

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Educação Matemática e suas Tecnologias

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E24	Educação matemática e suas tecnologias [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Educação Matemática e suas Tecnologias; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-347-7 DOI 10.22533/at.ed.477192405 1. Matemática – Estudo e ensino – Inovações tecnológicas. 2. Tecnologia educacional. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série. CDD 510.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Educação Matemática e suas tecnologias” é composta por quatro volumes, que vêm contribuir de maneira muito significativa para o Ensino da Matemática, nos mais variados níveis de Ensino. Sendo assim uma referência de grande relevância para a área da Educação Matemática. Permeados de tecnologia, os artigos que compõem estes volumes, apontam para o enriquecimento da Matemática como um todo, pois atinge de maneira muito eficaz, estudantes da área e professores que buscam conhecimento e aperfeiçoamento. Pois, no decorrer dos capítulos podemos observar a matemática aplicada a diversas situações, servindo com exemplo de práticas muito bem sucedidas para docentes da área. A relevância da disciplina de Matemática no Ensino Básico e Superior é inquestionável, pois oferece a todo cidadão a capacidade de analisar, interpretar e inferir na sua comunidade, utilizando-se da Matemática como ferramenta para a resolução de problemas do seu cotidiano. Sem dúvidas, professores e pesquisadores da Educação Matemática, encontrarão aqui uma gama de trabalhos concebidos no espaço escolar, vislumbrando possibilidades de ensino e aprendizagem para diversos conteúdos matemáticos. Que estes quatro volumes possam despertar no leitor a busca pelo conhecimento Matemático. E aos professores e pesquisadores da Educação Matemática, desejo que esta obra possa fomentar a busca por ações práticas para o Ensino e Aprendizagem de Matemática.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE ALUNOS COM SÍNDROME DE DOWN: UM ESTUDO ATRAVÉS DA BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES	
Judcely Nytyeska de Macêdo Oliveira Silva Leonardo Lira de Brito Ticiany Marques da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4771924051	
CAPÍTULO 2	9
A COLABORAÇÃO PROFISSIONAL EM ESTUDOS DE AULA SOB A PERSPECTIVA DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO	
Adriana Richit João Pedro da Ponte	
DOI 10.22533/at.ed.4771924052	
CAPÍTULO 3	18
CONEXÕES ENTRE A PRÁTICA DOCENTE E A PESQUISA EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL: A COMPREENSÃO ESTATÍSTICA E A INTERPRETAÇÃO PEDAGÓGICA	
Regina Albanese Pose Larissa Bueno Fernandes Alexandra Waltrick Russi	
DOI 10.22533/at.ed.4771924053	
CAPÍTULO 4	31
A CRIATIVIDADE NA FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS PARA CRIANÇAS COM MENOS DE SEIS ANOS	
Elisabete Ferraz da Cunha Maria de Fátima Pereira de Sousa Lima Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.4771924054	
CAPÍTULO 5	43
A MATEMÁTICA DAS PROFISSÕES	
Janieli da Silva Souza Frank Victor Amorim	
DOI 10.22533/at.ed.4771924055	
CAPÍTULO 6	57
A QUESTÃO DO TRAPÉZIO: UM ESTUDO SOBRE CÁLCULO DE ÁREA E PERÍMETRO	
Andréa Paula Monteiro de Lima Maria das Dores de Moraes	
DOI 10.22533/at.ed.4771924056	

CAPÍTULO 7	70
DE LA ESTRUCTURA INFORMAL A LA ARQUITECTURA DE VALIDACIÓN: UN EMERGENTE EN LA COMUNIDAD DE PRÁCTICA DE FORMADORES DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS	
Jaime Humberto Romero Cruz	
Olga Lucía León Corredor	
Martha Bonilla Estévez	
Diana Gil-Chaves	
Edwin Carranza Vargas	
Claudia Castro Cortés	
Francisco Sánchez-Acero	
DOI 10.22533/at.ed.4771924057	
CAPÍTULO 8	78
DIÁLOGO ENTRE O SABER MATEMÁTICO E A CULTURA LEITEIRA: CONTRIBUIÇÕES DA ETNOMATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	
Samuelita de Albuquerque Barbosa	
José Roberto da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4771924058	
CAPÍTULO 9	89
PRACTICAS DOCENTES REFLEXIVAS DE ANÁLISIS MATEMÁTICO EN LAS CARRERAS DE CIENCIAS ECONÓMICAS	
María Magdalena Mas	
DOI 10.22533/at.ed.4771924059	
CAPÍTULO 10	98
RIZZA DE ARAÚJO PORTO: UMA <i>EXPERT</i> EM TEMPOS DA ESCOLA NOVA?	
Denise Medina França	
Edilene Simões Costa	
DOI 10.22533/at.ed.47719240510	
CAPÍTULO 11	108
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: DISCUSSÕES SOBRE O NUMERAMENTO NOS ANOS INICIAS	
Waléria de Jesus Barbosa Soares	
Carlos André Bogéa Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.47719240511	
CAPÍTULO 12	116
FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES NO ENSINO DOS ANOS INICIAIS: PERSPECTIVAS E TRANSFORMAÇÕES DOS SABERES DOCENTES	
Loise Tarouquela Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.47719240512	
CAPÍTULO 13	124
CONJECTURAS DOS PRESSUPOSTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS E O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL II	
Charlâni Ferreira Batista Rafael	
Jutta Cornelia Reuwsaat Justo	
DOI 10.22533/at.ed.47719240513	

CAPÍTULO 14	135
A TEORIA DO MOBILE LEARNING E O ENSINO DE MATEMÁTICA EM ARTIGOS INTERNACIONAIS E TESES DEFENDIDAS EM UNIVERSIDADES BRASILEIRAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Learcino dos Santos Luiz Ricardo Antunes de Sá	
DOI 10.22533/at.ed.47719240514	
CAPÍTULO 15	153
UN EJEMPLO DE TRAYECTORIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAJE PARA APOYAR EL DESARROLLO COGNITVO DE CONCEPTOS EN ÁLGEBRA LINEAL	
Andrea Cárcamo Josep Maria Fortuny Claudio Fuentealba	
DOI 10.22533/at.ed.47719240515	
CAPÍTULO 16	162
A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA ESPACIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Jessica da Silva Miranda Felipe Antonio Moura Miranda	
DOI 10.22533/at.ed.47719240516	
CAPÍTULO 17	170
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA SOB UM OLHAR INCLUSIVO: A UTILIZAÇÃO DO ORIGAMI COMO RECURSO DIDÁTICO	
Thiago Ferreira de Paiva Meire Nadja Meira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.47719240517	
CAPÍTULO 18	180
AS TEORIAS DA APRENDIZAGEM E A PRÁTICA DOCENTE: UM APROFUNDAMENTO TEÓRICO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE UM JOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA	
Leandro Mário Lucas Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita	
DOI 10.22533/at.ed.47719240518	
CAPÍTULO 19	197
ATIVIDADES DE MATEMÁTICA NO PNAIC DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: O JOGO NA PRÁTICA DE PROFESSORES DO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO	
Edite Resende Vieira Elizabeth Ogliari Marques	
DOI 10.22533/at.ed.47719240519	
CAPÍTULO 20	209
DUAS ATIVIDADES PRÁTICAS ENVOLVENDO FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS COM BASE EM SÓLIDOS DE PLATÃO	
Samilly Alexandre de Souza Kátia Maria de Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.47719240520	

