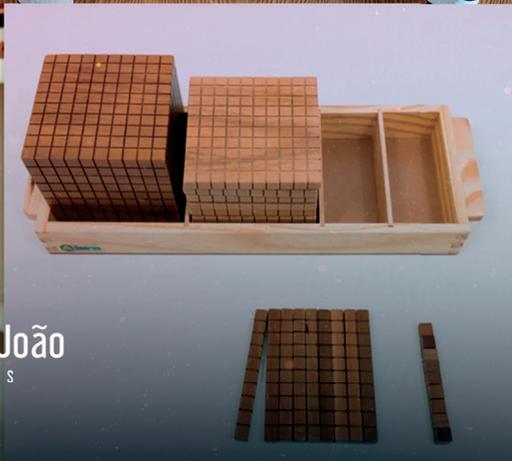


EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CONTEXTOS E PRÁTICAS EDUCATIVAS NA CONTEMPORANEIDADE

Organizadores

Carloney Alves de Oliveira

Mercedes Carvalho



Educação Matemática, contextos e práticas educativas na contemporaneidade



Apoio:

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Centro de Educação (CEDU)
Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE)
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
Grupo de Pesquisa em Educação Matemática (GPEM)
Grupo de Pesquisa em Tecnologias e Educação Matemática (TEMA)



**Carloney Alves de Oliveira
Mercedes Carvalho
(Organizadores)**

**Educação Matemática, contextos e práticas
educativas na contemporaneidade**



Copyright © Autoras e autores

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos das autoras e dos autores.

Carloney Alves de Oliveira; Mercedes Carvalho [Orgs.]

Educação Matemática, contextos e práticas educativas na contemporaneidade.
São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 184p. 16 x 23 cm.

ISBN: 978-65-265-0156-6 [Digital]

1. Educação Matemática. 2. Contextos. 3. Práticas educativas. 4. Contemporaneidade. I. Título.

CDD – 370

Capa: Petricor Design

Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

Diagramação: Diany Akiko Lee

Editores: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Conselho Científico da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/ Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/ Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luís Fernando Soares Zuin (USP/Brasil).



Pedro & João Editores

www.pedroejoaoeditores.com.br

13568-878 – São Carlos – SP

2022

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
OS CURSOS PRESENCIAIS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA BAHIA: O QUE REVELAM ACERCA DA LUDICIDADE? Valéria Coelho dos Santos Américo Junior Nunes da Silva	11
A LUDICIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA EM TURMAS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL Jeonice Marques Lazzari Edvonete Souza de Alencar	27
PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS PRIMEIROS ANOS: ANALISANDO ALGUMAS TAREFAS Jocelei Miranda da Silva Klinger Teodoro Ciríaco	49
O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA: DISCUSSÕES SOBRE OS NÚMEROS NA EDUCAÇÃO INFANTIL Reginaldo Fernando Carneiro Mariana Faria Carias	65
TRILHAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA REALIZADA DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL Carloney Alves de Oliveira Simone Silva da Fonseca Márcia da Silva Santos Portela	79

RECURSOS MULTIMÍDIAS NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PEDAGOGOS PARA APRENDER A ENSINAR MATEMÁTICA	95
Mercedes Carvalho Ana Karoline da Silva Souza Emilly Amâncio Araújo Barbosa	
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A FABRICAÇÃO DIGITAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO	105
Marcela Madanês Chavier Minéia Cappellari Fagundes	
CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	123
Josiane Cordeiro de Sousa Santos Carlos Alberto Vasconcelos	
EXPERIÊNCIAS REMOTAS EXITOSAS: PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA CAPES/UEPB MATEMÁTICA CAMPUS CAMPINA GRANDE	139
Abigail Fregni Lins Danielly Barbosa de Sousa Sonaly Duarte de Oliveira	
CALCULADORA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A COMPREENSÃO DO PADRÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NOS ANOS INICIAIS	157
Alice Estefanie Pereira da Silva Mercedes Carvalho	
SOBRE AS/OS AUTORAS/ES	173

APRESENTAÇÃO

As discussões trazidas por profissionais brasileiros apresentadas nos dez capítulos deste livro põem, em tela, reflexões contemporâneas acerca de pesquisas e práticas educativas voltadas para a Educação Matemática, produzidas nos âmbitos escolar e universitário. Os textos provocam debates profícuos sobre a apropriação crítica, ética e consciente a respeito da formação do professor que ensina Matemática, e a utilização de uma variedade de interfaces tecnológicas e pedagógicas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, além de propiciar um ambiente colaborativo e o consequente redimensionamento da ação docente.

Com essa perspectiva, temos a satisfação de apresentar o livro digital **Educação Matemática, Contextos e Práticas Educativas na contemporaneidade**, organizado pelos professores Carloney Alves de Oliveira e Mercedes Carvalho, ambos docentes da Universidade Federal de Alagoas (Ufal), integrantes e parceiros acadêmicos dos Grupos de Pesquisas em Tecnologias e Educação Matemática (TEMA) e em Educação Matemática (GPEM), respectivamente.

A referida obra é composta por dez capítulos, assim descritos:

No primeiro capítulo, intitulado **“Os cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da Bahia: o que revelam acerca da ludicidade?”**, os autores Valéria Coelho dos Santos e Américo Junior Nunes da Silva (Universidade do Estado da Bahia – UNEB) apresentaram como as propostas curriculares dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da Bahia concebem a ludicidade.

No segundo capítulo, **“A ludicidade no ensino da Matemática em turmas do 5º ano do Ensino Fundamental”**, escrito por Jeonice Marques Lazzari e Edvonete Souza de Alencar (Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD), buscou-se analisar, por meio dos planejamentos de aula de uma professora do 5º ano do Ensino Fundamental, as práticas lúdicas utilizadas no ensino da Matemática, além de identificar os recursos

utilizados para a realização das atividades na disciplina; a partir daí, refletiu-se e argumentou-se sobre os resultados encontrados, de acordo com pensamentos e afirmações teóricas a respeito do uso da ludicidade no processo de ensino-aprendizagem.

No terceiro capítulo, **“Pensamento Algébrico nos primeiros anos: analisando algumas tarefas”**, os autores Joiceleir Miranda da Silva (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS) e Klinger Teodoro Ciríaco (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar) buscaram compreender como a experiência de trabalho colaborativo contribui para análise, elaboração e desenvolvimento de tarefas que promovam o pensamento algébrico no trabalho efetivo de professoras que ensinam Matemática em turmas de 1º, 2º e 3º ano do Ensino Fundamental.

No quarto capítulo, intitulado **“O desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática durante a pandemia: discussões sobre os números na Educação Infantil”**, de Reginaldo Fernando Carneiro e Mariana Faria Carias (Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF), objetivou-se discutir o ensino e a aprendizagem dos números na Educação Infantil a partir de um grupo de estudos com professores que ensinam Matemática.

No quinto capítulo, intitulado **“Trilhas de Aprendizagem para o ensino de Matemática: uma proposta realizada durante o Ensino Remoto Emergencial”**, os autores Carloney Alves de Oliveira (Ufal), Simone Silva da Fonseca (Limoeiro de Anadia – AL) e Márcia da Silva Santos Portela (Ufal) refletiram sobre as potencialidades das trilhas de aprendizagem nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática.

No sexto capítulo, **“Recursos multimídias na formação de futuros pedagogos para aprender a ensinar Matemática”**, as autoras Mercedes Carvalho, Ana Karoline da Silva Souza e Emily Amâncio Araújo Barbosa (Ufal) tiveram por objetivo apresentar o trabalho desenvolvido na disciplina de Saberes e Didática do Ensino da Matemática 2, em que foram utilizados recursos multimídia como: *Spotify*, animação e vídeos.

No sétimo capítulo, **“Educação Matemática e a Fabricação Digital como recurso pedagógico”**, das autoras Marcela Madanês Chavier e Minéia Cappellari Fagundes, da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), buscou-se caracterizar a Fabricação Digital e discutir seu uso como recurso pedagógico no ensino de Matemática. Objetivou-se contribuir com a discussão de desafios e possibilidades do uso das tecnologias digitais, em especial a fabricação digital, em contexto educacional voltado ao ensino de Matemática.

No oitavo capítulo, **“Contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação para a prática pedagógica do professor de Matemática”**, os autores Josiane Cordeiro de Sousa Santos, professora das Redes Municipais de Educação de Estância (SE) e de Indiaroba (SE), e Carlos Alberto Vasconcelos, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), investigaram como a formação continuada para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pode contribuir para a prática pedagógica de professores de Matemática, levando em consideração pressupostos teóricos do ensino da disciplina e experiências de docentes que lecionam a matéria.

No nono capítulo, intitulado **“Experiências remotas exitosas: Programa Residência Pedagógica CAPES/UEPB Matemática *Campus Campina Grande*”**, as autoras Abigail Fregni Lins, Danielly Barbosa de Sousa e Sonaly Duarte de Oliveira (Universidade Estadual da Paraíba – UEPB) dissertam como as atividades, propostas ao longo de um ano e meio na Residência Pedagógica da UEPB, resultaram em experiências ricas e frutíferas, contando com a participação ativa e colaborativa de todos os integrantes, mesmo em frente ao período delicado e doloroso da pandemia COVID-19.

Encerrando a coletânea, Alice Estefanie Pereira da Silva e Mercedes Carvalho (Ufal), no estudo **“Calculadora como recurso didático para a compreensão do padrão do Sistema de Numeração Decimal nos anos iniciais”**, apresentam e discutem como a calculadora pode auxiliar na compreensão do padrão do Sistema de Numeração Decimal nas aulas de Matemática nos anos iniciais.

Os organizadores

OS CURSOS PRESENCIAIS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA BAHIA: O QUE REVELAM ACERCA DA LUDICIDADE?

Valéria Coelho dos Santos
Américo Junior Nunes da Silva

INTRODUÇÃO

A ludicidade, como destaca Huizinga (2000), está presente na vida do ser humano nas mais diversas situações cotidianas. Quem nunca, por exemplo, fez brincadeiras para conseguir o sorriso de uma criança ou para fazê-la parar de chorar? De modo geral, questões desta natureza, que mobilizam energia lúdica, fazem-se presentes em boa parte do nosso dia a dia, no prazer e plenitude em realizar determinada atividade (LUCKESI, 2014), ou nas brincadeiras que, muitas vezes, são passadas de geração em geração, constituindo uma cultura lúdica (BROUGÈRE, 2002).

É inegável que os dispositivos potencialmente lúdicos mais conhecidos são os jogos e as brincadeiras, mas não podemos limitar a ludicidade a eles. É importante considerar que ela não se materializa apenas nas ações práticas envolvidas durante as vivências de jogos e brincadeiras. Como destaca Luckesi (2014), a ludicidade é um estado de espírito e, por isso, acontecimentos anteriores ao vivenciado podem fazer com que algo extremamente lúdico se torne incômodo ao indivíduo. Nessa direção, Silva (2014; 2018), ao concordar com o autor anteriormente referenciado, assevera que existe uma subjetividade na tomada de algo como lúdico. Portanto, qualquer coisa pode ser apropriada dessa forma pelo sujeito, e só ele pode assumir algo como sendo lúdico para ele naquele momento.

Levar para as aulas de Matemática jogos, brincadeiras, aplicativos, músicas e histórias que contextualizem assuntos

complexos, por exemplo, pode auxiliar professores e professoras em todos os níveis de escolaridade. Porém, para que esses recursos sejam explorados corretamente em sala de aula, no que tange ao potencial lúdico que possuem, é necessário que se conheça bem a ferramenta usada e entenda o que é, de fato, ludicidade, fazendo com que esteja devidamente inserida na proposta de trabalho (SILVA, 2020a). É papel do professor e professora, portanto, conhecer e vivenciar essas metodologias da forma mais apropriada.

