os estudantes saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do cotidiano; para modelar fenômenos de outras áreas do conhecimento; compreendam que a matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a matemática como um conhecimento social e historicamente constituído; saibam apreciar a importância da matemática no desenvolvimento científico e tecnológico. (MEC/SEB, 2008, p.69).

O “ensinar Matemática” deve pautar-se em duas questões primordiais: Fazer uso da Matemática para resolver problemas do cotidiano e perceber a mesma como conhecimento histórico-social, construído pelo homem ao longo de sua existência

motivado por necessidades reais do entendimento do mundo a sua volta, constituído para o desenvolvimento científico e tecnológico.

No capítulo que se segue abordaremos a relação entre o professor-pesquisador em Educação Matemática, as concepções de LEM mediada por experiências práticas/pesquisa materializada e consolidada a luz da construção e desenvolvimento das sequências didáticas.

4 | SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Zabala (1998, p. 18), sequência didática é “o conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. Considera-se que o planejamento consolida o trabalho do professor-pesquisador em Educação Matemática e a Sequência Didática é o produto que materializa os saberes mobilizados durante a pesquisa. É um processo dinâmico, de desenvolvimento e dialogicidade entre teoria e prática.

A sequência didática é um conjunto de propostas relacionadas a determinado conteúdo com uma ordem de desenvolvimento e continuidade. Pioneiro na pesquisa sobre como os alunos aprendem Matemática, o francês Guy Brousseau desenvolveu a Teoria das Situações Didáticas, que baseia-se no princípio de que “cada conhecimento ou saber pode ser determinado por uma situação”, entendida como uma ação entre duas ou mais pessoas. Uma boa sequência didática para trabalhar o sistema de numeração decimal contempla em suas etapas os quatro tipos de situação didática descritos pelo educador:

- **Ação:** Fase na qual são tomadas decisões, respondidas perguntas, colocando saberes em prática para resolver um problema proposto, como a escrita de um número desconhecido. É quando surge um conhecimento não formulado matematicamente.
- **Formulação:** Quando os alunos são levados a explicitar as estratégias usadas para escrever aquele número. Para isso, precisam formulá-las verbalmente, transformando o conhecimento implícito em explícito. O aluno retoma sua ação em outro nível e se apropria do conhecimento de maneira consciente.
- **Validação:** Etapa de debates. A criança demonstra para todos as suas estratégias, confrontando os jeitos diferentes de se produzir o número. “O aluno não só deve comunicar uma informação como também precisa afirmar que o que diz é verdadeiro dentro de um sistema determinado”, diz Brousseau.
- **Institucionalização:** Aqui aparece o caráter matemático do que as crianças validaram. É uma síntese do que foi construído durante o processo e tem uma sistematização socialmente estabelecida. O professor tem papel ativo, selecionando e organizando as situações que serão registradas.

O termo Sequência Didática surgiu no Brasil nos documentos oficiais dos PCNs: Parâmetros Curriculares Nacionais como “projetos” e “atividades sequenciadas”. A organização do trabalho pedagógico por meio de sequências didáticas constitui um diferencial pedagógico que colabora na consecução dos objetivos expressos nos quadros dos direitos de aprendizagem.

Nesse sentido, o trabalho com sequência didática torna-se importante por contribuir para que os conhecimentos em fase de construção sejam consolidados e outras aquisições sejam possíveis progressivamente, pois a organização dessas atividades prevê uma progressão modular, a partir do levantamento dos conhecimentos que os alunos já possuem sobre um determinado assunto.

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita.

Ressalta-se que as atividades de avaliação estarão presentes em diferentes atividades no decorrer e no final da sequência didática. Ao propor atividades exploratórias é possível avaliar o que a criança já sabe a respeito do assunto tratado.

A seguir tratemos de argumentos que esclarecem e caracterizam essa hipótese. Para tanto sugerimos de três experiências que demonstram as concepções diferentes de LEM. Além disso, durante este capítulo, perceberemos a materialização da pesquisa mobilizada pela sequência didática acontece com a concepção de LEM escolhida pelo professor-pesquisador em Educação Matemática.