CAPÍTULO 21	219
CIRCUITO: UMA ATIVIDADE PRÁTICA ENVOLVENDO OS CRITÉRIOS DE VERDADE DA MATEMÁTICA	
Elen Graciele Martins Nilza dos Santos Rodrigues César Rafael Henrique Dielle	
DOI 10.22533/at.ed.47719240521	
CAPÍTULO 22	224
DIDÁTICA GERAL E DIDÁTICA DA MATEMÁTICA: PARADIGMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE	
Cícera Tatiana Pereira Viana Guttenberg Sergistótanés Santos Ferreira João Paulo Guerreiro de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.47719240522	
CAPÍTULO 23	232
DIFERENÇAS ENTRE MOTIVAÇÃO E CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA ENTRE MENINOS E MENINAS CONCLUÍNTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Mateus Gianni Fonseca Cleyton Hércules Gontijo Juliana Campos Sabino de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.47719240523	
CAPÍTULO 24	240
IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DE NIVEL UNIVERSITARIO	
María Eugenia Navarrete Sánchez Ángela Rebeca Garcés Rodríguez Sergio Alberto Rosalío Piña Granja Eustorgia Puebla Sánchez	
DOI 10.22533/at.ed.47719240524	
SOBRE O ORGANIZADOR	247

AS TEORIAS DA APRENDIZAGEM E A PRÁTICA DOCENTE: UM APROFUNDAMENTO TEÓRICO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE UM JOGO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Leandro Mário Lucas

Universidade Estadual da Paraíba-UEPB,
Campina Grande-PB

**Filomena Maria Gonçalves da Silva
Cordeiro Moita**

Universidade Estadual da Paraíba-UEPB,
Campina Grande-PB

RESUMO: Este texto é um aprofundamento de um estudo apresentado em um evento e reflete os saberes práticos e os referenciais teóricos que adquirimos em nosso recente fazer pedagógico. Nessa perspectiva, objetiva aprofundar as reflexões teóricas tecidas inicialmente a partir de novos referenciais adquiridos em nossa experiência profissional e formação acadêmica. Para tanto, reinterpretemos as análises que fizemos à luz das Teorias da Aprendizagem de uma intervenção em que utilizamos o ‘Jogo da Onça’ adaptado para o ensino de adição e subtração de números inteiros, não apenas reproduzindo os resultados obtidos inicialmente, mas também os reconstruindo a partir de uma revisão teórica dos referenciais antes utilizados e da inclusão de novos olhares pertinentes ao seu propósito. Assim, aprofundamos algumas observações feitas a partir de Jean Piaget, Vigotski e David Ausubel e trazemos o olhar etnomatemático de Ubiratan D’Ambrósio, que, embora não seja

considerado um teórico da aprendizagem, tece muitas considerações sobre esse tema que nos ajudaram sobremaneira compreender a prática que realizamos. Concluímos que as teorias da e sobre a aprendizagem contribuem para que possamos avaliar, entender e melhorar nossas práticas em sala de aula e que as compreensões alcançadas a partir delas não são estáticas, variam de acordo com as experiências profissionais e acadêmicas vivenciadas pelos professores.

PALAVRAS-CHAVE: Teorias da Aprendizagem. Saber prático. Reflexão. Prática docente.

ABSTRACT: This text is a deepening of a study presented in event and reflects the practical knowledge and the theoretical references that we acquired in our recent pedagogical work. In this perspective, it aims to deepen the theoretical reflections initially developed from new references acquired in our professional experience and academic formation. In order to do so, we reinterpreted the analyzes we made in the light of Learning Theories of an intervention in which we used ‘The Game of Oz’ adapted for the teaching of addition and subtraction of integers, not only reproducing the results obtained initially, but reconstructing them from a theoretical revision of the references previously used and the inclusion of new perspectives pertinent to its purpose. Thus, we deepen

some observations made from Jean Piaget, Vigotski and David Ausubel and bring the ethnomathematical look of Ubiratan D'Ambrósio, who, although not considered a theorist of learning, makes many considerations on this subject that in a great way helped in the understanding practice. Finally, we conclude that learning and learning theories contribute to the evaluation, understanding and improvement of our classroom practices and that the understandings reached from them are not static, vary according to professional and academic experiences teachers.

KEYWORDS: Learning Theories. Practical knowledge. Reflection. Teaching practice.

1 | INTRODUÇÃO

Nós, professores, carregamos saberes adquiridos nas vivências pessoais, socioculturais, acadêmicas e profissionais que influenciam as concepções educativas que temos e as atitudes e as decisões que tomamos em sala de aula. Portanto, quando enfrentamos os problemas que constituem nosso fazer pedagógico, movimentamos saberes dinâmicos, multifacetados, temporais e diversificados, mas que são constituídos em alguns lugares privilegiados identificáveis.

Começamos este texto tecendo comentários acerca de alguns desses *lócus* privilegiados de constituição do saber docente, mas damos um destaque especial à prática de sala de aula e à formação acadêmica. Dentre os que são provenientes da Academia, enfatizamos as Teorias da Aprendizagem, por entender que elas, cada uma ao seu modo, dão-nos suportes que podem justificar e elucidar muitos aspectos relativos ao tema aprendizagem.

Mais adiante, devido aos saberes práticos e aos referenciais teóricos sobre aprendizagem que adquirimos recentemente, reinterpretemos uma intervenção que fizemos com 'O Jogo da Onça' adaptado para o ensino de adição e subtração de números inteiros em uma escola pública paraibana. Nesse momento, direcionamos nosso olhar para três teorias específicas - o Construtivismo de Jean Piaget, a teoria Sócio-histórica de Lev S. Vigotski e a Aprendizagem Significativa de David Ausubel - e trazemos para o debate Ubiratan D'Ambrósio, um educador que, embora não seja considerado um teórico da aprendizagem, traz, em seu Programa Etnomatemática, muitas considerações sobre esse tema pertinentes à prática que realizamos.

Assim, considerando esses aspectos, este texto objetiva aprofundar as reflexões teóricas outrora tecidas sobre a intervenção que realizamos a partir de novos referenciais adquiridos em nossa prática docente e na formação acadêmica.