Nessa direção, partindo do que apresentamos até aqui e entendendo o lugar que a ludicidade ocupa (ou deve ocupar) na/para a formação do professor de Matemática, cabe-nos considerar um espaço importante nos cursos: os Laboratórios de Educação Matemática (LEM). Os LEM, como são conhecidos, são espaços destinados para elaboração e vivência de aulas, atividades auxiliares e, também, para desenvolvimento de práticas educacionais (LORENZATO, 2010; SILVA, 2020a; SILVA, 2020b).

Seguindo nessa perspectiva, este texto busca entender como as propostas curriculares dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática da Bahia concebem a ludicidade. Nessa direção, elegeu-se como pergunta de pesquisa: como as propostas curriculares dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática de instituições públicas da Bahia concebem o lugar da ludicidade para a formação de professores? Trata-se de um estudo vinculado ao Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação (LEPEM¹/CNPq) e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado Bahia (FAPESB).

Este capítulo, para melhor ser compreendido, foi organizado da seguinte forma: i) *Introdução*, na qual apresentamos a temática, problemática e objetivo do trabalho; ii) *Metodologia*, com a

¹ O Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (LEPEM/CNPq) é um espaço de formação de professores que ensinam Matemática, vinculado ao Campus VII da Universidade do Estado da Bahia (Uneb), que objetiva promover estudos, pesquisas e produção de materiais didáticos para auxiliar no processo formativo de alunos das Licenciaturas em Matemática e Pedagogia e de professores de todas as etapas da Educação Básica.

contextualização dos procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa; iii) *Fundamentação Teórica*, seção em que exploramos os principais conceitos mobilizados; iv) *Análise dos Dados Produzidos*, na qual consta a análise do que revelam os documentos encontrados em relação à problemática de pesquisa; e v) *Considerações Finais*, apresentando algumas conjecturas de fim de texto.

METODOLOGIA

Pela natureza da pesquisa aqui proposta, é pertinente defini-la como qualitativa e documental. É qualitativa, sobretudo, por considerar a subjetividade que há no problema e por não entender os resultados como predeterminados; pelo contrário, devido às mais variadas formas de análises possíveis, entendemos o objetivo de pesquisa como aberto a mudanças no decorrer do tempo e com a evolução dos dados analisados. Segundo Borba (2004), importa-nos entender que a verdade não é rígida a este tipo de pesquisa.

Segundo Garnica (2004, p. 86), partindo do que apresentamos anteriormente, uma pesquisa qualitativa reúne algumas características. São elas:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

Nessa direção, como assevera Borba (2004), essas características não devem ser vistas como regras, uma vez que o próprio entendimento do que é pesquisa qualitativa está em movimento e essas noções levam a construções de concepções diferentes. A

pesquisa qualitativa dá embasamento ao nosso trabalho, pois, sendo os cursos de Licenciatura em Matemática também alvos dessas análises, não se pode efetuar uma pesquisa sem que as vivências e o conhecimento pessoal da realidade na qual estamos inseridos diariamente não seja levado em consideração.

Entendemos como pesquisa documental este estudo devido à relevância dos documentos analisados, partindo do que evidencia Gil (2007). Eles estão relacionados diretamente com a sociedade em que vivemos e com o cotidiano dos futuros professores e professoras de Matemática.

Sendo o principal documento a ser analisado o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de diversas instituições públicas de Ensino Superior da Bahia que oferecem a Licenciatura na modalidade regular e presencial, cabe-nos definir o que entendemos por currículo. Essa definição direciona o encaminhamento metodológico que norteará o nosso movimento de produção de dados. Entendemos por currículo, neste momento e partindo de Sacristán (2000, p. 35), como algo que se relaciona com a instrumentalização concreta, que faz da universidade

[...] um determinado sistema social, pois é através dele que lhe dota de conteúdo, missão que se expressa por meio de usos quase universais em todos os sistemas educativos, embora por condicionantes históricos e pela peculiaridade de cada contexto, se expresse em ritos, mecanismos, etc., que adquiram certa especificidade em cada sistema educativo.

O currículo, ainda partindo do que nos revela Sacristán (2000), é flexível e aberto às questões sociais, em um movimento dinâmico e vivo. Portanto, precisamos entender que “[...] o currículo não é neutro nem inocente e, tampouco, desinteressado na construção de conhecimento social; traz em si questões de natureza cultural, ideológica e de poder” (MENEZES, 2009, p. 36). Nesta pesquisa, o currículo prescrito será nosso principal instrumento de produção de dados, tendo como base o que foi textualizado nos PPC dos cursos. Libâneo (2007) define currículo prescrito como aquele resultante de uma organização normativa ou de projeto pedagógico.

Após esse movimento inicial de classificação da proposta e instrumento, cabe-nos apresentar o percurso de produção de dados da pesquisa. Para isso, partiremos dos objetivos propostos, na tentativa de nos permitir ser mais bem entendidos.

Em um primeiro momento, para identificar os cursos presenciais que ofertam Licenciatura em Matemática, no Estado da Bahia, realizamos um mapeamento no site oficial do Ministério da Educação (MEC), considerando os seguintes passos: i) identificação no E-MEC² de quais são as universidades públicas da Bahia que oferecem cursos presenciais na modalidade regular; ii) acesso ao site de cada uma delas para descobrir sobre a oferta do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial; iii) análise dos PPC.

Em posse dos 23 PPC e dos documentos normativos oficiais que os subsidiaram, tivemos uma visão geral sobre esses cursos e de como eles pensam a formação inicial do futuro professor de Matemática. Daí, partindo dessa compreensão, identificamos as concepções de ludicidade presentes nos documentos curriculares. Para isso, levantamos a recorrência do uso dos termos “ludicidade” e “lúdico”, “jogo” e “brincadeira”, “material manipulável” e “material concreto”, por entender ser esses seis termos os principais que trazem em si a possibilidade dessa discussão.

Tendo em vista as informações apresentadas pelas propostas curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática da Bahia, optamos por desenvolver a análise de uma forma qualitativa, orientados por Gil (2007). Para isso, portanto, coube-nos entender que este tipo de análise reúne um conjunto de técnicas “[...] que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório” (GIL, 2007, p. 24).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inicialmente, partindo da problemática apresentada, consideramos pertinente definir o que entendemos, neste momento

² Disponível em: <https://emec.mec.gov.br>.

e para este trabalho, por formação inicial. Segundo Silva (2014, p. 46), trata-se do “[...] primeiro momento que prepara o sujeito para ingressar na profissão”. Esse período, por muitas vezes, faz-se decisivo para a continuidade da formação e, para isso, é importante que o/a futuro/a professor/a seja preparado/a e entenda a complexidade de ser docente, compreendendo esse movimento formativo enquanto um *continuum* (SILVA, 2018).

Segundo o que assegura Pimenta (1996), cada aluno já ingressa na licenciatura com uma noção de ser professor, e a lembrança marcante de uma experiência está diretamente ligada ao motivo da escolha da carreira. Porém, ao ingressar na licenciatura, o choque de realidade muitas vezes afugenta alguns estudantes que tinham, na docência, marcas positivas enquanto aluno, e que não são validadas pelas experiências promovidas pelo movimento inicial de formação.

Corroborando com Pimenta (1997), o futuro professor e a futura professora devem entender que apenas a formação inicial não será suficiente, sobretudo se considerarmos o mundo atual, com suas recorrentes mudanças. As diversas questões demandadas pela contemporaneidade, portanto, devem ser levadas em consideração para tornar a docência mais atrativa e humanizada. Dito isso, é preciso repensar essa formação para que os/as futuros/as professores/as tenham interesse em elevar o seu nível de conhecimento, sem se limitar, buscando aperfeiçoar-se para dar conta dessas demandas.

Muitos cursos de Licenciatura em Matemática, em suas percepções e matrizes curriculares, apresentam entendimentos atualizados acerca dos conhecimentos necessários à docência. Consideramos que essas mudanças estabelecidas, ao longo da história dos cursos formativos, são influenciadas por questões temporais, muitas delas demandadas pelas novas tecnologias e por inúmeras outras questões relacionadas à evolução humana.

Para tal, portanto, cabe-nos enfatizar a existência de diretrizes que asseguram a formação e determinam parâmetros a serem seguido pelas diferentes regiões do país. A Resolução CNE/CP n°2,

de 20 de dezembro de 2019, por exemplo, tendo em vista o textualizado no artigo 4º, parágrafo 1º, apresenta:

§ 1º As competências específicas da dimensão do conhecimento profissional são as seguintes: I - dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los; II - demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem; III - reconhecer os contextos de vida dos estudantes; e IV - conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais (BRASIL, 2019, p. 2).

Observemos que a condição “I - dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los”, apontada como foco para a formação inicial de professores, sinaliza a importância do conhecimento de conteúdo, mas não somente dele, destacando, de forma articulada, a necessidade de “saber ensiná-los”. Isso nos faz entender a importância de que essa formação articule as diferentes metodologias, que aproximam os estudantes dos objetos de conhecimento, e os conhecimentos necessários à docência.

Para atender esses novos direcionamentos, os cursos de licenciatura vêm, ao longo do tempo, se modificando. Se nos ativermos à Licenciatura em Matemática, por exemplo, perceberemos grande evolução se comparamos essas atuais ofertas com os primeiros cursos implementados no Brasil e a sua organização curricular. Esse progresso é reflexo de muitas lutas e conquistas, muitas delas postas no campo legal, como as resoluções às quais nos referimos anteriormente, sendo estas últimas também antecedidas por muitas outras não menos importantes. Destarte, consideramos necessário situar, ainda, que a ludicidade e a presença dos LEM nos cursos de Licenciatura foram conquistas consolidadas ao longo dos anos, reflexos de inúmeros estudos e pesquisas que asseveram sua importância para a formação de professores.

Diante desse cenário, vem a pergunta: o que concebemos por ludicidade? Respondemos, respaldados em Luckesi (2014, p.13), que a “*ludicidade* é um estado interno ao sujeito, ainda que as atividades, denominadas como lúdicas, sejam externas, observáveis e possam ser descritas por observadores”. O autor (Ibidem, p. 13) indica, ainda, que “*Ludicidade* não é um termo dicionarizado. Vagarosamente, ele está

sendo inventado, à medida que vamos tendo uma compreensão mais adequada do seu significado”.

Destarte, nesse percurso de caminhada para a construção de um entendimento sobre a ludicidade, articuladamente às questões educacionais e, sobretudo, à formação de professores, corroborando ainda com Silva (2014, p. 139), destacamos que “A ludicidade, de uma forma geral, permitirá ao futuro professor pensar em um processo de mediação do conhecimento matemático que permita aos seus alunos percebê-la como viva e ligada com as situações cotidianas”.

A ludicidade e os diversos dispositivos pedagógicos que nos cercam fazem parte do cotidiano de qualquer ser humano e, por isso, não seria diferente na formação e prática do professor de Matemática, uma vez que se trata de uma ação humana. Nesse sentido, é imprescindível olhar para a ludicidade enquanto importante para o exercício da docência (SILVA, 2014). É nesse sentido que destacamos seu papel, sobretudo, no movimento de constituição do conhecimento lúdico e pedagógico do conteúdo (SILVA, 2020b). Silva e Passos (2020) entendem que a ludicidade e a formação devem ser compreendidas articuladamente, constituindo a formação lúdica. Ainda de acordo com os autores:

Apresentar a ludicidade nessa perspectiva, enquanto parte necessária para a construção da identidade docente, é esperar que esse futuro professor brinque e se divirta enquanto conduz o processo de ensino e possibilite uma experiência semelhante para seus alunos. A ludicidade enquanto dimensão humana mobiliza elementos que implicam direta e indiretamente na formação inicial de professores (SILVA; PASSOS, 2020, p. 3).