Para entender o funcionamento do trabalho em sala de aula, da prática docente do professor de matemática, se faz necessário vivenciar experiências no campo de atuação, através da observação e da regência docente. Dessa forma o estagiário desenvolve habilidades e práticas para o seu campo de trabalho.

Com a visita a escola, o estagiário conversa com um professor titular da escola para fazer a escolha da turma e se situar para desenvolver um plano de ações de trabalho, objetivos e a problemática priorizada no desenvolvimento do estágio.

Sendo assim encontramos na sala de aula um laboratório de experimentação onde o professor, dependendo de suas características (e/ou formação) é levado a atuar como um pesquisador, que é uma das propostas para o profissional desde os tempos das disciplinas de estágio, além da observação e a regência com a produção de oficinas e sequências didáticas que venham a ser implementadas no efetivo magistério.

Dessa forma o professor em formação busca pesquisar novas formas e maneiras de desenvolver sua aula, de acordo com as dificuldades das turmas que acompanha, utilizando a experimentação, a sala de aula como espaço privilegiado para pesquisa, onde ele desenvolve um planejamento sistemático e tem na sequência didática o produto final,

documento ou registro, do que será desenvolvido durante a aula. Portanto a sequência didática mobiliza a pesquisa e o trabalho em sala de aula com o LEM.

A primeira proposta de sequência didática para o LEM foi pensada visando os alunos do 6º ano do ensino fundamental, onde a construção das sequências didáticas foi mobilizada pela busca em ensinar o sistema de numeração decimal e os algoritmos das operações básicas no conjunto dos números naturais, utilizando material manipulável, em particular o Material Dourado, haja vista que os estudantes dessa série costumam ter dificuldade na compreensão desses conteúdos. Nessa concepção o LEM é uma sala de aula diferenciada onde o recurso didático manipulável é instrumento de ensino e aprendizagem.

A segunda concepção foi pensado para o LEM no 2º ano do ensino médio, onde a construção da sequência didática é fundamentada nas dificuldades que os estudantes tem em compreender números binomiais, triângulo de Pascal, suas propriedades e o desenvolvimento e conceito de Binômio de Newton. Buscando fazer uma revisão dos conteúdos trabalhados em sala de aula, a sequência construída é baseada em problemas e situações da própria sala de aula, ou seja, a própria sala de aula é o LEM, pois o espaço em si é utilizado para o desenvolvimento da aula.

A terceira concepção de LEM é o desenvolvimento de uma oficina de formação continuada para professores de Matemática. É desenvolvida uma metodologia para facilitar o ensino do sistema de numeração decimal e operações básicas como adição, subtração, multiplicação e divisão no conjunto dos números naturais utilizando para tanto material manipulável e recurso didático Material Dourado Montessori.

Apresentando assim conhecimento desse recurso didático em relação a esses dois conteúdos, construção do mesmo a partir de materiais simples de baixo custo, desenvolvimento de atividades, planos de aula, planos de ensino, e sugestões de atividades. Através dessas contribuições a sequência didática mobiliza a pesquisa e o trabalho em sala de aula com o LEM, consolidando assim o trabalho do professor-pesquisador em Educação Matemática.

4.1 LEM - Oficina de formação continuada de professores

A construção de uma oficina de formação continuada para professores de Matemática pesquisa surge da necessidade da prática docente do professor de Matemática, sendo então a união da pesquisa do LEM e da sequência didática, organizada na forma de oficina, como resultado final que o professor-pesquisador em Educação Matemática percorre dentro da sala de aula.

A escolha do tema para a oficina deve ser feita após conversa com os professores da escola, buscando encontrar os pontos de estrangulamento. Pensando dessa forma, são apresentadas aqui cinco sequências didáticas que apresentam o planejamento sistemático para o aprendizado do Sistema de Numeração Decimal e das operações básicas no conjunto dos números Naturais, utilizando o material manipulável e recurso

didático Material Dourado Montessori.