2 | SABERES DOCENTES: O PRÁTICO, O TEÓRICO E SEUS ENRELAÇAMENTOS

O exercício da profissão docente exige de nós, professores, saberes específicos da área do conhecimento em que atuamos e outros mais amplos, que dizem respeito à educação de um modo geral e à capacidade de resolver problemas relacionados

às atividades laborais de nossa competência. Esses saberes são constituídos em cenários diversos, mas ainda é possível identificar alguns lugares privilegiados de sua constituição. Nesse particular, Tardif (2011) aponta como *lócus* privilegiados desse processo de formação não só as disciplinas escolares, os currículos oficiais, as universidades e as instituições educativas oficiais, mas também a experiência de vida pessoal, social e profissional dos professores.

A consequência básica desse processo constitutivo é que os saberes que fazem parte do acervo do conhecimento dos professores podem ser dimensionados em, pelo menos, dois tipos: um saber prático e outro de natureza teórica. No que concerne às características do primeiro, pode-se dizer que seu *lócus* de construção abrange as experiências vivenciadas em sala de aula, na escola e no ambiente de trabalho em que suas ações são operacionalizadas, avaliadas e repensadas individual ou coletivamente. Portanto, pode-se dizer que,

nessa ótica, os saberes oriundos da experiência de trabalho cotidiana parecem constituir o alicerce da prática e da competência profissionais, pois essa experiência é, para o professor, a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais. [...] A experiência de trabalho, portanto, é apenas um espaço onde o professor aplica saberes, *sendo ela mesma saber do trabalho sobre saberes*, em suma: *reflexividade*, retomada, reprodução, reiteração daquilo que se sabe naquilo que se sabe fazer, a fim de produzir sua própria prática profissional. (TARDIF, 2011, p. 21).

Portanto, é na experiência docente e na reflexão sobre ela que se aprende a ensinar e se domina essa prática. No entanto, embora esse ambiente seja, de fato, formador, por operacionalizar uma série de conhecimentos científicos na própria condução didático-pedagógica e ser responsável por criar condições para que os alunos aprendam uma gama de conteúdos dessa mesma natureza, o professor movimenta horizontes que estão além do que é prático, técnico ou utilitário e lida com um saber teórico comumente aprendido nas escolas da educação básica e nas universidades que fizeram ou que fazem parte de sua formação inicial ou continuada.

Esses saberes, conscientemente ou não, estão presentes na profissão docente simultaneamente, de forma bastante natural, e indicam a falta de incompatibilidade ou a complementaridade entre eles. Embora sejam de naturezas distintas e oriundos de contextos diferentes, têm entrelaçamentos que possibilitam o enriquecimento mútuo e a ampliação das competências docentes, que se materializam, por exemplo, quando compreendemos e resolvemos determinado problema de sala de aula à luz de alguma teoria. Outro aspecto importante da utilização dos conhecimentos teóricos na prática profissional do professor é que eles são um forte indicativo da intencionalidade e da consciência do ato que ele está praticando.

Esses aspectos, em última análise, é que definem os processos educativos oficiais humanos, que só serão, de fato, educativos, se os responsáveis por eles estiverem conscientes do que estão fazendo, porque estão fazendo e como estão fazendo. Se tomarmos como ponto de partida o produto essencial de qualquer

processo de ensino - a aprendizagem – veremos que o professor precisa compreender o que é aprendizagem, que tipo de aprendizagem deve produzir e porque deseja produzi-la. Esses questionamentos, vale frisar, são o problema central das Teorias da Aprendizagem. Nesse sentido, aponta Moreira (2011):

Uma teoria da aprendizagem é, então, uma construção humana para interpretar sistematicamente a área do conhecimento a que chamamos aprendizagem. Representa um ponto de vista de um autor/pesquisador sobre como interpretar o tema aprendizagem, quais variáveis independentes, dependentes e intervenientes. Tenta explicar o que é aprendizagem, porque funciona e como funciona. (Ibid., p. 12).

Assim, conhecer essas teorias pode ser um caminho fértil para se explorar a aprendizagem em seus vários aspectos, assumir-se perante determinada perspectiva ou reconstruí-las criticamente com base no saber prático e na vivência de sala de aula. Essa reconstrução, na verdade, em algumas circunstâncias, é necessária, porque, como são uma criação humana, essas teorias carregam viesamentos históricos nem sempre propícios para a atualidade ou compatíveis com o cenário em que exercermos nossa profissão.

Se tomarmos como referência a tradicional divisão das teorias da aprendizagem em **comportamentalistas** (behaviorismo), **humanistas** e **cognitivistas** (Ibid.), e como ponto de partida, o comportamentalismo, uma análise crítica dessa filosofia poderia partir de sua concepção de aprendizagem como repetição, memorização de técnicas, procedimentos ou informações transmitidas pelo professor e sua adequação às demandas do momento sociocultural atual. Poder-se-ia questionar ainda por que essa filosofia, difundida no início do Século XX por Burrhus F. Skinner (1904-1990), John B. Watson (1878-19858), Edward Thorndike (1874- 1949) e Ivan Pavlov (1849-1936), ainda presente através do ensino tradicional, pretere os processos cognitivos em detrimento dos eventos observáveis nos indivíduos.

Por outro lado, se partíssemos das teorias humanistas, que compreendem a aprendizagem de forma ampla, em intelecto, sentimentos e ações (MOREIRA, 2011), poderíamos questionar se elas não seriam subjetivas ou idealistas demais, tendo em vista nossa experiência profissional, que nos revela um cenário limitado até mesmo das condições mais básicas para o exercício de nossa atuação educativa e didático-pedagógica.

Essa visão de educação opôs-se, no entanto, ao comportamentalismo e, por meio de Carl Rogers (1902-1987), defendeu a ideia de um ensino não diretivo e facilitador da aprendizagem significativa e da convivência do homem na sociedade em mudança. Com Paulo Freire (1921-1997), veio a visão política e ideológica de um ensino libertador, dialógico e problematizador da realidade sociocultural, de oposição ao aprofundamento da relação entre opressores e oprimidos praticada pela “educação bancária” (FREIRE, 1996).

O fato de termos contato crítico com essas teorias significa que não temos que concordar com elas. No entanto, tal fato não as torna irrelevantes para os saberes dos

professores, pois, apesar de apresentarem alguns elementos ideais para determinados contextos educativos, elas podem nos mostrar outros que dão sentido às nossas experiências e, com o entrelaçamento dessas realidades, fornecer-nos as bases para a constituição de nossas próprias “teorias” ou para a assunção de alguma perspectiva.