Dessa forma, entendemos que formação lúdica, partindo do que evidenciaram Santos e Cruz (2011, p. 13-14), se sustenta “em pressupostos que valorizam a criatividade, o cultivo da sensibilidade, a busca da afetividade, a nutrição da alma, proporcionando aos futuros educadores vivências lúdicas, experiências corporais, que se utilizam da ação, do pensamento e da linguagem [...]”. A formação lúdica é, para o futuro professor e

professora, também, um estado de espírito. Nesse sentido, para Luckesi (2014, p. 22), é preciso estar bem consigo mesmo para que momentos lúdicos na formação realmente aconteçam.

Com isso, a formação lúdica promovida durante a formação inicial representará para o futuro professor e professora o constituidor de saberes que também são importantes para a docência. Porém, é importante considerar, nesse movimento de formação lúdica, que:

O educador, sob a ótica profissional *em geral*, necessitará de cuidar de si, a fim de que não esteja permanentemente atravessando os limites emocionais adequados à sua profissão e ao seu lugar de “adulto da relação pedagógica”. E, sob a ótica lúdica, importará que esse profissional esteja internamente pleno e bem, à medida que lidera os educandos em sua aprendizagem (LUCKESI, 2014, p. 22).

Nesse sentido, entendemos que os LEM desempenham um papel importante no movimento de formação lúdica, propiciando uma vivência mais que necessária ao longo da formação inicial para a docência. Para que isso ocorra, de fato, é necessário repensar o lugar ocupado pela ludicidade nos currículos dos cursos de formação de professores.

ANÁLISE DOS DADOS PRODUZIDOS

Em um primeiro momento, para identificar os cursos presenciais que oferecem, no Estado da Bahia, a Licenciatura em Matemática e, portanto, constituir o *corpus* de análise, realizamos um mapeamento no site oficial do MEC. Vejamos o que esse movimento nos sinalizou:

Quadro 01 – Instituições de Ensino Superior do Estado da Bahia que oferecem o curso de Licenciatura em Matemática

INSTITUIÇÃO	CIDADE	ANO DE CRIAÇÃO DO CURSO	ANO DO PPC CONSULTADO
Instituições Federais			
IFBA	Eunápolis	2005	2017
IFBA	Camaçari	2012	2019
IFBA	Salvador	2011	2015
IFBA	Barreiras	2014	2017
IFBA	Valença	2010	2019
UFBA (diurno)	Salvador	1942	2008
UFBA (noturno)	Salvador	1942	2008
UFOB	Barreiras	2008	2016
UFRB	Amargosa	2006	2007
UFRB	Cruz das almas	2013	2018
UFSB	Itabuna	2014	2016
UFSB	Porto Seguro	2014	2016
UFSB	Teixeira de Freitas	2014	2016
Instituições Estaduais			
UNEB	Alagoinhas	2004	2011
UNEB	Barreiras	2006	2011
UNEB	Caetité	2004	2010
UNEB	Paulo Afonso	2004	2012
UNEB	Senhor do Bonfim	2004	2011
UNEB	Teixeira de Freitas	2004	2012
UEFS	Feira de Santana	1987	2018
UESB	Vitoria da Conquista	2004	2010
UESB	Jequié	2005	2010
UESC	Ilhéus	1999	2006

Fonte: E-MEC e arquivos pessoais dos pesquisadores.

Como observado, quanto aos dados produzidos no quadro anterior, fica evidente que o número de cursos ofertados por instituições públicas estaduais é inferior ao daqueles oferecidos pelos órgãos federais. Notamos que os 10 cursos das quatro

universidades estaduais foram implantados no intervalo de 1987 a 2005. Já os 13 cursos de instituições federais intervalam, em sua grande maioria, o período de 2005 a 2014; com destaque para o curso da Universidade Federal da Bahia, criado em 1942 e que se constituiu como o primeiro curso de Matemática do Estado. Esse aumento de oferta expressiva nos últimos 15 anos dá-se pelo investimento na formação de profissionais da área, sobretudo pela necessidade de que o professor e a professora sejam formados/as em sua área específica de atuação, atendendo ao que é regimentado pela Lei nº 9.394/96 e pelas diversas políticas públicas implementadas pelos governos do então presidente Luís Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff, no período de maior expansão (2005/2014).

Em um segundo momento, após a realização do mapeamento inicial, fizemos a leitura de todos os PPC dos cursos identificados. Partindo dessa leitura analítica, tendo como direção o objetivado em nossa pesquisa, atentamo-nos à presença de termos referentes à ludicidade nos documentos. Conceitos como “ludicidade”, “lúdico”, “jogo”, “brincadeira”, “materiais paradidáticos”³, “ludopedagogia” foram apresentados em 15 PPCs. Porém, cabem-nos algumas observações importantes: i) a abordagem dada à ludicidade é pouco teorizada em muitos desses documentos, usando recorrentemente os termos e atribuindo-os a espaço de discussão metodológica; ii) há o reconhecimento, em muitos projetos, da criatividade como importante fator para a formação. Cabe-nos destacar que, como sinalizou Silva (2018), a criatividade e a ludicidade, embora complementares, são termos que aprofundam questões da formação e prática em perspectivas diferentes, possuindo suas particularidades.

Considerando que o termo criatividade é encontrado em 17 dos 23 documentos norteadores analisados, fica-nos a dúvida:

³ São livros e materiais que, sem serem propriamente didáticos, são utilizados para este fim. Os paradidáticos são considerados importantes porque podem utilizar aspectos mais lúdicos que os didáticos e, dessa forma, serem eficientes do ponto de vista pedagógico. Disponível em: <https://www.educabrasil.com.br/paradidaticos/>. Acesso em 27 set. 2021.

poderiam, de certo modo, ter confundido este termo com o conceito de ludicidade? Ousamos dizer que sim, pois muitos desconhecem com profundidade as questões mais particulares e inerentes a esses termos. Todavia, a criatividade, para nós, por mais próxima que esteja da discussão de ludicidade, não pode ser entendida como tal. Nessa direção, Silva (2014) destaca que existe diferença conceitual entre o “ser lúdico” e o “ser criativo”, embora em alguns momentos seja possível realizar algumas aproximações. Partindo dessa aproximação, entendemos ser preciso, para que fique claro o lugar que os termos assumem e suas implicações para a formação dos futuros professores, que os conceitos sejam definidos e que mostrem os reflexos da proposta para a constituição da identidade docente, sobretudo com os encaminhamentos metodológicos condizentes (algo que não aconteceu na maioria dos PPC lidos).

Assim, partindo do que entendemos por ludicidade, por formação lúdica e pela sua importância para a formação dos futuros professores e professoras de Matemática, advogamos para a necessidade de que esse aspecto seja mais bem explorado nos currículos dos cursos. Corroborando com o que apresenta Silva (2014, p. 40-41) “[...] será necessário desenvolver, junto ao futuro professor, a habilidade de trabalhar ludicamente os conteúdos, pois a ludicidade traz, em seu bojo, o desenvolvimento da criatividade como dimensão que também possibilita tal resultado”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da problemática de pesquisa e dos dados produzidos e analisados, percebemos nos PPC a presença de termos como ludicidade/lúdico e/ou outros que direcionam ao seu entendimento, na maioria das vezes remetendo-os a questões metodológicas e/ou enquanto dispositivos pedagógicos. Em algumas textualizações, referencia-se a palavra criatividade como aspecto da formação, tanto do licenciando como dos estudantes da Educação Básica, durante o movimento de matematizar. De qualquer forma, sentimos a ausência de uma discussão mais aprofundada sobre as questões

envoltas à ludicidade, percebendo-a enquanto aspecto importante da formação.

De tal maneira, entendemos a importância de os cursos amadurecerem teoricamente essa perspectiva e assumirem, para além da presença do trabalho com jogos e outros dispositivos potencialmente lúdicos, uma formação lúdica do futuro professor e professora. Dessa forma, estes estarão preparados/as para as diversas problemáticas postas pela contemporaneidade e, sobretudo, para o ressignificar da imagem da Matemática que muitos estudantes têm.

Portanto, concluímos que a ludicidade, enquanto dimensão humana e de formação, é de grande relevância para o futuro professor e professora de Matemática, constituindo-se essencial para os cursos de Licenciatura em Matemática, uma vez que auxilia *na e para* a formação e fortalecimento dos laços entre o ensino e a vida. As universidades devem desempenhar o papel de formadoras de docentes e, para além disso, de cidadãos críticos e humanos, de forma que as instituições se importem mais com o processo e a qualidade do ensino-aprendizagem do que com os resultados das avaliações.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019.**

Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF, 2019.

BROUGÈRE, G. Lúdico e educação: novas perspectivas. **Linhas críticas**. Brasília. V. 8, nº 14, jan/jun 2002.

BORBA, M. C. A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. **Anais da 27ª reunião anual da ANPED**. Caxambu, MG, 21-24, nov. 2004.

- GARNICA, A. V. M. História Oral e educação Matemática. *In*: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3. ed. (Coleção formação de professores). Campinas, SP: Autores associados, 2010.
- LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos para quê?** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- LUCKESI, C. Ludicidade e formação do educador. **Revista Entreideias**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 13-23, jul./dez. 2014
- MENEZES, M. A. Currículo, formação e inclusão: alguns implicadores. *In*: FELDMANN, M. G. **Formação de professores e escola na contemporaneidade**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009. p. 201-220.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores - saberes da docência e identidade do professor. **Revista Faculdade da Educação**, São Paulo – SP, v.22, nº 2, p. 72-89, jul./dez. 1996.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores - saberes da docência e identidade do professor. **Revista Nuances**. Vol. III, setembro de 1997.
- SACRISTÁN, J. G. **O Currículo**: uma reflexão sobre a prática. Tradução Ernani F. Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SANTOS, S. M. P.; CRUZ, D. R. M. O lúdico na formação do educador. *In*: SANTOS, S. M. (Org.). **O Lúdico na formação do educador**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
- SILVA, A. J. N. **Formação Lúcida do futuro professor de Matemática por meio do Laboratório de Ensino**. 2014. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

SILVA, A. J. N. O Laboratório de Educação Matemática e a Formação Inicial de Professores de Matemática. **Revista Internacional Educon**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e20011001, 2020a. DOI: 10.47764/e20011001. Disponível em: <https://grupoeducon.com/revista/index.php/revista/article/view/14>. Acesso em: 10 nov. 2022.

_____. Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática do campus VII da UNEB: espaço de formação e desenvolvimento do conhecimento lúdico e pedagógico do conteúdo. *In*: VIEIRA, A. R. L; SILVA, A. J. N. **O futuro professor de Matemática: vivências que inter cruzam a formação inicial**. Ponta Grossa: Editora Fi, 2020b.

_____; PASSOS, C. L. B. **Formação do professor que ensina matemática, ludicidade e narrativas**: o que se pesquisou no Brasil. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 14, p. 01, 2020.

_____. **Querido diário**: o que revelam as narrativas sobre ludicidade, formação e futura prática do professor que ensina(rá) matemática nos anos iniciais. 2018. 347f. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

A LUDICIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA EM TURMAS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Jeonice Marques Lazzari
Edvonete Souza de Alencar

INTRODUÇÃO

Ensinar e aprender Matemática pode e deve ser uma experiência feliz. Curiosamente quase nunca se cita a felicidade dentro dos objetivos educativos, mas é bastante evidente que só poderemos falar de um trabalho docente bem feito quando todos alcançarmos um grau de felicidade satisfatório (MENDONÇA, 2001, p.14).

A afirmação de Mendonça (2001) é muito valiosa para este trabalho pois, a partir dela, verificamos que o ensino da matemática pode e deve ser realizado por meio do uso da ludicidade, o que tornará o aprender mais prático, divertido e de fácil apropriação. No entanto, essas experiências só serão possíveis se o professor incluir em seus planejamentos de aula os diversos tipos de recursos lúdicos que, se pensados, planejados e administrados de forma organizada, trarão resultados excelentes e surpreendentes no trabalho docente.