Para construção dessa oficina é necessário uma profunda pesquisa, buscando referências teóricas para dar sustentabilidade na manipulação do Material Dourado, ou seja, saber como ele funciona e o porquê de sua utilização.

A segunda etapa deve ser a experimentação, ou seja, da prática docente ou de verificação do que foi proposto em teoria pelas sequências didáticas, por meio da utilização da concepção de LEM, como espaço diferenciado que utiliza um recurso didático manipulável para ensinar determinado conteúdo matemático.

A terceira etapa pautada-se na busca de referenciais teóricos para se entender o que é o conhecimento pedagógico do conteúdo e quais eram as bases de conhecimento para ser um professor, e, especificamente, um professor de matemática, para assim, consolidar esse conjunto de pesquisas em um produto final, uma formação continuada de professores de matemática.

A construção da oficina em si foi baseada no pensamento que todo o professor de matemática deve saber ensinar as operações básicas no conjunto dos números Naturais (Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão), e o Sistema de Numeração Decimal. Esses dois conhecimentos matemáticos são fundamentais para o desenvolvimento de outros conhecimentos da matemática, por isso a preocupação de fazer essa oficina.

Além dessa perspectiva, a utilização de um recurso didático visa uma formação complementar e não apenas da exposição de conteúdos ensinados de forma tradicional, mas sim de forma interessante para os estudantes, dando um caráter motivador a abordagem de aprendizagem.

A concepção de LEM desenvolvida foi a de que o LEM é um espaço ou ambiente, onde o professor ou um conjunto de professores se unem para planejar, refletir, dialogar e discutir sobre como se ensinar matemática de uma maneira melhor se utilizando dos recursos que possam existir nele como: livros, matérias manipuláveis, jogos entre outras que estiverem ao seu alcance.

5 | RESULTADOS

A pesquisa materializada através do LEM e com o uso do material manipulável em conjunto com as sequências didáticas (planejamento sistemático das ações desenvolvidas durante a aula) constitui uma evolução significativa quanto aos problemas recorrentes na compreensão de Sistema de Numeração Decimal, algoritmos das operações básicas no conjunto dos números naturais e quanto à elaboração de estratégias para a resolução de problemas, instigando a autonomia. A estratégia é vivenciada pela busca de recursos para o ensino do conhecimento matemático. Nesse caso a utilização do material manipulável e do fato que o mesmo se destina a atividades que auxiliam a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e os métodos para efetuar as operações fundamentais.

Portanto, usando o recurso didático para o ensino dos conhecimentos matemáticos supracitados o qual consideramos importante para esse ensino na aula de matemática no Ensino Fundamental. Geralmente, a partir de uma metodologia tradicional do ensino, os algoritmos são trabalhados por meio de exercícios repetitivos e cansativos para que o aluno “domine” o conteúdo, sem compreender minimamente o que faz. Assim o material dourado, como recurso facilita a compreensão das relações numéricas abstratas, tornando algo concreto para que os alunos aprendam.

Observa-se que professores estão reféns de uma metodologia que se utiliza basicamente aulas expositivas e uso do livro como recurso didático de forma retrógrada, pois se utilizavam da linguagem de conjuntos para explicar as operações básicas no conjunto dos números naturais. Percebe-se também que os professores não tem formação e percepção do tipo professor-pesquisador, pois não apresentam iniciativa de buscar, pesquisar e entender melhores maneiras de ensinar esses conteúdos além de não utilizar o LEM e muito menos fazer um planejamento sistemático de suas ações utilizando sequências didáticas, que de alguma forma, caracterizaria todo contexto dessas aulas.

O assunto Binômio de Newton foi escolhido por ser considerado difícil de aprender pelos alunos e complexo de ensinar pelos professores, haja vista que é complicado de relacionar com o assunto que o antecede, Análise Combinatória. Após reconhecimento do terreno a ser trabalhado, deve-se construir uma sequência didática que contemple não somente o assunto a ser dado mas também resgatar e valorizar o tema anterior, fomentando a ideia de correlação entre os conteúdos sistematizados em sala de aula. O desenvolvimento da sequência didática pautada na revisão dos conteúdos referentes à Binômio de Newton deve contar com a ajuda do professor titular e com finalidade clara, para que seja viável avaliar o impacto positivo dessa intervenção.