Em nosso caso, o cruzamento dessas teorias com a nossa prática de sala de aula nos fez assumir posturas que inicialmente julgamos mais próximas do cognitivismo de Jean Piaget, de Lev S. Vigotski e de David Ausubel. No entanto, no decorrer dos últimos anos, assumimos uma postura que também tem ponto de intersecção com as ideias etnomatemáticas de Ubiratan D’Ambrósio, que, embora não seja um teórico da aprendizagem, tem muitos pontos de vista que consideramos relevantes para nossa atuação em sala de aula. Por isso mesmo, tratamos desse tema com mais detalhes a seguir.

2.1 O Cognitivismo e a Etnomatemática: reflexões sobre aprendizagem

Moreira (2011) refere que o Cognitivismo focaliza as variáveis intervenientes, ou processos mentais superiores, e busca compreender como os significados das informações se transformam, armazenam-se e se desenvolvem na mente das pessoas. Afirma, ainda, que, quando se considera que esses processos podem ser construídos, chega-se à essência do Construtivismo, cujo representante mais significativo é Jean Piaget, para quem (1977) o desenvolvimento cognitivo se dá por meio de *assimilação e acomodação*, processo que envolve ainda a equilibração e adaptação.

A assimilação é a incorporação ou associação das informações dos objetos pelas estruturas dos indivíduos. Nela, o objeto não é modificado. A acomodação é o processo de adaptação dos organismos para se adequarem às exigências do meio e assimilar o que outrora não assimilavam. A equilibração é a estabilidade das modificações das estruturas diante das resistências que o objeto do conhecimento ofereceu durante a assimilação. Portanto, a assimilação é que precede os outros processos, e sua ocorrência é determinante para a aprendizagem, construção que depende da existência de estruturas anteriores, que Piaget organizou em estágios de desenvolvimento.

No período sensório-motor, são assimiladas competências relacionadas à motricidade, à praticidade, às ações perceptíveis, aos reflexos e às atividades corporais diversas. Posteriormente, assimilam-se movimentos manipulativos de objetos e imitativos dos adultos. Em ambas as etapas, as crianças apresentam comportamentos caracteristicamente egocêntricos. No estágio pré-operatório, o pensamento começa se organizar por meio da linguagem, e o egocentrismo começa a diminuir, o que será acentuado no período seguinte, o operacional-concreto. Nesse momento, são realizadas operações em que se utilizam a lógica da reversibilidade, manipulações e intuições de objetos que abrem caminho para as futuras abstrações que caracterizam o estágio formal, no qual as crianças operam por hipóteses e proposições verbais,

ainda que partam de operações concretas.

Para Jean Piaget, a aprendizagem acontece mediante a interação do sujeito com os problemas da realidade que o “desequilibram” e o motivam a agir para se adaptar a ela. Portanto, a ***aprendizagem passa a ser compreendida como uma construção a ser realizada por cada pessoa.***

Essas ideias basearam o Construtivismo como uma tendência pedagógica (FIORENTINI, 1995) e, portanto, apresentam muitas implicações para os processos educativos. A primeira implicação advém da ideia de aprendizagem como construção que se faz mediante a ação do sujeito na realidade. Assim, o ensino não é mais uma transmissão do conhecimento, e os sujeitos desse processo passam a ser os alunos. Ao professor fica reservado o papel de criar e de orientar situações didático-pedagógicas adequadas aos níveis de desenvolvimento dos alunos e constituídas do objeto do conhecimento que queremos que aprendam.

No caso específico da Matemática, o construtivismo piagetiano defendeu estratégias pedagógicas que desenvolvessem as estruturas lógico-matemáticas, o conceito de número e o significado das quatro operações básicas e valorizou o “aprender a aprender” (FIORENTINI, 1995, p. 21), os erros dos alunos e a utilização de materiais concretos e jogos em sala de aula.

Nesse particular, Piaget (1978) assevera que as atividades lúdicas se originam de acordo com os estágios de desenvolvimento. Portanto, refletem algumas aprendizagens típicas desses momentos e se apresentam em três tipos: *os jogos de exercício, os jogos simbólicos e os jogos de regras*. Segundo Macedo (1995), os jogos de exercícios caracterizam-se pela assimilação funcional ou repetitiva, um processo que determina a criação dos hábitos, “principal forma de aprendizagem no primeiro ano de vida”.

Os jogos simbólicos são caracterizados pela assimilação deformante. Quando os jogam, as crianças repetem ou aplicam como conteúdo o que foi assimilado como exercício e representam a realidade como podem ou desejam. Essas ações são de suma importância para as futuras operações, pois a deformação da realidade realizada nesses jogos prescinde de sentido e de explicação e é os primeiros passos das teorizações. Assim, “se os jogos de exercício são a base **para o como**, os jogos simbólicos são a base para **o porquê das coisas**” (Ibid., p. 8).

O autor acrescenta que essas duas estruturas são coordenadas nos jogos de regras, que, por serem dependentes do “outro”, inauguram nas crianças o sentido de coletividade. Assim, a assimilação predominante nesse tipo de jogo é a recíproca, de suma importância para o desenvolvimento da socialização, do autocontrole e para substituição das condutas impulsivas, da crença imediata e do egocentrismo intelectual (PIAGET, 1999).

Outra corrente cognitivista que fomentou muitas pesquisas, sobretudo nos anos finais do século passado, foi a Teoria Sócio-histórica de Lev S. Vigotski. Nesta perspectiva o conhecimento é construído do social para o individual por meio da

mediação. As interações sociais e a linguagem são, portanto, fundamentais para a formação dos conceitos. Esse processo se inicia na infância e só se completa na adolescência, depois de se passar por três diferentes fases, denominadas de ***pensamento sincrético, pensamento por complexos e pensamento por conceitos*** (VIGOTSKI, 2008).

O significado das palavras, nas duas primeiras fases, é predominantemente atrelado a aspectos concretos dos objetos. Portanto, os pensamentos que surgem nesses momentos não são conceitos verdadeiros, mas a estes se equivalem funcionalmente e são importantes para a transição para o pensamento conceitual e para a comunicação entre as crianças e os adultos, “por meio de palavras que coincidem quanto aos seus referentes, mas não quanto aos seus significados” (Ibid., p. 91).

Em termos da relação que mantêm com a criança, os falsos conceitos são adquiridos de forma espontânea pela experiência prática do dia a dia e predominantemente desestruturados e contextuais. Os verdadeiros conceitos, por sua vez, são adquiridos na escola e são arbitrários, formais, abstratos e científicos. Apesar disso, mantêm trajetórias evolutivas que tendem a se encontrar, conforme aponta Vigotski (2008):

[...] o desenvolvimento dos conceitos espontâneos da criança é ascendente, enquanto o desenvolvimento dos seus conceitos científicos é descendente, para um nível mais elementar e concreto. Isso ocorre das diferentes formas pelas quais os dois tipos de conceitos surgem. Pode-se remontar a origem de um conceito espontâneo a um confronto com uma situação concreta, ao passo que um conceito científico envolve, desde o início, uma “atitude mediada” em relação ao seu objeto. (Ibid., p. 135).