Este artigo é resultado de uma proposta de Trabalho de Graduação (TG), que teve como intuito inicial apresentar uma reflexão sobre a temática “Ludicidade no ensino da matemática para alunos do 5º do Ensino Fundamental”. O interesse sobre a temática surgiu durante a participação como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e estágios realizados durante a jornada acadêmica.

Nessa perspectiva, durante o período de estágios, foi possível observar que as aulas de Matemática eram baseadas em uma metodologia tradicional de ensino, focada na memorização de

procedimentos por parte dos alunos. Ao longo desse período, percebemos que uma parte considerável dos alunos se sentiam desmotivados pela rotina diária da sala de aula, que havia se tornado desinteressante e desgastante, e ainda demonstravam dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar, por meio de planejamentos de aula de uma professora do 5º ano do Ensino Fundamental, as práticas lúdicas utilizadas no ensino da matemática. Já os objetivos específicos se direcionaram na identificação dos recursos lúdicos utilizados para a realização das atividades na disciplina e, a partir daí, refletir e argumentar os resultados encontrados, de acordo com pensamentos e afirmações teóricas a respeito do uso da ludicidade no processo de ensino aprendizagem.

O procedimento metodológico foi realizado em fontes documentais, bem como a revisão bibliográfica, na perspectiva de obter subsídios e suporte ao tema abordado. Este artigo teve seu desenvolvimento a partir da epistemologia qualitativa, que visa a análise de documentos (sendo, aqui, os planejamentos de aula) em busca de atividades lúdicas no ensino da matemática.

A pesquisa obteve como embasamento teórico os estudos e leituras em trabalhos localizados em Anais de eventos, além de teses e dissertações. Conta, também, com aparatos teóricos de Raupp e Grando (2016), Souza (1996), Mendonça (2001), Mota (2009), Grando (2004) e Moura (2000), entre outros que foram importantes para reflexão acerca do tema abordado.

O apoio teórico reforça a importância de romper com crenças e metodologias que são utilizadas durante a trajetória educativa da/o própria/o educadora/or, no sentido de fazê-la/o repensar o modo como aprendeu e de como está ensinando. Esperou-se, assim, romper com o pensamento de condicionar o aluno com atividades mecânicas, como decorar regras e repetir respostas que, muitas vezes, não fazem sentido para o discente e, por sua vez, acaba esquecendo, pois não foi considerado como um conhecimento significativo por esse.

A pesquisa teve o intuito de motivar atuais e futuros professores na introdução de práticas lúdicas que possam auxiliar no ensino da matemática, transformando o medo e o desprazer dos alunos em momentos agradáveis, com “gostinho de quero mais”. Nesse sentido, vem conscientizar que a ludicidade não é só o ato de brincar, mas também de aprender, uma vez que aprender brincando é mais prazeroso e significativo.

Sendo assim, o presente trabalho foi organizado da seguinte maneira: Na seção a seguir, abordamos com mais detalhes a revisão da literatura com argumentos teóricos que reforçam a importância do uso das atividades lúdicas, sendo também apresentados exemplos relevantes e enriquecedores que, além de servir como complemento teórico, evocam, ainda, contribuições de vivências e narrativas no que diz respeito ao uso da ludicidade no ensino da matemática. O texto segue com outras duas seções, sendo a primeira para tratar sobre a metodologia do trabalho e, na seguinte, relatamos sobre a análise dos planejamentos com aparatos teóricos que elucidam as vivências. Por fim, nas considerações finais, registramos as reflexões a partir dos dados coletados mediante toda a contextualização do TG.

REVISÃO DE LITERATURA

Na revisão da literatura, os estudos conceituam o lúdico como fator indispensável no ensino da matemática, além de destacar a importância do educador incluir essa prática em seus planejamentos, agregando, assim, valor à sua formação.

Para Grando (2004, p. 8), o exercício de “atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas”. Percebe-se que a ludicidade marca uma presença significativa na vida das crianças, ainda mais se considerando que, nas turmas de 1º, 2º e 3º ano, os professores utilizam comumente como recurso pedagógico; já nas turmas de 4º ano, as práticas lúdicas ainda ocorrem, mas com menos frequência; e, ao chegar no 5º ano, os exercícios desse teor raramente ou nunca

aparecem, e vão perdendo sua força como elemento que auxilia o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos, principalmente no ensino da matemática.

A Matemática, apesar de estar presente constantemente na vida das pessoas, ainda causa medo àqueles que não a compreendem, chegando mesmo a produzir sentimento de repulsa, criando estigmas que são levados, muitas vezes, por toda a vida.

Os professores precisam se arriscar mais e sair da zona de conforto. Reinventar-se é necessário para ajudar os alunos com propostas atuais, modernas e inovadoras. Conforme Almeida (2009, p. 01)

A escola tradicional, centrada na transmissão de conteúdo, não comporta um modelo lúdico. Por isso é tão frequente ouvirmos falas que apoiam e enaltecem a importância do lúdico estar presente na sala de aula, e queixas dos futuros educadores, como também daqueles que já se encontram exercendo o magistério, de que se fala da importância da ludicidade, se discutem conceitos de ludicidade, mas não se vivenciam atividades lúdicas. Fala-se, mas não se faz.

É bastante pertinente abordar essa temática, pois a matemática é uma ciência indispensável em nossa vida. No entanto, há professores que não utilizam desse fértil campo da ludicidade por encontrar dificuldades para a organização e realização das atividades. Dessa forma, constroem suas aulas de forma tradicional, centrando-se nos cálculos e procedimentos, estando focados em cumprir o currículo que lhes são propostos pelo sistema.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática apontam como aspecto mais relevante no trabalho com jogos o fato de que provocam desafios genuínos nos alunos, gerando interesse e prazer e, por isso mesmo, recomendam que eles façam parte da cultura escolar. Assim, os jogos não devem ser atividades extras, usados apenas depois que o professor já venceu o conteúdo proposto (STAREPRAVO, 2009, p. 20).

Como aponta a autora, os jogos, ou seja, o lúdico que desperta o prazer em aprender, são recomendados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Matemática a fazer parte da

cultura escolar no momento de proposição de conteúdos, sendo eles usados para enriquecer e agregar valor, e não somente como uma brincadeira qualquer, tida como passatempo ou recompensa.

Uma aula inspirada no lúdico não é necessariamente aquela que ensina conteúdos com jogos, mas sim a que estão presentes as características do brincar, influenciando o modo de ensinar do professor, a seleção dos conteúdos e o papel do aluno. A ludicidade pode estar presente de diferentes formas, como, por exemplo: através da fala durante as explicações de conteúdo; nas expressões de gesto, leituras e dinâmicas; na modelagem matemática com uso do cotidiano do aluno; ou, ainda, em demonstrações visuais com a utilização de objetos ou de humanos (utilizando os próprios alunos); além de uma infinidade outra de estratégias. É possível melhorar o ensino da matemática, tornando-a mais atrativa, ao se apropriar desses princípios, rompendo com os medos que provêm das dificuldades em aprender o conteúdo da disciplina.

Os professores devem aguçar a curiosidade de seus alunos com os desafios que fazem parte de seus mundos, propondo atividades que associem a matemática/ludicidade e cotidiano, instigando os alunos a pensar, imaginar, moldar, criar e dar forma aos diferentes elementos que podem ser trabalhados e transformados. De acordo com Negrine (1997, p. 83):

No momento em que os pedagogos em geral se despertarem para atribuir importância às atividades lúdicas no processo do desenvolvimento humano e propor a disseminação de espaço lúdico como forma de concretar está inovadora maneira de pensar pedagógico, nos deparamos com uma provável profissão emergente, ou seja, a formação do brinqueadista ou do ludotário como outros preferem denominar.

Ao se transformar em um *ludotário*, o educador traz para o contexto escolar atividades que propiciam um ambiente agradável e acolhedor para seus alunos, fazendo com que eles aprendam brincando. Diante do exposto, as atividades lúdicas são de extrema importância para chamar a atenção na transmissão de atividades

consideradas, pelos discentes, como sem importância ou com sem significado.

Nesse sentido, as bolsistas do PIBID da Universidade Estadual da Bahia fazem um relato de experiência acerca da inclusão da ludicidade no ensino da matemática, que contou com a participação de 18 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental. Importante salientar que, mesmo sendo pensada como proposta de atividade para uma turma de 4º ano, ela também pode ser aplicada em classes de 5º ano, da mesma forma ou adaptada, conforme a necessidade da turma.

As bolsistas fizeram, com os alunos, uma brincadeira que denominaram de “lojinha da multiplicação”. O objetivo era aproximar os conteúdos escolares à vida cotidiana dos alunos, a fim de promover uma aprendizagem significativa.

[...] ao optarmos por trabalhar com a “lojinha da multiplicação”, ornamentamos uma das salas de aula, montamos uma ala para cada loja, dentre elas: loja da papelaria, loja de conveniência e loja bomboniere, dando ao espaço um caráter bastante aproximado de sua realidade imediata. Todos os objetos expostos, e, a serem vendidos, foram conseguidos a partir de doações e em cada objeto exposto possuía um preço que era o valor de uma multiplicação, a criança só comprava o produto se acertasse o valor (FERNANDES; MOREIRA; MAGALHÃES, 2019, p. 6278).

Após o planejamento e a organização dos produtos que seriam vendidos na “lojinha da multiplicação”, as bolsistas iniciaram a dinâmica com os alunos. Vejamos o relato de experiência vivenciado por Fernandes, Moreira e Magalhães (2019, p. 6278 - 6279), que segue da seguinte forma:

Os alunos foram levados até a “lojinha da multiplicação”, munidos de papel e lápis para calcular os resultados. Chegando lá nós, as bolsistas facilitadoras, os distribuímos em uma fileira e para cada criança foi entregue 150 reais em dinheiro fictício. Em seguida as orientamos que deveriam passar em todas as lojas, uma criança de cada vez, e só obteriam o produto desejado se conseguissem executar a operação de forma correta. Nesse viés, as lojas supracitadas ficaram sob responsabilidade dos bolsistas facilitadores da oficina, que se apropriaram dessa oportunidade

para trabalhar noções de multiplicação de forma lúdica, uma vez que, ao vender o produto para as crianças problematizavam os cálculos com intuito de incentiva-las ao interesse pela multiplicação. Para além de aguçar o desejo pela resolução de cálculos matemáticos, a atividade desenvolvida também contribuiu para a conscientização dos alunos acerca dos próprios gastos, uma vez que, precisavam refletir a quantidade máxima que deveriam gastar em cada produto. Além de saber qual valor do objeto e o valor máximo que poderiam gastar, ao pagá-lo aos facilitadores as crianças deveriam efetuar cálculos matemáticos com o intuito de identificar se deveria receber troco ou não, nessa perspectiva, estávamos incentivando a aprendizagem significativa, uma vez que dessa forma aproximamos o conteúdo da realidade de cada aluno. Portanto, ao realizar os cálculos a fim de comprar o produto o fato das crianças correlacionar com atividades que desenvolviam cotidianamente aliado ao desejo de obter tais produtos, aumentava as chances de acertar o valor.

As bolsistas consideram que os resultados foram satisfatórios, uma vez que os alunos entenderam a importância da multiplicação, e consideram que, no futuro cotidiano docente de cada uma delas, essa será uma prática muito comum. Ainda, as autoras destacam que:

Tal situação comprovou que de fato, a apropriação da ludicidade nas aulas de matemática contribui para a aprendizagem significativa de cálculos matemáticos, uma vez que, quando levamos o conteúdo para a prática as crianças realizaram as operações com maior facilidade, diferentemente do que acontecia nas aulas teóricas, anteriores (FERNANDES; MOREIRA; MAGALHÃES, 2019, p. 6281).

Reconhecemos que, em teoria, tudo parece fácil. Mas, para ser um bom professor na prática, é preciso se transformar e se reinventar todos os dias, mantendo-se um profissional criativo, moderno e, acima de tudo, empático, procurando se colocar no lugar de seu aluno e buscando os melhores métodos para ajudá-los a superar suas dificuldades.