A concepção de LEM a ser desenvolvida e transmitida para o professor é que o LEM é a própria sala de aula, onde se criam situações dentro do contexto do assunto a ser ensinado como uma forma de ensinar, conforme dificuldades e necessidades da turma, fundamentando assim, um planejamento sistemático de suas ações, ou seja, uma sequência didática a partir dessa concepção de LEM.

A construção de uma oficina de formação continuada para professores de Matemática pesquisa surge da necessidade da prática docente do professor de Matemática, sendo então a união da pesquisa do LEM e da sequência didática, organizada na forma de oficina, como resultado final que o professor-pesquisador em Educação Matemática percorre dentro da sala de aula. A escolha do tema para a oficina deve ser feita após conversa com os professores da escola, buscando encontrar os pontos de estrangulamento. Pensando dessa forma, são apresentadas aqui cinco sequências didáticas que apresentam o planejamento sistemático para o aprendizado. Para construção dessa oficina é necessário uma profunda pesquisa, buscando referências teóricas para dar sustentabilidade, ou seja, saber como ele funciona e o porquê de sua utilização, na busca de referenciais teóricos

para se entender o que é o conhecimento pedagógico do conteúdo e quais eram as bases de conhecimento para ser um professor, e, especificamente, um professor de matemática, para assim, consolidar esse conjunto de pesquisas em um produto final, uma formação continuada de professores de matemática.

Além dessa perspectiva, a utilização de um recurso didático visa uma formação complementar e não apenas da exposição de conteúdos ensinados de forma tradicional, mas sim de forma interessante para os estudantes, dando um caráter motivador a abordagem de aprendizagem.

A concepção de LEM desenvolvida foi a de que o LEM é um espaço ou ambiente, onde o professor ou um conjunto de professores se unem para planejar, refletir, dialogar e discutir sobre como se ensinar matemática de uma maneira melhor se utilizando dos recursos que possam existir nele como: livros, matérias manipuláveis, jogos entre outras que estiverem ao seu alcance.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos argumentos exibidos durante os capítulos desse trabalho como: o contexto da pesquisa em sala de aula, as concepções de LEM e a compreensão e o entendimento das sequências didáticas na materialização e mobilização para pesquisa dentro do campo de atuação a Educação Matemática, é possível confirmar a hipótese de que a sala de aula é um espaço privilegiado da pesquisa.

De maneira teórica confirma-se isso pela fundamentação teórica dos autores mencionados ao longo do trabalho, construído o conceito de quem é o professor-pesquisador em Educação Matemática, quais são as principais concepções de LEM e a sua contribuição na materialização da pesquisa em sala de aula.

Durante essa etapa, o perfil de professor-pesquisador em Educação Matemática, foi sendo construído não somente na formação inicial, mas também na formação continuada, pois há mudança significativa na forma de como se ministra as aulas e também a mobilização de através das pesquisas feitas para o desenvolvimento de novas estratégias e sequências didáticas.

Portanto, é importante na formação inicial e continuada dos professores de Matemática, existir o entendimento: das concepções de LEM, do papel do professor-pesquisador em Educação Matemática na sala de aula, do desenvolvimento e construção de sequências didáticas e oficinas de formação continuada, pois dessa forma vai haver a consolidação dessas ideias para o professor em formação, assim o desenvolvimento de seu trabalho e conseqüentemente de suas práticas didático-pedagógicas para o ensino e pesquisa em Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS CAIITE: CONGRESSO ACADÊMICO INTEGRADO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA, 1., 2013, Maceió. **[Mesa redonda, O laboratório de ensino de matemática]**. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2013.

ANDRADE, Wendel Melo. **Laboratório de Ensino de Matemática–LEMA**. 2009. Disponível em: <http://www.matematicauva.org/disciplinas/semi2/laboratorio_de_ensino_de_matematica.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2015.