Nesse processo evolutivo, os conceitos científicos, eficientes no uso arbitrário da ação, enriquecem os cotidianos, que são desprovidos da abstração genuína e se fazem valer das generalizações científicas para extrapolar os limites e as particularidades de suas bases concretas. Assim, pode-se partir de um conceito espontâneo e chegar a um conceito científico, por meio das atividades mediadoras, cuja responsabilidade, em termos oficiais, é do professor ou das interações sociais que acontecem na escola.

As atividades grupais são bastante pertinentes para a apropriação, a utilização e a reconstrução do conhecimento culturalmente consolidado. Assim, na concepção vigostkiana, o objeto do conhecimento, a mediação e o sujeito são elementos essenciais para o desenvolvimento cognitivo. No entanto, a mediação deve ser feita por indivíduos mais capazes cognitivamente, a fim de que os menos desenvolvidos possam aprender conceitos e se desenvolver. Portanto, para Vigotski, a aprendizagem precede o desenvolvimento das estruturas cognitivas e possibilita o desenvolvimento das funções psicológicas superiores que, antes, eram funções sociais.

Nesse processo, estão presentes dois limites a serem respeitados: o nível de desenvolvimento real e o potencial (VIGOTSKI, 2007). O primeiro refere-se à capacidade de resolver problemas individualmente. Grosso modo, é o que as pessoas

já sabem. O limite potencial é à capacidade de solucionar problemas sob a orientação de indivíduos mais capazes. Em outras palavras, são os conhecimentos e as habilidades que as pessoas ainda não têm, mas que podem aprender com a ajuda dos outros. Vigotski chama a região situada nesses limites de zona de desenvolvimento proximal (ZDP).

Uma consequência básica das definições acima é que as atividades escolares devem ser planejadas de tal modo que se respeitem os limites do desenvolvimento real e potencial dos estudantes. Desse modo, os jogos podem dar importantes contribuições para as práticas docentes, porque, neles, as pessoas criam coisas imaginárias que preenchem as necessidades imediatas que as crianças têm de se satisfazer, inauguram um processo psicológico de consciência que as libertam de comportamentos limitados pela percepção e desenvolvem o pensamento abstrato. Isso favorece a criação de uma zona de desenvolvimento proximal (VIGOTSKI, 2007). Portanto, no jogo, aprende-se a agir cognitivamente por meio de hipóteses, de abstrações e de pensamentos de extrema relevância para a aprendizagem matemática.

A terceira teoria cognitivista que destacamos neste texto é a Teoria da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel. Em linhas gerais, esse intelectual defende que os conhecimentos a serem introduzidos nos alunos devem se relacionar de maneira substantiva, e não, arbitrária com o que o aprendiz já sabe (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978). Nessa definição, não literal significa que a relação dos novos conceitos com os preexistentes não é feita em detalhes, mas em substância, e a não arbitrariedade indica que esse relacionamento é com ideias especificamente relevantes (MOREIRA, 2011).

Em termos de aquisição, Ausubel (2000) afirma que a aprendizagem significativa se materializa por meio de recepção ou de descoberta, e sua ocorrência exige que alguns procedimentos sejam evitados. São eles:

- 1) Uso prematuro de técnicas verbais puras com alunos imaturos em termos cognitivos.
- 2) Apresentação arbitrária de factos não relacionados sem quaisquer princípios de organização ou de explicação.
- 3) Não integração de novas tarefas de aprendizagem com materiais anteriormente apresentados.
- 4) Utilização de procedimentos de avaliação que avaliam somente a capacidade de se reconhecerem factos discretos, ou de se reproduzirem ideias pelas mesmas palavras ou no contexto idêntico ao encontrado originalmente. (Ibid., p. 7)

A essas orientações este autor acrescenta a necessidade de hierarquizar os conteúdos escolares no sentido global-particular, adequar o ensino ao nível de desenvolvimento dos indivíduos e introduzir avaliações que instiguem os alunos a explicitarem e justificarem os conceitos apreendidos. Com essas premissas, aflora a seguinte pergunta: o que deve ser feito nos casos em que os conhecimentos prévios não existam ou sejam inadequados?

Para esse caso, Ausubel (2000) propõe o uso de organizadores avançados, recursos instrucionais que, supostamente, ligam o que o aprendiz já sabe com o que se deseja que aprenda ou possibilitam a integração entre ambos os conhecimentos.

Aliado a isso, o ensino que busca despertar a aprendizagem significativa ausubeliana deve despertar a predisposição para aprender e a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem.

Um ensino que se materializa com base nessas premissas é considerado potencialmente significativo (MOREIRA, 2011). Distante delas, a aprendizagem produzida tende a ser mecânica, arbitrária, sem significados mais abrangentes e com compreensões limitadas pela literalidade ou pela aplicação mecânica de situações já conhecidas.

As teorias que apresentamos até o momento representam pontos de vista sobre a educação em geral. Embora aplicáveis em casos particulares, sentimos a necessidade de encontrar considerações mais íntimas com a Matemática, o que nos levou a caminhos diversos, mas nos fez repousar sobre o que defende a Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrósio. Apesar de não ser considerado um teórico da aprendizagem, suas considerações sobre educação não são incompatíveis com as ideias cognitivistas que apresentamos, pois tem pontos de intersecção com todas elas. Por isso mesmo, têm sido norte para nossos trabalhos e nossa experiência profissional, razão pela qual achamos pertinente expô-las neste momento.

Iniciamos esse percurso afirmando que, para D'Ambrósio (2015), o conhecimento é construído a partir dos problemas que a realidade, natural ou artificializada, impõe aos indivíduos, aos quais cabe o papel de processar as informações da realidade e agir em um processo em que são inseridos instrumentos, artefatos, ou explicações sobre eles ou sobre o seu processo de construção - os mentefatos. Esses elementos são os conhecimentos, que, quando inseridos na realidade, modificam-na. Nessa perspectiva, o conhecimento é resultado da atuação do homem, e a “aprendizagem é uma relação dialética reflexão-ação, cujo resultado é um permanente modificar da realidade” (DAMBRÓSIO, 1986, p. 49).

No que se refere à educação escolar, compete-lhe a tarefa de facilitar a ação do indivíduo, para que alcance seu potencial criativo, e estimulá-lo a agir na busca de um bem comum (D'AMBRÓSIO, 2009). As atividades de ensino devem interferir o mínimo possível no recebimento da informação direta da realidade, “o que leva a estratégia de ação como resultado da criatividade” (D'AMBRÓSIO, 1998, p. 52).