É perceptível o progresso dos alunos com atividades lúdicas, uma vez que eles aprendem significativamente ao brincar. Eles adquirem não só conhecimentos escolares, mas também sobre a própria vida, como podemos verificar na fala de Kishimoto (1994, p. 63):

Por meio de uma aula lúdica, o aluno é estimulado a desenvolver sua criatividade e não a produtividade, sendo sujeito do processo pedagógico. Por meio da brincadeira o aluno desperta o desejo do saber, a vontade de participar e a alegria da conquista. Quando a criança percebe que existe uma sistematização na proposta de uma atividade dinâmica e lúdica, a brincadeira passa a ser interessante e a concentração do aluno fica maior, assimilando os conteúdos com mais facilidades e naturalidade.

Nessa acepção, no momento de propor uma atividade lúdica, é fundamental que o professor realize boas intervenções pedagógicas para que todos os alunos se envolvam e participem do processo. Na prática nada disso é fácil, mas torna-se necessário para a formação de cidadãos capacitados para viver dentro de uma sociedade que se torna cada vez mais exigente e complexa.

METODOLOGIA

Como escrito anteriormente, o TG se orienta a partir da abordagem qualitativa, conforme Tuzzo e Braga (2016, p. 142):

[...] a pesquisa qualitativa oferece ao pesquisador um vasto campo de possibilidades investigativas que descrevem momentos e significados rotineiros e problemáticos na vida dos indivíduos. Os pesquisadores dessa área utilizam uma ampla variedade de práticas interpretativas interligadas, na esperança de sempre conseguirem compreender melhor o assunto que está ao seu alcance.

O presente artigo buscou analisar e compreender os planejamentos de uma professora do 5º ano do Ensino Fundamental que, nessa perspectiva, se configura uma pesquisa documental. Conforme expressam Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009, p. 5), “a Pesquisa Documental é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos”. A análise documental precisa ser desenvolvida em fontes primárias, ou seja, em materiais, documentos etc. que nunca tiveram ou receberam nenhum tipo de análise antes.

Conforme Nascimento (2009, p. 13), “a análise utiliza-se de métodos, tanto na forma de pensar, quanto de proceder, ou seja, de raciocínio de abordagem e de procedimento, com o intuito de representar a informação”. Sendo assim, a descrição da análise requer, acima de tudo, procedimentos éticos no momento de expor o que foi coletado.

Um dos passos mais trabalhosos para realização da pesquisa foi obter os materiais de análise, a coleta de dados e os resultados. Esse processo se configurou como uma tarefa quase impossível, uma vez que é custoso para uma professora confiar seu material e seus métodos de trabalho a uma outra pessoa que ela não conhece.

Na busca por encontrar uma docente para colaborar com a pesquisa, acessou-se a professora/supervisora do PIBID que, por sua vez, indicou a professora Ana (nome fictício dado a ela para preservar sua identidade). Dessa forma, foi realizado, no dia 04 de abril de 2022, uma visita até à escola em que a professora supracitada lecionava, e foi solicitado à coordenação pedagógica uma reunião, em horário que não conflitasse com as atividades da professora, para propor a participação na pesquisa. No dia e horário agendados, o convite então foi feito para a professora Ana, sendo também apresentados os objetivos da pesquisa e justificado sobre a necessidade de obter acesso aos seus planejamentos, material de suma relevância para o desenvolvimento da pesquisa. A professora, sem hesitar, aceitou o convite, sendo uma surpresa nessa etapa do processo, uma vez que houve algumas recusas na busca por encontrar uma professora disposta a participar da pesquisa.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, documento que explica os objetivos da pesquisa e legaliza a preservação da identidade do participante, foram entregues pela professora Ana três dos seus planejamentos de aula, sendo esses referentes aos meses de março, abril e maio do ano de 2022.

ANÁLISES DOS PLANEJAMENTOS: UMA REFLEXÃO A PARTIR DOS REFERENCIAIS TEÓRICOS

A fim de facilitar o trabalho de análise, apresentamos os Planejamentos de Aula da Professora Ana em quadros que destacam os meses de março, abril e maio de 2022. Cada planejamento descreve a Metodologia utilizada pela professora para trabalhar os Conteúdos/Competências e as Habilidades definidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), como aprendizagens essenciais que devem ser operadas com todos os alunos nas etapas da Educação Básica.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9,394/1996 (BRASIL, 1996), a Base deve nortear os currículos das redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas (públicas e privadas) de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, com abrangência em todo o território nacional.

Nesse sentido, a análise teve foco nas Metodologias do Plano de Ensino, sendo um princípio organizado pelo docente para aplicar suas aulas. Nelas, buscamos encontrar a descrição de como cada atividade será desenvolvida, para que seja investigado se há a utilização da ludicidade como recurso didático-pedagógico.

Após analisar os três Planejamentos, constatamos que parte significativa das práticas pedagógicas estão centradas em atividades tradicionais, com características que elucidam o fato. Porém, também é possível identificar, em alguns momentos (destacados nos quadros), o uso dos recursos lúdicos.

Planejamento do mês de março/2022		
Conteúdos	Habilidades	Metodologia
Sondagem	• Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com números naturais e números racionais [...].	• O aluno participará das aulas, realizando as atividades de sondagem sobre numerais até centena de milhar e as 4 operações fundamentais com contas e problemas simples.

	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e números racionais [...]. • Ler, escrever e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas expositivas dialogadas com uso da tabela de numeração decimal. • Ditado de numerais. • Resolução coletiva de operações e situações-problemas. • Dinâmicas envolvendo os numerais e operações.
--	---	--

Fonte: Elaborado pelas autoras.

No Planejamento do mês de março/2022, a professora realizou atividades de sondagem para verificar o grau de evolução de cada aluno, sendo possível observar que foi oferecido aos estudantes a oportunidade de interagir e expor seus conhecimentos prévios. Não fica explícita a utilização da ludicidade na metodologia, mas nos Recursos é citado sobre a utilização de jogos, como Bingo da Tabuada e Tiro ao Alvo da Adição. Conforme os PCNs de Matemática:

Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório – necessárias para aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1998, p. 47).

É certo que, com essas estratégias, além de conseguir visualizar o grau de dificuldade de cada aluno, a professora também consegue fazê-los avançar em seus conhecimentos. Afinal, conforme Souza (1996, p. 345): “a vivência lúdica pode possibilitar a quebra, levando a conquista da unidade por meio da recriação”. Assim, entendemos que as contribuições do lúdico no ensino da matemática são fundamentais no desenvolvimento intelectual e cognitivo dos estudantes.

De acordo com Moura (2000), o profissional de Educação Matemática é aquele que, tomando o conhecimento matemático como um projeto humano, procura todos os meios de fazer com que os seus educandos adquiram este conhecimento por meio de situações de ensino, onde quer que a Matemática possa estar.

Planejamento do mês de abril/2022		
Conteúdos	Habilidades	Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • Tratamento da informação; • Gráficos e tabelas; • Números naturais; • Sistemas de numeração decimal; • Reta numérica; • Adição e subtração; • Multiplicação e divisão; • Múltiplos e divisores; • Sistema Monetário Brasileiro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ler e analisar informações apresentadas em diferentes tipos de tabelas. • Ler e analisar informações apresentadas em gráficos de colunas simples e duplas. • Coletar, organizar e construir tabelas. • Construir gráficos de colunas. • Reconhecer características do sistema de numeração decimal. • Determinar resultados de agrupamentos e trocas na base 10 dando origem a centenas de milhar. • Identificar a localização de numerais de até cinco algarismos na reta numérica com intervalos de 1, 2, 3, 5 e 10. • Reconhecer os múltiplos e divisores de um numeral. • Estabelecer relações entre múltiplos e divisores no conjunto de numerais, utilizando critérios e regras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção coletiva em cartaz do gráfico “Bairros dos alunos do 5º A”, transformação do gráfico em tabela; analisar o cartaz e registrar o conceito de Gráfico; atividades orais e escritas. • Trabalhando números naturais até centena de milhar com aulas explicativas dialogadas retomando o tema inicial “Onde encontramos os números em nossa vida”; uso da tabela de numeração decimal montando as ordens e classes com os alunos; leitura oral de numerais compostos com fichas e colocados na tabela, análise da decomposição, antecessor e sucessor destes números, ordens crescentes e decrescentes; atividades (quadro e xérox). Trabalhando a revisão das operações fundamentais com aulas dialogadas sobre o que é somar/subtrair/multiplicar e dividir; como resolver contas e situações – problemas com exemplificações e explicações; atividades (quadro /xérox). Estudando os múltiplos e divisores dos números naturais com aula explicativa dialogada usando banner com a tabela de conteúdo; questionamentos sobre a multiplicação e divisão dos números; observar a tabela e verificar quais são os múltiplos e divisores de um certo número; quais são múltiplos e divisores comuns e como encontra-los; registro no caderno dos conceitos da aula e exemplos discutidos; atividades com pesquisa na tabela.

	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver operações de adição/subtração com reserva/multiplicação por 2 números e divisão por 1 número e situações-problema envolvendo estas operações. • Estabelecer relações de equivalência entre valores de cédulas e moedas do Sistema Monetário Brasileiro. • Realizar trocas entre cédulas e moedas ou vice-versa do Sistema Monetário Brasileiro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhando o Sistema Monetário com aula explicativa dialogada com cartaz de cédulas e moedas e fichinhas de dinheiro; discussão do uso dos valores do nosso dia-a-dia, relacionando quantidades que podem ser formadas com determinadas cédulas e moedas, a leitura correta e a escrita por extenso; atividades com colagem de ilustrações de cédulas e moedas e com panfletos comerciais com preços de produtos; montagem de cartaz coletivo.
--	--	---

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A professora Ana, no Planejamento do mês de abril/2022, propõe algumas atividades que podem ser consideradas como lúdicas. Isso se prova ao considerar que foi promovido, por meio da realidade dos alunos e da interação social, a produção coletiva de cartazes, sendo um para construção de gráficos, que utiliza como dados os bairros nos quais moram os alunos, e um outro com recortes de panfletos que trazem valores reais de produtos comerciais. Percebemos que isso ajuda-os a fazer a relação do ilusório com a realidade, utilizando de cédulas e moedas fictícias para fazer essa relação.

A peça-chave para aguçar o processo de imaginação e a socialização entre os pares é a inclusão das aprendizagens lúdicas com temáticas que fazem parte da realidade do aluno. A afirmação de Ronca e Terzi (1995, p. 98) traz que

Pelo lúdico a criança “faz ciência”, pois trabalha com imaginação e produz uma forma complexa de compreensão e reformulação de sua experiência cotidiana. Ao combinar informações e percepções da realidade, problematiza, tornando-se criadora e construtora de novos conhecimentos.

Quando o educador inclui nos seus planejamentos qualquer tipo de recurso lúdico para realização das atividades, ele produz nos seus alunos o gosto em aprender e criar. Entendemos que o fato de associar a ludicidade em momentos reais estimula o prazer de vivenciar experiências que os ajudarão futuramente.

Planejamento do mês de maio/2022		
Conteúdos	Habilidades	Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • NÚMEROS E OPERAÇÕES • Classe dos milhões 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer características do sistema de numeração decimal. • Ler e escrever numerais até centena de milhão. Decompor os numerais; identificar o antecessor e sucessor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula explicativa dialogada usando a tabela de numeração decimal para introduzir a Classe de Milhões; montar as ordens desta classe juntamente com os alunos; questionar onde aparecem esses números tão grandes; fazer registro explicativos no caderno sobre a aula; Atividades.