BACKES, Lucas Henrique. **Professor pesquisador**. 2013. Disponível em: <http://mat.ufrgs.br/~vclotilde/disciplinas/pesquisa/texto_Backes.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Superior. **Referenciais curriculares nacionais dos cursos de licenciatura e bacharelado**. Brasília: MEC, 2010, p. 78 e 79.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica, 1998. 140 p. [Orientações curriculares para o ensino médio; v. 2].

COSTA, Letícia Vieira Oliveira. Educação matemática origem, características e perspectivas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 9. , 2007, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Html/comunicacaoCientifica.html>. Acesso em: 07 abr. 2015.

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio século XXI: o dicionário da língua portuguesa**. 4. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

FRANCO, Maria A. S. Pesquisa-ação sobre a prática docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, Set./Dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022005000300008&script=sci_arttext>. Acesso em: 07 abr. 2015.

GARCIA, Vera C. G. **Fundamentação teórica para as perguntas primárias: o que é matemática? porque ensinar? como se ensina e como se aprende?**. [s.l:s.n]. Apostila, 2007.

GODINO, J. **Perspectiva de la didáctica de las matemática como disciplina científica**. Granada: Universidade de Granada. 2003. [Programa de doctorado “Teoría de La educación Matemática”].

LIMA, Marcos H. M. **O professor, o pesquisador e o professor-pesquisador**. 2013. Disponível em: <http://www.amigosdolivro.com.br/lermais_materias.php?cd_materias=3754>. Acesso em: 07 abr. 2015.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MATOS, J. F. Educação matemática e cidadania. **Quadrante**, v.11, n.1, p.1-6. 2002. MEC/SEB. **Diretrizes Curriculares Nacionais**, 2008, p. 69.

MEDEIROS, J. E.; SOUZA, Cristiane Fernandes; PAIVA, P. A. A. Vivências no laboratório de ensino de matemática na formação do professor de matemática. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais...** Recife, 2011.

MIRANDA, Marília G. de. O professor pesquisador e sua pretensão de resolver a relação entre a teoria e a prática na formação de professores. **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 5., 2006, p.129-143.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S., Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores. *Zetetiké*, v. 11, n. 19, p. 57-80. 2003.

NÓVOA, Antônio. **O Professor pesquisador e reflexivo**. Entrevista concedida em 13 de setembro de 2001. Disponível em: < http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod_Entrevista=59 >. Acesso em: 07 abr. 2015.

PAVANELLO, Regina M. A Pesquisa na formação de professores de matemática para a escola básica. **Educação Matemática em Revista**, n. 15, ano 10, p. 8-13. 2003.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOBRE O ORGANIZADOR

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA - Professor do Departamento de Educação da Universidade do Estado da Bahia (Uneb - Campus VII) e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Territórios Semiáridos - PPGESA (Uneb - Campus III). Doutor em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Mestre em Educação pela Universidade de Brasília (UnB), Especialista em Psicopedagogia Institucional e Clínica pela Faculdade Regional de Filosofia, Ciências e Letras de Candeias (IESCFAC), Especialista em Educação Matemática e Licenciado em Matemática pelo Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco (CESVASF). Foi professor e diretor escolar na Educação Básica. Coordenou o curso de Licenciatura em Matemática e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) no Campus IX da Uneb. Foi coordenador adjunto, no estado da Bahia, dos programas Pró-Letramento e PNAIC (Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa). Participou, como formador, do PNAIC/UFSCar, ocorrido no Estado de São Paulo. Pesquisa na área de formação de professores que ensinam Matemática, Ludicidade e Narrativas. Integra o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (CNPq/UFSCar), na condição de pesquisador, o Grupo Educação, Desenvolvimento e Profissionalização do Educador (CNPq/PPGESA-Uneb), na condição de vice-líder e o Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (CNPq/LEPEM-Uneb) na condição de líder. É editor-chefe da Revista Baiana de Educação Matemática (RBEM) e da Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão (RevNUPE); e coordenador do Encontro de Ludicidade e Educação Matemática (ELEM).