Essas ideias delegam ao aluno o papel de sujeito da aprendizagem, e ao professor, a função de organizar, gerenciar e facilitar esse processo (D'AMBRÓSIO, 2009). Em termos didático-pedagógicos, uma das premissas da Etnomatemática é a de valorizar os conhecimentos cotidianos dos alunos e o concreto para se chegar ao saber acadêmico. Portanto, visa integrar esses saberes harmônicamente para fortalecer as raízes culturais dos educandos, ao mesmo tempo em que prega o uso de metodologias coerentes com o momento sociocultural, o pensamento crítico e o exercício da cidadania, aspectos que determinam a “aprendizagem por excelência” (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 119).

Dentre os recursos pertinentes às considerações didático-pedagógicas

etnomatemáticas, destacam-se os jogos. Sobre esses instrumentos, existem práticas e discursos que atestam sua potencialidade para favorecer o surgimento de distintas formas de pensar e de fazer matemática, manifestar signos representativos de sociedades específicas, construir o conhecimento escolar, valorizando os saberes socioculturais dos alunos, e não, apenas, os que são historicamente hegemônicos nas escolas, e desenvolver o pensamento lógico-formal e as abstrações matemáticas.

Por fim, ressaltamos que essas referências teóricas enriquecem nossas práticas de ensino, nos possibilitando reconstruí-las e reinterpretá-las continuamente, conforme mostraremos mais adiante.

3 | A METODOLOGIA ADOTADA E AS INTERVENÇÕES EM SALA DE AULA

Nas intervenções que realizamos em sala de aula, o principal recurso pedagógico que utilizamos foi o ‘Jogo da Onça’ adaptado para o ensino de adição e subtração de números inteiros. Essa adaptação aconteceu depois que constatamos as limitações dos alunos de uma escola pública paraibana em relação a esse conteúdo e suas dificuldades de aprendê-lo com as metodologias tradicionais de ensino.

Em termos estruturais, a prática em questão pode ser dividida em dois momentos principais: o da ação de jogar propriamente dita e o da mediação docente. Este último momento refere-se às aulas dialogadas que fizemos depois da ação de jogar. Em ambos os momentos, os dados foram coletados por meio de observação participante, e os eventos mais marcantes foram registrados em notas de campo (BOGDAN;BIKLEN, 1994).

Também aplicamos três testes em que exploramos os números inteiros e suas operações de adição e subtração. O primeiro deles teve o objetivo de identificar os saberes prévios e as dificuldades dos alunos e nos referenciar na adaptação do jogo em suas regras e em alguns de seus elementos. No que se refere às regras, adaptamo-las a partir da descrição do ‘Jogo da Onça’ feita por Lima e Barreto (2005). Quanto aos elementos, a principal mudança foi a inclusão de numeração nos personagens: os cachorros passaram a ser identificados pelos números inteiros positivos de 1 a 14, e a onça, pelo número inteiro -40. Esses valores representavam, respectivamente, a quantidade de carne (kg) que cada cachorro oferecia à onça quando capturados e a quantidade de carne de que a onça necessitava para saciar sua fome.

Com essas alterações, as regras e a mecânica do jogo passaram a apresentar as seguintes características:

Aspecto	Mecânica
Número de jogadores	Dois. Um fica com a onça, e o outro, com os 14 cachorros.

Objetivo do jogo	O jogador que estiver com a onça deve conseguir 40 kg de carne com a captura de, no máximo, cinco cachorros. O jogador que estiver com os cachorros deve encurralar a onça e deixá-la sem possibilidade de se mover em qualquer região do tabuleiro. Simbolicamente, isso faria com que a onça morresse de fome. Observação: o jogador com os cachorros não pode capturar a onça.
Movimentação	O “jogador onça” inicia a partida movendo sua peça para qualquer casa adjacente que esteja vazia. Em seguida, o “jogador cachorros” deve mover qualquer uma de suas peças também para uma casa adjacente que esteja vazia em qualquer direção. A onça captura um cachorro quando salta sobre ele para uma casa vazia (como no jogo de damas) em qualquer sentido. O jogador pode fazer mais de uma captura, se for possível. Os jogadores alternam as jogadas até que um dos dois vença a partida.
Vencedor da partida	O jogador que estiver com a onça e conseguir 40 kg de carne, com, no máximo, cinco cachorros. Isso acontecerá quando a onça ficar com o valor inteiro zero, ou quando seu valor passar a ser positivo. Nesse caso, além de saciar sua fome, a onça passa a acumular reservas de alimento. O jogador com os cachorros será o vencedor quando conseguir imobilizar a onça antes que ela atinja o valor zero com a captura de, no máximo, cinco cachorros.
Vencedor da disputa	A disputa é feita em uma melhor de duas partidas com os papéis invertidos: O “jogador onça” da primeira partida passa a ser o “jogador cachorro” na segunda. Vencerá aquele que ficar com o maior valor inteiro na onça.

Quadro 1: Regras do ‘Jogo da Onça’ adaptado

Fonte: Adaptado de Lima e Barreto (2005, s.p)

Depois dessas mudanças, iniciamos a construção do material necessário para jogar. Para isso, utilizamos tabuleiros construídos em pedaços de madeira e tampas de garrafa *pet* para representar os personagens do jogo. Depois, organizamos um campeonato em que todos os alunos jogaram entre si, e o vencedor foi o que capturou a maior quantidade de “carne” nas disputas realizadas. Esse momento durou cinco aulas de 40 minutos.

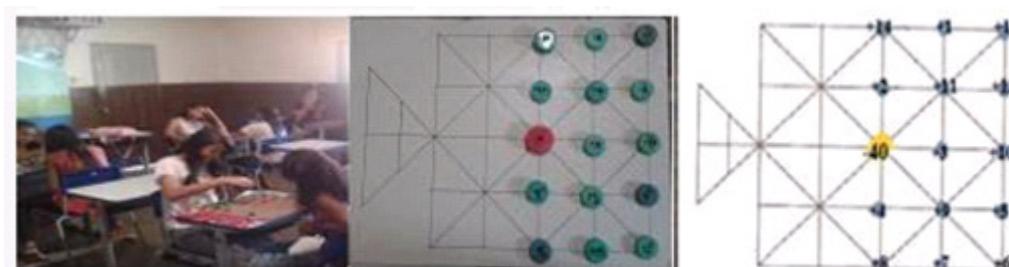


Figura 1: Alunos jogando e modelo de tabuleiro utilizado

Fonte: Arquivos dos autores - Tabuleiro/Adaptado de Lima e Barreto (2005)

Concomitantemente com a ação de jogar, aplicamos mais dois testes, a partir dos quais elaboramos um questionário composto de dez questões que exploravam elementos representativos das dificuldades dos alunos nos cálculos efetuados no jogo. Esse questionário foi discutido em duas aulas, cada uma de quarenta minutos, e o ponto de partida foi sempre o cenário do jogo utilizado ou os conhecimentos prévios dos alunos.