<ul style="list-style-type: none"> • GRANDEZAS E MEDIDAS • Medidas de tempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas envolvendo o cálculo de intervalos de tempo em minutos, horas, dias, quinzenas, semanas, meses, bimestres, trimestres, semestres, anos, décadas, séculos e milênios. • Resolver problemas envolvendo cálculo de horário de início ou término de eventos (hora, dia, mês, ano e década em que o evento começou ou terminou). 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudando medidas de tempo com o auxílio do relógio; questionar onde podemos ver as horas?; a relação entre h/min/s; o horário matutino e vespertino (7h e 19h); registro das informações da aula no caderno; Dinâmica: Adivinhando que horas são? Cruzadinha com informações de diferentes medidas de tempo (semana/ quinzena/ mês/ano/década, etc.) Atividades.
---	---	---

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Mota (2009, p. 51) declara que “o ensino da matemática deve desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de resolver problemas, além de estimular a criatividade e a independência”. As crianças possuem uma grande capacidade de raciocinar e colocar em prática sua capacidade de resolver situações-problema, e sendo assim, o lúdico traz benefícios reais ao desenvolvimento dos alunos, uma vez que é durante o brincar que se constrói uma relação positiva com a disciplina e com a socialização. Nessa perspectiva, ressalta-se que associar a ludicidade na disciplina de matemática não é somente uma forma de propor uma brincadeira, mas de agregar um aprender significativo para eles.

No planejamento do mês de maio/2022 evidenciamos três pontos que caracterizam o lúdico como elemento que reforça a aprendizagem: o primeiro momento ocorre quando a professora Ana utiliza o relógio como objeto lúdico para ensinar os alunos as medidas de tempo; o segundo momento se mostra na dinâmica para adivinhar as horas e, mesmo a metodologia não esclarecendo como foi feito o desenvolvimento, supomos que a professora promoveu um momento

de aprendizagem significativa a partir da temática exposta; e o terceiro momento se caracteriza no Jogo da Cruzadinha, que além de proporcionar um momento de entretenimento individual ou coletivo, estimula o aluno a exercitar seus conhecimentos de forma lúdica, ajudando na ativação da memória.

Entende-se por atividade lúdica aquela cujo fim seja o prazer que a própria atividade oferece: ouvir uma música que agrada, cantar, dançar ou desenhar – enfim, algo que dê certo prazer e alegria (RAUPP; GRANDO, 2016, p. 65).

Sendo assim, nota-se que o simples fato de oferecer prazer na realização de uma atividade já a torna lúdica. Esses recursos possibilitam aos alunos um melhor desenvolvimento, além de ajudar nas ações como atenção, memória, imaginação e agilidade.

A matemática está presente em todos os momentos de nossas vidas, dado que tudo o que vamos fazer envolve números e cálculos. Matemática não é algo momentâneo e passageiro, ela nos acompanha pela vida toda e, se os alunos saírem da escola despreparados, sentirão essas desvantagens eventualmente. Mas, se saírem da escola capacitados, principalmente no ensino das ciências exatas, eles, com certeza, conseguirão vencer os obstáculos e as disputas da vida social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos argumentos teóricos apresentados neste artigo podemos afirmar que a ludicidade é um recurso valiosíssimo no ensino da matemática. Nesse sentido, foi possível constatar a importância do conceito na Revisão da Literatura e nas demais contribuições utilizadas para reforçar nossas ideias.

A matemática está presente em tudo o que vamos fazer, de forma que se torna necessário apropriar-se dela – e, para isso, é preciso gostar. O que ocorre é que, devido à forma como a disciplina vem sendo ensinada por alguns professores, muitas vezes tem causado traumas que duram por toda a vida. Esse

processo faz com que os alunos criem algum tipo de resistência diante da disciplina.

Acreditamos que a causa de tanto medo e pavor vem do tradicionalismo centrado em expor o conteúdo oral, na proposição de atividades xerocopiadas, no decorar de regras ou ao resolver exercícios de repetição; enfim, formas de ensinar que ainda são predominantes entre os docentes.

A atualidade exige transformações no ato de ensinar. Ser professor não é uma tarefa fácil, e ensinar é mais difícil ainda. Nesse sentido, indagamos: se a ludicidade é uma ferramenta que auxilia e facilita a compreensão do mundo, por que não se apropriar de algo que, além de proporcionar prazer e alegria, contribui na evolução do ser humano?

Sabemos que os argumentos contrários serão vários, tais como: “aprender não é brincar”; “brincadeiras e jogos causam bagunça e desordem”; “atividades lúdicas tomam tempo e dão trabalho para organizar”; entre muitas outras alegações que impedem o educador de sair da zona de conforto e tentar fazer diferente. Todavia, compreendemos que tudo depende de um bom planejamento com objetivos consistentes. Pois, de fato, se não houver um bom planejamento com orientações explícitas e consistentes, que evidenciem o uso da prática lúdica como facilitadora do trabalho proposto, será impossível manter a organização e o êxito almejado.

Nos planejamentos da professora Ana encontramos algumas abordagens muito importantes e que são consideradas lúdicas. Percebemos que em vários momentos ela se apropria do cotidiano dos seus alunos para desenvolver as atividades, envolvendo o conteúdo na vida real. Demonstrar que a matemática faz parte da vida dos alunos é importante, pois reforça a ideia de que matemática não é algo que se aprende somente para fazer uma avaliação.

Para ensinar matemática é preciso desenvolver métodos que atraiam os alunos, mostrando que é possível aprender de um jeito divertido. Assumir uma nova postura no processo de ensinar e aprender, em nossa forma de pensar, pode ser o primeiro passo

para gerar mudanças. O segundo passo seria lançar a proposta de incluir, nos currículos escolares, a ludicidade no ensino da matemática, para tornar a prática mais atraente e eficaz.

Até aqui, consideramos que nossos objetivos foram alcançados com êxito. O que esperamos a partir daqui é que este trabalho contribua de forma significativa na prática educativa de futuros e atuais professores de todos os níveis do Ensino Fundamental. Inclusive, em especial os do 5º ano, de forma que sejam evitados os métodos apenas tradicionais no desenvolvimento das atividades, os quais poderão ser prejudiciais à aprendizagem dos alunos. Entendemos que, com o apoio lúdico no ensino da matemática, a mudança poderá constituir um grande passo para a melhoria do ensino.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. Recreação. **Ludicidade como instrumento pedagógico**. 2009. Disponível em: <https://www.cdof.com.br/recrea22.htm>. Acesso em: 30 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394/1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19394.htm. Acesso em: 16 abr. 2022.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacional.comum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 abr. 2022.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2022.

FERNANDES, T. B.; MOREIRA, L.S.; MAGALHÃES, A. B. Práticas lúdicas no ensino da matemática e sua associação com a

- aprendizagem significativa. **Seminário Gepráxis**. Vitória da Conquista – Bahia – Brasil, v. 7, n. 7, p. 6273-6284, maio, 2019.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto de sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.
- MENDONÇA, E. F. Educação e Sociedade Numa Perspectiva sociológica. Volume 3, *In: Módulo I. __ Curso PIE __ Pedagogia Para Professores em Exercícios no Início de Escolarização*. Brasília: UNB, 2001.
- MOTA, P. C. C. L. M. **Jogos no ensino da Matemática**. (Dissertação de Mestrado), Universidade Portucalense, Portugal. 2009. Disponível em: <http://repositorio.uportu.pt/bitstream/11328/525/2/TMMAT%20108.pdf>. Acesso em: 01 out. 2021.
- MOURA, M. O. **O educador matemático na coletividade de formação**. Uma experiência com a escola pública. São Paulo: FE/USP. Tese de Livre Docência, 2000. Disponível em: <https://gepech.files.wordpress.com/2020/03/tese-de-livre-doc3aancia-de-oriosvaldo-de-moura-1.pdf>. Acesso em: 03 out. 2021.
- NASCIMENTO, L. M. B. **Análise documental e análise diplomática: perspectivas de interlocução de procedimentos**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Marília, 2009. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/103371/nascimento_lmb_dr_mar.pdf?sequence=1. Acesso em: 13 mar. 2022.
- NEGRINE, A. Brinquedoteca: teoria e prática. *In: SANTOS, S. M. P. dos. Brinquedoteca: o lúdico em diferentes contextos*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- RAUPP, A.D.; GRANDO, N. I. Educação matemática: em foco o jogo no processo ensino-aprendizagem. *In: BRANDT, C. F. e MORETTI, M. T. (Orgs.) Ensinar e aprender matemática:*

possibilidades para a prática educativa. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, p. 63-83. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/dj9m9/pdf/brandt-9788577982158-04.pdf>. Acesso em: 30 set. 2021.

RONCA, P. A. C.; TERZI, C. A. O movimento lúdico. *In: A aula operatória e a construção do conhecimento*. São Paulo: Editora do Instituto Esplan, 1995, cap. 4.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, São Leopoldo, RS, Ano 1, n.1, Jul., 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351>. Acesso em: 13 mar. 2022.

SOUZA, E. R. O lúdico como possibilidade de inclusão no Ensino Fundamental. **Revista Motrivivência**. v. 8, n. 9, 1996. p.340. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/5856>. Acesso em: 01 out. 2021.

STAREPRAVO, A R. **Mundo das ideias**: jogando com a matemática, números e operações. Curitiba: Aymarã, 2009.

TUZZO, S. A.; BRAGA C. F. O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, SP, v.4, n.5, ago., 2016.

PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS PRIMEIROS ANOS: ANALISANDO ALGUMAS TAREFAS

Jocelei Miranda da Silva
Klinger Teodoro Ciríaco

INTRODUÇÃO

Os dados descritos e analisados no capítulo partem de reflexões expressas em uma dissertação de mestrado, vinculada à linha de pesquisa "Formação de Professores e Currículo", do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Neste estudo, tivemos como objetivo compreender como a experiência de trabalho colaborativo contribui para análise, elaboração e desenvolvimento de tarefas que promovam o pensamento algébrico na prática efetiva de professoras que ensinam Matemática em turmas de 1^o, 2^o e 3^o ano do Ensino Fundamental.

Diante do recorte temático do texto que aqui estruturamos, temos como pretensão relatar encaminhamentos da apreciação de materiais de orientação/fundamentação de dois grupos de pesquisas: o Grupo Colaborativo em Educação Matemática da Universidade de São Francisco, *Campus* Itatiba-SP (Brasil); e o Grupo de Investigação em Didática da Matemática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IE-ULisboa-Portugal).

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO COM CRIANÇAS DOS PRIMEIROS ANOS

Segundo Magina, Oliveira e Merlini (2018, p. 2), apesar de termos no cenário nacional brasileiro a discussão da "Álgebra" como novidade no que respeita sua abordagem, exploração e aprendizagem em turmas dos anos iniciais do Ensino

Fundamental, "[...] isso já é verdade para o currículo de vários países do mundo". Para os autores, estudos internacionais preocupam em apresentar considerações acerca do ensino e aprendizagem do raciocínio algébrico nos primeiros anos de escolarização desde os anos de 1980 (MAGINA; OLIVEIRA; MERLINI, 2018).

A conclusão central destacada pelo grupo de pesquisadores responsáveis pelo prenúncio da necessidade de incluir a "Álgebra" com crianças pequenas foi a de que é importante não dissociar o pensamento algébrico como sendo posterior ao trabalho com o campo da Aritmética. Logo, as tarefas destinadas a este tipo de raciocínio não deveriam ser "[...] um conjunto separado de atividades que os professores ensinariam somente após as habilidades e os procedimentos aritméticos terem sido dominados" (MAGINA; OLIVEIRA; MERLINI, 2018, p. 3).

Blanton et al. (2007) afirmam que as crianças experienciam uma série de vivências com o pensar algébrico precocemente. De modo sistemático, segundo os autores, a percepção matemática é fundamentada em sua base mais profunda em suas experiências espaciais e em situações de cálculo, por exemplo. "Para tais autores, a *Early Algebra* pode contribuir para amainar as dificuldades que estudantes apresentam ao trabalhar formalmente com a Álgebra" (MAGINA; OLIVEIRA; MERLINI, 2018, p. 4).