ÍNDICE REMISSIVO

A

Al-Biruni 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

A lei da alavanca de Arquimedes 278

Álgebras de Jordan 102, 103

Algoritmos evolutivos 296

Aplicações 75, 76, 89, 94, 98, 134, 135, 141, 143, 153, 164, 184, 220, 226, 269, 296, 306, 307, 331, 339, 342

Aprendizagem 1, 5, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 55, 56, 57, 60, 61, 63, 70, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 108, 111, 113, 114, 115, 120, 122, 126, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141, 142, 159, 160, 164, 166, 169, 175, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 193, 195, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 230, 233, 235, 237, 238, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 270, 271, 272, 274, 275, 276, 277, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 317, 319, 320, 321, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 337, 338, 340, 341, 343, 344, 345, 346, 348, 349, 350, 352

B

BNCC 8, 91, 93, 99, 100, 134, 144, 154, 159, 162, 166, 168, 169, 214, 218, 222, 266, 269, 273, 274, 278, 279, 280

Brechó 195, 196, 197, 198, 199, 200

C

Combinatória 73, 296, 297, 351

Concepções docentes 165

Conhecimentos docentes 107

Consistência 239, 249, 252, 253, 254, 258, 259, 260, 342

Convergência 239, 249, 252, 253, 254, 256, 258, 260, 339

Convivência 18, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 63, 64, 238

Cotidiano 12, 18, 63, 91, 118, 153, 154, 164, 184, 196, 203, 204, 206, 208, 210, 221, 225, 236, 238, 264, 265, 270, 271, 306, 312, 313, 314, 316, 317, 326, 329, 346

Covid-19 42, 43, 52, 96, 141, 266

Currículo 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 56, 63, 95, 107, 110, 111, 122, 123, 124, 128, 129, 131, 132, 134, 135, 142, 168, 176, 212, 213, 269, 308, 342

Currículo crítico-emancipatório 13, 14, 15, 17, 18

Curva 48, 49, 50, 51, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89

Curvatura 75, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89

D

Desarrollo analítico 42, 45, 51, 52

Dificuldades 8, 10, 108, 122, 163, 175, 181, 189, 190, 198, 222, 265, 268, 306, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 339, 348, 349, 351

Direitos de aprendizagem 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 348

Distribution, inference 25

E

Educação a distância 135, 141, 142, 275, 312

Educação infantil 3, 165, 166, 167, 173, 175, 176, 177, 202, 203, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 269, 346

Educação matemática 1, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 17, 67, 90, 93, 100, 101, 107, 108, 109, 128, 129, 132, 133, 166, 176, 185, 193, 196, 200, 226, 227, 228, 230, 231, 233, 238, 264, 275, 277, 294, 306, 310, 323, 324, 325, 330, 336, 337, 338, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 351, 352, 353, 354, 355

Eixo das Abscissas 143, 144, 146, 147, 155, 157

Ensino 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 21, 22, 23, 25, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 144, 154, 159, 160, 162, 163, 164, 168, 169, 170, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 204, 205, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 237, 238, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 283, 293, 294, 295, 305, 306, 307, 308, 310, 314, 315, 318, 319, 321, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 343, 344, 345, 346, 349, 350, 351, 352, 353, 355

Ensino de matemática 1, 7, 10, 92, 95, 121, 124, 195, 201, 209, 217, 222, 224, 228, 229, 230, 231, 234, 278, 305, 308, 310, 319, 327, 328, 330, 336, 337, 343, 353

Ensino médio 8, 58, 98, 134, 142, 143, 154, 159, 162, 164, 178, 179, 180, 186, 192, 193, 195, 196, 197, 200, 210, 221, 222, 224, 226, 227, 263, 265, 266, 269, 270, 271, 273, 274, 275, 276, 278, 279, 280, 281, 283, 293, 294, 295, 346, 349, 353