4 | AS ANÁLISES

Iniciamos esta seção destacando que a retomada da intervenção descrita na seção anterior reflete o entrecruzamento das experiências profissionais e acadêmicas vivenciadas nos últimos dois anos que, mesmo que não mudem a essência das considerações tecidas em outro momento, aprofundam-nas, refinam-nas e as incrementam com olhares que as tornam mais claras e compreensíveis. Esse é um dos aspectos que revelam a temporalidade do saber docente e a dimensão formadora da prática do professor que ao ensinar aprende “a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho docente” (TARDIF, 2011, p. 20).

Esse domínio da prática por meio do saber da experiência feita fica mais rico quando confrontado com conhecimentos teóricos que trazem significados e ressignificam o antes incompreendido ou compreendido parcialmente. Durante a ação de jogar, por exemplo, surgiram situações de aprendizagem riquíssimas para serem exploradas pelo docente, conforme mostramos no diálogo que registramos em uma das notas de campo e analisamos a seguir.

Personagem	Descrição
A5	Oh, Professor! Eu capturei os cachorros +10, +14, +8, e agora capturei o +12. Eu vou pegar qual tampinha agora para representar minha onça?
PROFESSOR	PROFESSOR: Você já calculou mentalmente quantos quilogramas de carne você capturou até agora?
A5	Não. Mas vou fazer a conta agora!... 32 quilogramas.
PROFESSOR	Pois bem. Ao capturar esses 32 quilogramas, com qual tampinha você estava para representar sua onça? Lembre-se que você sempre inicia com a onça representada pela tampinha -40!
A5	-8.
PROFESSOR	O que isso significa?
A7(ATRAVESSANDO O DIÁLOGO)	Significa que a onça ainda precisa de 8 quilogramas de carne.
PROFESSOR	E agora?(referindo-se a pergunta de A5) Vai ficar faltando?
A7	Não. No caso vai ficar sobrando 4. Mas... Vai ser -4? (desconfiando de sua própria resposta).
A1	Eu pensei assim: toda vez que a onça tá faltando carne, a tampinha que representa ela é vermelha, com um número negativo, e quando sobra, é uma tampinha verde, com um número positivo. Então, nesse caso aí, a tampinha vai ser verde, com o número mais quatro.
A5	O quê? ... oxe! ... Não entendi.
A1	A1: Olha! Se a onça tava precisando só de oito e pegou um cachorro de 12, quer dizer que vai ficar sobrando 4, toda vez que sobrar é positivo. Entendeu?
A7	Entendi... Agora Entendi!
A5	Acho que entendi. (o prosseguimento do jogo mostrou que A5 não entendeu)

Quadro 2: Diálogo com os alunos (D1)

Fonte: Arquivos dos autores

O diálogo acima mostra que, através do jogo, o aluno A1 construiu um significado particular, mesmo que ainda rebuscado, para somar números inteiros com sinais contrários. Matematicamente, a situação descrita por ele pode ser identificada na expressão $-8 + 12 = + 4$, e seu significado no cenário do jogo aponta para o fato de a onça, que estava precisando de oito kg de carne, ter superado em quatro unidades essa necessidade depois de capturar o cachorro de 12 kg.

Essa compreensão vai ao encontro do pensamento de Piaget (1977) de que, na fase das operações concretas, a construção de significados e, conseqüentemente, o desenvolvimento da inteligência acontecem por meio de objetos manipuláveis. Na fase das operações formais, os indivíduos operam com hipóteses verbais, mesmo que partam das operações concretas. Percebemos esses aspectos em A1 que, “coincidentalmente”, encontra-se na intersecção desses períodos.

Nesse sentido, o esquema construído por A1 consistiu em associar a necessidade de comida aos números negativos, e o excesso, aos números positivos. A realidade abordada por esse aluno pode ter sido a do próprio jogo. Em A7, houve uma adaptação, pois esse aluno assimilou os casos em que a onça estava precisando de comida, mas, em alguns momentos, desequilibrou-se e só compreendeu o significado daquela operação quando interagiu com outros colegas. Embora tal compreensão tenha se efetuado no âmbito de uma interação social, admitimos a possibilidade de tal fato ter sido compreendido com mais facilidade devido à experiência anterior do aluno com o jogo.

Esses desequilíbrios foram constantes em outros alunos, mas, de um modo geral, eles se reequilibraram mediante as interações que aconteceram na ação de jogar ou durante a nossa intervenção.

Poderíamos abordar essa assertiva de outra forma, utilizando a concepção vigotskiana de que as atividades propostas pelo professor devem situar-se na zona de desenvolvimento proximal dos indivíduos. Nesse sentido, as operações do jogo para A1 situaram-se no limite inferior (zona de desenvolvimento real), visto que esse aluno, aparentemente, conseguiu resolver individualmente os problemas que surgiram. Para o A7, as operações do jogo situaram-se no limite superior (zona de desenvolvimento potencial), visto que ele só as compreendeu totalmente no âmbito das interações sociais realizadas pelos próprios alunos ou pelo professor (pesquisador).

No que se refere a mediação tecida por nós, partimos das ideias prévias dos alunos sobre números negativos e positivos, incluindo as recentemente adquiridas na ação de jogar. Nesse sentido, a falta de comida para a onça ganhou um significado negativo no cenário do jogo, o que revela a nossa preocupação em respeitar os conhecimentos espontâneos dos alunos, mesmo que, naquele momento, eles ainda não pudessem ser considerados conceitos matemáticos propriamente ditos (VIGOTSKI, 2008).

Apesar de a ideia de associar a “fome” do personagem onça a um número negativo revelar, em última análise, um pensamento complexo ou um pseudoconceito,

conforme afirma Vigotski (2008), essas formas de pensar podem abrir caminhos para aprendizagens mais formais e elaboradas. Nesse sentido, em determinados momentos, essa fome foi um saque, uma dívida, dentre outras ideias associadas aos números inteiros, e o excesso, um depósito, uma quantia a receber, conforme mostramos no diálogo abaixo.