Ao nos reportarmos para o contexto brasileiro, tendo em vista algumas reformas na trajetória do currículo de Matemática, observa-se, em alguns momentos da história, proposituras no sentido de avançar na aprendizagem das crianças na busca da produção de sentidos para suas representações. Visando fundamentar em parte esta reflexão, nesta seção discutiremos aspectos da inserção do pensamento algébrico no âmbito da revisão curricular que vem ocorrendo em nosso país com a implementação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Em uma apreciação do presente documento, localizamos a presença de um campo novo de atuação para os professores licenciados em Pedagogia: o eixo temático "Álgebra". No entanto, a

título de contextualização do problema ora destacado, percebemos que a BNCC, muito embora destaque a linguagem algébrica em suas orientações, é insatisfatória pela ausência considerável de elementos que poderiam trazer orientações e indicadores de atuação para a organização do trabalho pedagógico e para conhecimento do professor, a fim de que a consequente promoção da aprendizagem dos alunos ocorra de modo mais significativo.

Em defesa da inclusão do pensamento algébrico, desde a mais tenra idade, Canavarro (2007, p. 88) explica que a ausência da construção de processos ligados à Álgebra, no ciclo da alfabetização, se deve ao fato de que existe uma visão errônea em relação a ela, visto que a "[...] álgebra escolar tem estado associada à manipulação dos símbolos e à reprodução de regras operatórias, tantas vezes aplicadas mecanicamente e sem compreensão [...]".

A integração da Álgebra nos anos iniciais seria adequada não somente para o desenvolvimento da capacidade cognitiva das crianças mas, também, para que estas sejam encorajadas a construir significados e, assim, possam ter a minimização de possíveis dificuldades no ciclo de ensino subsequente da Educação Básica (anos finais do Ensino Fundamental). A defesa da presença de uma perspectiva de trabalho docente que envolva o pensar algebricamente centra-se no fato de que é preciso que se compreenda melhor essa área do saber matemático, enaltecendo as habilidades algébricas recorrentes no cotidiano. A título de exemplo, situações em que a criança iria identificar determinadas regularidades na solução de tarefas e estabelecer padrões de resoluções, podendo ser desenvolvido, em algum jogo, pequenas transações financeiras ou, até mesmo, resolução de problemas.

Para além de exemplos práticos, em uma tentativa de definir pensamento algébrico do ponto de vista conceitual, Canavarro (2007, p. 87) cita que o "[...] reconhecimento daquilo que é geral numa dada situação matemática e à expressão dessa generalização". Blanton e Kaput (2005) reforçam esse conceito, afirmando que ele é um processo por meio do qual os estudantes generalizam ideias matemáticas. Seguindo a mesma perspectiva, Meira (2003 p. 19) afirma a

importância em priorizar a construção do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois é o momento da fase escolar em que a criança inicia a produção de significados em relação aos conhecimentos compartilhados e, a partir daí, poderá "[...] estabelecer relações entre os conceitos, as ferramentas que utilizamos para construí-los (computadores ou registros escritos, por exemplo) e as atividades nas quais os conceitos emergem (por exemplo, durante a resolução de problemas)".

No entanto, se esse estabelecimento conceitual é protelado para a segunda fase do Ensino Fundamental, percebe-se a formação de alunos como "meros repetidores" de fórmulas e regras. Dessa forma, os discentes resolvem, de forma mecânica, as situações-problemas que lhes são propostas, gerando uma enorme lacuna em seu aprendizado ao apresentarem dificuldades na falta de conexão entre as tarefas que resolvem conforme Castro (2003). Sobre essa questão, o autor (2003, p. 6) ainda argumenta que "[...] melhores resultados têm sido alcançados quando alunos iniciam a educação algébrica desde as séries iniciais da escola básica [...]", uma vez que o professor pode introduzir o "fazer algébrico" desconsiderando, nesse momento, a mera utilização de letras, e trabalhando os significados da atividade algébrica de forma concreta na busca da produção de significados adequados para as descobertas simbólicas da criança.

Em síntese [...] a inclusão do pensamento algébrico nos primeiros anos procura incorporar aspectos aritméticos generalizados, questões que, por vezes, poderíamos fazer, mas não se tinha, até então, consciência disso. Temos um desafio a romper, dadas as novas concepções de ensino e aprendizagem matemática na escola a partir de 2018: a formação de professores (inicial e continuada). [...] Assim, precisamos promover espaços para que os docentes em exercício (e em formação inicial) ressignifiquem suas práticas no sentido de reconstruir as experiências profissionais, incluindo o pensamento algébrico no fazer pedagógico, haja vista que essa já é uma realidade presente nos currículos das escolas e, portanto, uma urgência nacional (CIRÍACO, 2020, p. 9-10).

Diante do exposto, acreditamos que implementar na sala de aula dos anos iniciais tarefas que impliquem no desenvolvimento do pensamento algébrico é um desafio aos professores, visto que a unidade temática nova, anteriormente campo de atuação mais explícita a partir dos anos finais do Ensino Fundamental, coloca em xeque outros elementos centrais para sua efetivação: a formação docente e o conhecimento "de" e "sobre" Álgebra do pedagogo. Neste sentido, julgamos ser pertinente analisar a natureza de algumas propostas indicadas para o trabalho com a presente área nos primeiros anos, no sentido de colocar em destaque o que se intenciona com a exploração de determinadas habilidades.

METODOLOGIA

Nosso interesse é apresentar e discutir ideias de tarefas que envolvam o pensamento algébrico e sua exploração como contextualização do já dissertado, quando se afirma, na literatura da área, a inserção da Álgebra nos primeiros anos. Para este fim, a intenção é destacar alguns projetos que já trabalham de forma colaborativa e os seus resultados produzidos mediante a investigação de pesquisadores nacionais (NACARATO; CUSTÓDIO, 2018) e internacionais (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009). Certos de que o estudo destes materiais irá produzir reflexões no planejamento docente em futuras intervenções, elegemos **4 tarefas** apresentadas pelos autores em suas obras, das quais realizamos uma interpretação das possibilidades de atuação frente aos objetivos de cada uma delas no trabalho em sala de aula.

A obra brasileira apreciada trata-se do *e-book* organizado por Nacarato e Custódio (2018), disponibilizada pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), intitulado "O desenvolvimento do pensamento algébrico na educação básica: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática". O trabalho descrito no referido *e-book* envolve dados de um projeto de investigação desenvolvido pelo Grupo Colaborativo em Matemática (GRUCOMAT) da

Universidade São Francisco (UFS) de Itatiba (SP), cujos resultados têm contribuído, sobremaneira, para pensarmos ações com professoras dos anos iniciais em nossa investigação de mestrado.

O outro material apreciado, de caráter internacional, é uma publicação do Ministério da Educação de Portugal assinada por Ponte, Branco e Matos (2009) intitulada "Álgebra no Ensino Básico" que, segundo os pesquisadores, "[...] constitui um material de apoio ao trabalho dos professores no âmbito do *Programa de Matemática do Ensino Básico*" (p. 3, destaques dos autores).

Com base nas orientações da BNCC, quando o documento define "objetos e conhecimento" e "habilidades", particularmente no que se refere à Álgebra, buscamos tentar localizar nos encartes formativos das duas obras tarefas que possibilitassem perceber, de modo mais explícito, elementos expostos na Base. A partir disso, espera-se que o professor em exercício tenha possibilidades mais exitosas de compreender como as propriedades algébricas nos anos iniciais se materializam em uma situação didática.

Acreditamos que a exploração/apresentação da natureza das tarefas que envolvem pensamento algébrico poderá fornecer subsídios teórico-metodológicos para trabalhos futuros, assim como para a própria pesquisa-ação que pretendemos implementar, a partir de março de 2021, no estudo mais alargado que integra as reflexões expressas neste artigo.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS PROPOSTAS

Partindo do referenciado adotado neste trabalho, é importante distinguir os conceitos de "tarefa" e "atividade". Ponte (2014, p. 16) destaca que as tarefas "[...] são ferramentas de mediação fundamentais no ensino e na aprendizagem da Matemática". Neste sentido, uma tarefa pode ter ou não "[...] potencialidades em termos de conceitos e processos matemáticos que pode ajudar a mobilizar". A tarefa pode ainda dar espaço para diversas atividades, de acordo com "[...] o modo como for proposta, a forma de organização do trabalho dos alunos, o ambiente de aprendizagem, e a sua própria

capacidade e experiência anterior" (PONTE, 2014, p. 16). Logo, podemos inferir, na leitura interpretativa do termo "tarefa", que esta é uma ação do docente quando propõe algo a ser problematizado em sala de aula e, portanto, trata-se de algo ligado à figura do professor.

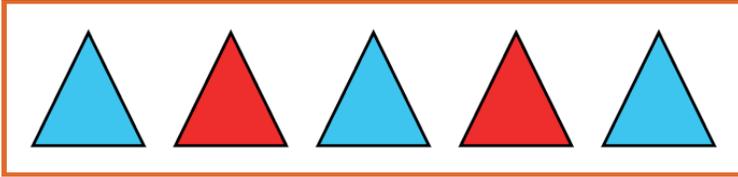
Por outro lado, a atividade "[...] corresponde a uma ou mais tarefas realizadas no quadro de uma certa situação", nesta direção, pela atividade "[...] o aluno aprende mas é importante ter presente que esta depende de dois elementos igualmente importantes: (i) a tarefa proposta; e (ii) a situação didática criada pelo professor" (PONTE, 2014, p. 16).

Desse modo, podemos afirmar que as atividades desenvolvidas em sala de aula contribuirão muito na construção da aprendizagem, visto que as atividades integram o movimento da realização de diversas tarefas importantes neste processo. Quando nos referimos às atividades, incluímos os âmbitos físico e mental pertinentes ao aluno e ao contexto que está inserido (PONTE, 2014). Sendo assim, ao atentarmos para as características do trabalho que iremos desenvolver no ambiente da escola, intencionamos viabilizar tarefas aos alunos que os encorajem a aprender e a relacionar os conhecimentos aprendidos com os saberes adquiridos anteriormente.

Sendo assim, na perspectiva de contribuir com as discussões da área, e especialmente ao trabalho docente, destacamos algumas tarefas e seus referidos objetivos quando o foco torna-se promover o pensamento algébrico no ciclo da alfabetização (1º ao 3º ano).

A **tarefa 1** destina-se ao 1º ano e perspectiva trabalhar **sequência de repetição**. Camargo, Bagne, Bologani e Coletti (2018) sugerem esta tarefa cujo objetivo centra-se na forma com que os triângulos se repetem, exemplificamos a primeira sequência, sendo a repetição dada: triângulo azul e triângulo vermelho (Figura 1).

Figura 1 – Sequência de triângulos.



Fonte: Camargo, Bagne, Bologani e Coletti (2018, p. 35).

Seguindo intencionalidade semelhante, as autoras ainda recomendam que sejam exploradas com as crianças outras opções de desenvolvimento sequenciais por meio de materiais manipulativos (estruturados ou não) como, por exemplo, na formação de uma pulseira e/ou colar de contas. Nesta proposta, é orientado que as crianças possam utilizar um fio de contas de uma a três cores em que, juntamente com os colegas, irão formular questões para o outro grupo responder na tentativa de analisar o colar e justificar a sequência de cores por algum padrão existente, de maneira que possibilite reunir argumentos com inserção de vocabulário matemático em justificação ao motivo da sequência.

Figura 2 – Pulseira de contas.



Fonte: Camargo, Bagne, Bologani e Coletti (2018, p. 68).