Estabilidade 239, 240, 242, 245, 248, 249, 250, 252, 253, 254, 258, 259, 260

Estratégias didáticas 305

Expectation 25, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 40

F

Feedback automático 133, 134, 136, 141

Filosofia 74, 94, 112, 122, 200, 228, 229, 230, 231, 232, 236, 237, 238, 355

Formação de professores 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 21, 23, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 118, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 225, 268, 277, 310, 312, 315, 316, 343, 353, 354, 355

Formação docente 7, 13, 18, 22, 23, 115, 131, 132, 165, 175, 268, 277

Formação para o trabalho 312, 321

Função afim 90, 96, 97, 98, 99, 100

Funções polinomiais de 2º grau 143, 144, 152, 154, 158, 163

G

Geogebra 42, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 52, 53, 54, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 90, 134, 293, 294, 345

Geogebra 3D 87, 88

Geometria 73, 75, 76, 81, 89, 91, 126, 133, 134, 135, 144, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 192, 193, 194, 211, 212, 214, 215, 278, 279, 280, 285, 294, 340

Geometria plana 178, 179, 180, 183, 185, 192, 193, 278, 279

Graduações 102, 104, 331

H

Hélice 75, 76, 86, 87, 88, 89

História da matemática 65, 66, 67, 73, 74, 234

I

Identidades polinomiais 102, 103, 104, 105, 331, 332, 333, 334

J

Jogos 170, 201, 204, 205, 206, 208, 209, 214, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 343, 345, 350, 352

John Dewey 159, 228, 229, 236, 238

L

Leveque 250, 261

Lúdico 114, 132, 202, 203, 205, 208, 209, 213, 234, 236, 238, 272, 276, 278

M

Matemática 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 21, 22, 24, 42, 44, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 64, 65, 66, 67, 70, 73, 74, 75, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101, 102, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 141, 142, 143, 144, 153, 154, 158, 161, 164, 166, 169, 170, 172, 175, 176, 179, 180, 181, 184, 185, 186, 189, 193, 194, 195, 196, 197,

198, 200, 201, 202, 205, 209, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 237, 238, 239, 249, 263, 264, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 285, 293, 294, 295, 305, 306, 307, 308, 310, 312, 313, 314, 315, 316, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355

Matemática financeira 196, 197, 198, 200, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 224, 225, 226, 227, 263, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 277

Matemática Islâmica 65, 66

Metodologia 1, 6, 7, 10, 67, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 99, 109, 113, 116, 121, 136, 141, 159, 160, 176, 178, 179, 180, 181, 185, 193, 195, 198, 208, 231, 238, 271, 300, 305, 308, 325, 326, 328, 338, 340, 349, 351

Múltiplas tentativas 133, 136

N

Norma-2 239, 245, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260

Novas tecnologias 133, 272, 273, 275, 277, 312

O

O princípio de Cavalieri 278, 281, 283, 289

P

Planejamento 100, 126, 161, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 196, 210, 216, 217, 218, 222, 225, 238, 269, 279, 280, 337, 338, 339, 343, 344, 347, 348, 349, 350, 351

Plano cartesiano 143, 144, 153, 157, 340

Podcast 263, 264, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277

Polígonos mágicos 296, 297, 300, 301, 303

Polígonos mágicos degenerados 296, 297

Políticas públicas 8, 9, 10, 18, 21, 315, 316

Pragmatismo 228, 229, 230

R

Resolução de problemas 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 121, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 184, 185, 186, 188, 192, 193, 224, 234, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 327, 328, 340, 350

S

Sampling 25, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39

Simulated annealing 296, 299, 300, 302, 303

Software geogebra 42, 52, 75, 76, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 90

Statistical investigation processes 25

Statistics education 25, 26, 28, 30, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41

T

Territórios virtuais 312, 313, 314

V

Variability 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38

Variáveis 96, 102, 103, 135, 143, 144, 146, 152, 153, 185, 209, 216, 217, 218, 301, 303

Vértices da função 143

Visualización gráfica 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

2

 www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br
 @atenaeditora
 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

O Fortalecimento do Ensino e da Pesquisa Científica da Matemática

2