Personagem	Descrição
PROFESSOR:	Pessoal! Me respondam: Quem é maior -5 ou -3?
MAIORIA DA TURMA:	Menos cinco! (mostrando que se referenciam no valor absoluto).
PROFESSOR:	Por quê? (turma permaneceu em silêncio); Agora me respondam: se vocês estivessem jogando com a onça. Quem ganharia a partida. O jogador que conseguiu chegar à tampinha menos -5 ou -3?.
MAIORIA DA TURMA:	-3.
PROFESSOR:	Por quê?
A8:	Porque “prá” chegar em -5 a onça tem que comer 35 quilogramas de carne e prá chegar em -3, tem que comer 37.
PROFESSOR:	Podemos dizer que, pensando no cenário do jogo, implicitamente, -5 está relacionado com 35 quilogramas e -3 está com relacionado com 37. Logo, podemos admitir que -5 é menor que -3, e essa relação é inversa às distâncias desses números quando representados na reta. (logo em seguida fizemos a representação); Agora me digam, qual é o resultado das expressões $-5+3$, $-3+5$ e $-3-5$?(turma apresentou respostas variadas); Vocês me deram respostas variadas. Algumas corretas e outras, não. Vamos fazer o seguinte: pensem se vocês estivessem jogando! Supondo que a onça ainda estivesse com fome, quais tampinhas vocês pegariam nos casos acima?
A10:	Na primeira expressão, a onça “tava” precisando de 5 e comeu só três, então vai ficar faltando 2. Acho que o resultado vai ser -2. Na segunda, vai sobrar 2, então o resultado vai ser +2. Agora a outra eu não sei não. (a maioria da turma pareceu concordar com o que A10 falou).
PROFESSOR:	Realmente seu raciocínio é válido. No último caso, teremos que recorrer à outra situação: Imagine que você esteja devendo 3 reais ao seu colega, precisa pegar outros cinco reais emprestado, qual é o total da dívida?
TURMA:	Oito.
PROFESSOR:	Uma dívida dar ideia de um número positivo?
MAIORIA DA TURMA:	Não.
PROFESSOR:	Então, o resultado vai ser -8. Esse menos indica justamente que é uma dívida. Agora vejam: Esse mesmo raciocínio é válido se tivéssemos duas onças, um precisando de 3 quilogramas e outra de 5. Se fosse possível juntar as duas fomes em uma única onça daria uma fome que só seria saciada com oito quilogramas. Como estamos associando fome a números negativos... (a turma mostrou-se convencida com a nossa explicação).

Quadro 3: Diálogo com os alunos (D2)

Fonte: Arquivos dos autores

As ideias de altitude, saldo de gols, dívidas, depósitos, aumentos, descontos, a “fome” da onça entre outras, foram exaustivamente exploradas por nós. Portanto,

apesar de o cenário do jogo ter sido importante, a mediação docente foi uma atividade de extrema relevância para que os alunos compreendessem as operações de adição e subtração em ações que, por vezes, tiveram como a mais importante das variáveis seus conhecimentos prévios (AUSUBEL, 2000).

Com essa forma de atuar, pretendemos criar condições para o que Ausubel (2000) chama de **diferenciação progressiva e reconciliação integrativa**, que são a percepção de que os conceitos podem assumir diferentes ideias, ao mesmo tempo em que elas se ligam por determinado fio condutor. Segundo Moreira (2011), esses processos se complementam, pois, sem o primeiro, poderíamos pensar que todas as coisas são iguais, e sem segundo, que todas elas seriam diferentes.

Como o jogo que utilizamos foi um recurso que motivou os alunos, a maioria deles participou ativamente e se dispôs a aprender durante as aulas dialogadas que fizemos. Aliás, O jogo, ao ser formado por personagens representados por números naturais, que os alunos já conheciam, e por números inteiros negativos, incompreendidos por outros, em certos momentos, funcionou como um organizador avançado (AUSUBEL, 2000).

Assim, em todo esse processo, ficou evidente que partimos do concreto e dos saberes desestruturados para chegar às operações de adição e subtração de números inteiros em sua dimensão acadêmica. Desse modo, valorizamos e integramos esses saberes e materializamos um dos pilares didático-pedagógicos da Etnomatemática (D'AMBRÓSIO, 1998; 2015). Ademais, ao levar para a sala de aula a adaptação de um jogo indígena, quebramos a tradicional hegemonia da Matemática, moldada na Europa e apresentada nas escolas como o único conhecimento dessa natureza existente e valorizamos os saberes periféricos e marginalizados historicamente nos currículos oficiais.

Esse processo nos possibilitou gerenciar o processo de modo a fazer os alunos processarem as informações apresentadas no jogo e nos diálogos que surgiram de forma crítica e participativa. Esses elementos são essenciais para que a aprendizagem produzida seja fruto da ação e da criatividade e para que eles atuem na sociedade como agentes modificadores.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda prática docente apresenta múltiplas características que podem, em algum grau, serem explicadas e compreendidas por diferentes teorias, e toda teoria tem aspectos ideais para determinados contextos educativos. No entanto, é nas entranhas dessas dimensões do fazer pedagógico que nós, professores, constituímos nossas convicções, formamo-nos continuamente, crescemos em nossa profissão e melhoramos nossas práticas quando passamos a compreendê-las bem mais.

No que diz respeito à intervenção em questão, mostramos que nossas

experiências práticas e acadêmicas vivenciadas recentemente nos possibilitaram analisá-la mais profundamente, com base nos referenciais já adotados, e trazer o olhar etnomatemático antes ignorado. Portanto, a temporalidade de nosso saber ficou em evidência neste texto e ganhou corpo na convicção de que, se tivéssemos o que conhecimento que hoje temos das ideias cognitivistas que enfatizamos e das ideias etnomatemáticas no momento da intervenção destacada, certamente, nossa prática teria se enriquecido e tomado outro rumo.

Nessa linha de pensamento, podemos dizer que as teorias da e sobre a aprendizagem contribuem para que possamos avaliar, entender e melhorar nossas práticas em sala de aula e que os conhecimentos que adquirimos a partir delas não são estáticos, porquanto variam de acordo com as experiências profissionais e acadêmicas que vivenciamos como professores.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **A aquisição e a retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Traduzido por Lígia Teopisto. Lisboa: Paralelo Editora, LDA, 2000.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Educational Psychology**: a cognitive view. 2. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da reflexão à ação**: reflexões sobre educação e matemática. 2. ed. Campinas - SP: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

_____. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 17. ed. Campinas- SP: Papyrus, 2009.

_____. **Etnomatemática**: a arte ou técnica de explicar e conhecer. 5. ed. São Paulo: Editora Ática, 1998.

_____. **Etnomatemática** - elo entre as tradições e a modernidade. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

FIORENTINI, Dário. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Zetetiké**, São Paulo, ano 3, n° 4, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LIMA, Maurício; BARRETO, Antônio. **O jogo da onça e outras brincadeiras indígenas**. São Paulo: Editora Panda Books, 2005.

MACEDO, Lino de. Os jogos e sua importância na escola. **Cadernos de Pesquisa**, n.93, p.5-11, 1995.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias da Aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2011.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e

representações. 3ª ed. Rio de Janeiro : editora Guanabara, 1978.

_____. **Psicologia da Inteligência**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977.

_____. **Seis estudos de Psicologia**. 24. ed. Trad. Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima e Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos mentais superiores**. 7. ed. brasileira. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Mena Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jeferson Luiz Camargo. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

SOBRE O ORGANIZADOR

FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná(UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-347-7