A orientação para o desenvolvimento de uma tarefa dessa natureza implica algumas etapas, a saber:

- **Etapa 1:** Distribuir a sala em grupos menores, e entregar miçangas ou contas e barbantes para que fabriquem os fios de conta;

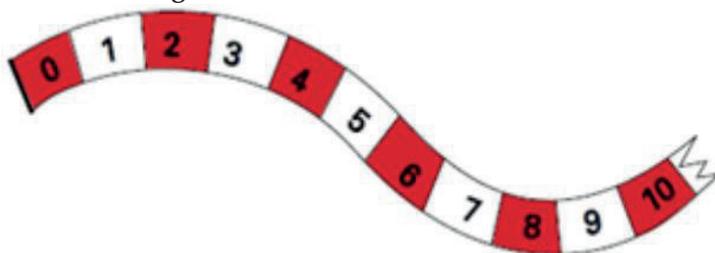
• **Etapa 2:** A professora poderá mostrar às crianças uma sequência pronta, inicialmente com duas cores (azul e vermelha, por exemplo). Trabalhar a sequência três vezes, por exemplo, e começar a então quarta repetição de modo mais autônomo por parte dos grupos;

• **Etapa 3:** As sequências serão compostas pelos grupos (de modo individual e/ou coletivo). Após serem organizadas em duplas, e com o material em mãos, poderão criar suas sequências para que outra dupla descubra o **motivo**. Poderão usar duas ou três cores diferentes, dependendo do contexto e da intencionalidade pedagógica.

As duas tarefas propõem a reflexão em relação aos aspectos do pensamento algébrico, e destacamos aqui o reconhecimento de padrões nas sequências e a regularidade com que as cores se repetem, levando a turma a construir percepções dos elementos que estão ausentes nas sucessões dadas. Ponte, Branco e Matos (2009) ressaltam que, a partir do momento em que os alunos conseguem identificar a lei de formação de uma sequência, agregam conhecimentos necessários para a construção do sentido de número em uma determinada situação. Assim, passam a constituir fundamentos para o desenvolvimento da habilidade de identificar uma generalização.

A **tarefa 2**, destinada ao 2º ano do Ensino Fundamental, também envolve **sequência**, porém, desta vez, inclui números além de cores.

Figura 3 – Tira de números coloridos



Fonte: Santos, Luvison e Moreira (2018, p. 119).

Santos, Luvison e Moreira (2018) propõem a observação da tira de papel e a alternância dos números entre as cores vermelha e branca. A princípio, o professor pode desafiar os alunos a se atentarem para as cores, questionando-os sobre o que consideram existir nos espaços com cores repetidas, no sentido de perceber se reconhecem a alternância entre números pares e ímpares. As autoras descrevem que, ao final da tarefa, as crianças poderão estar aptas a estabelecer relação entre as cores e a posição que os números ocupam, reconhecendo os números pares e ímpares, sendo capazes de estabelecer uma generalização a partir dos mesmos. Em defesa de uma proposta nestes moldes em sala de aula, ainda destacam sobre a compreensão necessária das crianças em relação à ordem que os números ocupam na fita, a regularidade que os números são organizados e as diferenças e semelhanças existentes entre a sequenciação destes elementos (SANTOS; LUVISON; MOREIRA, 2018).

Tarefas desta natureza, de acordo com os autores Ponte, Branco e Matos (2009), são relevantes para que os alunos sejam organizados em grupos pequenos e possam levantar hipóteses e validá-las, raciocinando matematicamente. Os autores, em sentido semelhante ao presente na figura 3, problematizam padrões geométricos a partir de cores e repetição de figuras com indicação para exploração com crianças a partir do 2º ano.

As tarefas relacionadas são importantes no sentido de contribuir para aquisição conceitual dos alunos em relação à organização de sequências, às propriedades fundamentais das figuras geométricas e à função das cores no processo de regularidade. Dessa forma, o aluno construirá conceitos da Álgebra no âmbito de estabelecimento de regularidades e de padrões de sequências por meio de figuras, números ou símbolos, bem como compreensão de repetições. Justifica-se que esse processo levará o discente a perceber qual o elemento ausente na sequência proposta, podendo inferir mentalmente a partir da abstração reflexiva.

Para o 3º ano, localizamos, também no campo da sequência numérica, a **tarefa 3** proposta por Ponte, Branco e Matos (2009).

Neste nível de conhecimento, parte-se do pressuposto de que as crianças, em tese, conseguem estabelecer relações entre os elementos repetidos, explorando o caso de operações numéricas. A expectativa é que consigam articular os padrões de repetição por meio do conhecimento quantitativo.

Com isso, ao considerar a sequência numérica cujos dois primeiros termos são **1, 3, ...**, a professora pode perguntar quais seriam os próximos termos subsequentes, e aproveitar para apresentar outras sequências crescentes, em que os dois primeiros termos poderiam ser 1 e 3, como por exemplo:

- 1, 3, 5, 7, 9, 11, ... (sequência composta por números ímpares, sendo que os dois termos consecutivos sempre serão acrescidos com dois);

- 1, 3, 6, 10, 15, 21, ... (sequência baseada nos números triangulares, em que a diferença entre dois termos subsequentes possui sempre uma unidade a mais em relação à diferença dos dois algarismos anteriores);

- 1, 3, 7, 13, 21, 31, ... (sequência composta pela diferença entre termos consecutivos resultando numa sequência de números pares).

Ainda explorando aspectos da sequência numérica, podemos recorrer a algum material de fácil acesso para que as crianças consigam articular as operações com as regularidades propostas na progressão.

Em uma dinâmica semelhante a anterior (sequência numérica), agora com segmentos de retas, os alunos poderão ser organizados em duplas ou trios para que sejam distribuídos 15 palitos com uma cópia (folha A4 impressa) contendo instruções da tarefa. Em seguida, será solicitado para que organizem os palitos de acordo a sequência a seguir.

Figura 4 – Sequência de palitos (representação de segmento de reta).



Fonte: Santos, Luvison e Moreira (2018, p. 154).

Feito isso, a professora poderá solicitar que compartilhem se perceberam algum padrão na sequência. Com a interação posta em apreciação na imagem da folha, e ainda a representação dos palitos no campo da visualização prática da tarefa via materialização no contexto real de manipulação dos objetos, outras indagações poderão surgir como dispositivo de inferência sobre o que não se vê, ou seja, figuras que seguem o padrão dos termos. Assim, poderemos perguntar como seria a 12ª figura ou, então, a 31ª, por exemplo, e ainda como chegaram a tal conclusão.

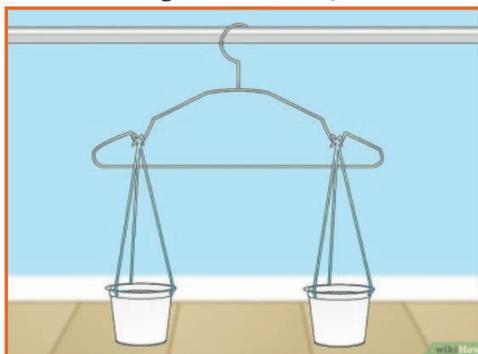
Para essas tarefas, cumpre salientar que, no 3º ano do Ensino Fundamental, estima-se que as crianças consigam identificar regularidades em sequências que explorem os números naturais assim como a utilização de continuidades que abordem as operações de adição e subtração. Outra questão, ainda considerando esse mesmo nível de ensino e com os mesmos recursos pedagógicos, é que exigirá níveis de aprofundamento de percepções matemáticas além das operações. Isso se dá pela descrição por meio de símbolos ou figuras o conceito de igualdade na perspectiva sequencial, em que o padrão de regularidade é expresso na soma ou diferença de cada palito manuseado.

Seguindo esse raciocínio, Santos, Luvison e Moreira (2018) visam ampliar a tarefa com a inserção de possibilidades de experimentação, com o objetivo de construir aprendizados em relação a equivalência e compensação entre duas grandezas, como ainda os valores a elas correspondidos (**tarefa 4**). Nesse caso, poderá ser desenvolvida dentro ou fora da sala de aula, momento em que as crianças (sentadas) terão uma visão da balança. Feito isso, a professora sugerirá hipóteses diversas que envolvam situações de equilíbrio na balança, e escolherá peças propostas pela turma que mantenham o peso de ambos os lados, deixando que validem suas proposições mediante a manipulação das peças e/ou objetos.

Segundo as autoras, em uma proposta exploratória de vivência prática com a Matemática, a presente tarefa pode ser desenvolvida mediante a adaptação de uma balança de dois pratos,

sendo construída utilizando um cabide e dois pratinhos com correntes, utilizados para pendurar plantas, conforme Figura 5 (SANTOS; LUVISON; MOREIRA, 2018).

Figura 5 – Balança.



Fonte: Santos, Luvison e Moreira (2018, p. 189).

Como sugestão, poderemos dividir a sala em pequenos grupos e disponibilizar uma balança com as barras e o papel quadriculado. A atividade das crianças será encontrar as possibilidades de equilíbrio e efetuar o registro no papel quadriculado.

Para finalizar, é indicado que seja promovida a socialização em que cada aluno terá a oportunidade de explicitar sua descoberta e interagir com as situações apresentadas pelos demais colegas.

A expectativa com a tarefa das balanças é que os alunos compreendam, por meio das estratégias desenvolvidas, as relações de equivalência. Outro conhecimento do raciocínio algébrico implícito aqui é a compreensão da ideia de igualdade, em que a equiparação dos elementos descritos na balança indicaria, às crianças, o entendimento de correspondência nos resultados, explorados mediante as operações aritméticas.

Os postulados de Ponte, Branco e Matos (2009, p. 19) vão ao encontro desta perspectiva quando os autores afirmam que "[...] em Matemática, a noção de igualdade desempenha um papel fundamental, tendo um significado muito mais próximo de 'equivalência' do que de 'identidade'". Nota-se, portanto, uma

preocupação em trazer orientações didáticas para que os professores não venham ensinar o "sinal de igual" dentro de um panorama somente aritmético, mas sim, trazer uma proposição em suas ações, visando ampliar a visão dos alunos em relação à compreensão algébrica, promovam uma compreensão de equivalência entre relações dos dois lados das expressões. Dessa forma, levando os discentes a construir conhecimentos pertinentes à análise e compreensões de demais relações como razões, sequências e proporções, entre outras que aprenderão em etapas de ensino posteriores (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de contato direto com os encartes, tanto do *e-book* brasileiro (NACARATO; CUSTÓDIO, 2018) quanto do material de Portugal (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009), possibilitou clarificar do que estamos a falar, de modo prático, com exemplos de tarefas que exprimem caminhos para o fazer pedagógico do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. Destacamos que existem muitas outras habilidades de desenvolvimento do pensamento algébrico com as crianças, as quais indicam necessidade de uma abordagem de ensino exploratória, contextualizada e situada, que incentivem a autonomia e protagonismo infantil. Assim, a partir da apreciação do objeto de diálogo aqui proposto, buscamos explicitar que a abordagem de ensino, que vá ao encontro das tendências em Educação Matemática, pode ser um itinerário pedagógico rico e promissor a ser explorado.

REFERÊNCIAS

BLANTON, Maria L.; KAPUT, James J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for**

Research in Mathematics Education, Reston, v. 5, n. 36, p. 412-446, 2005.

BLANTON, Maria; SCHIFTER, Deborah; INGE, Vickie; LOFGREN, Patty; WILLIS, Cassandra; DAVIS, Frank; CONFREY, Jere. Early Algebra. *In*: VICTOR, J. K. (Ed.). **Algebra: Gateway to a Technological Future**. Columbia/USA: The Mathematical Association of America, 2007. p.7-14.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

CAMARGO, Giancarla Giovanelli de; BAGNE, Juliana; BOLOGNANI, Marjorie Samira Ferreira; COLETTI, Selene. Desenvolvimento do pensamento algébrico com crianças? Possibilidades de práticas na educação infantil. *In*: NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Íris A. (Orgs.). **O desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018, p. 13-23.

CANAVARRO, Ana Paula. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**. Vol. 16, n. 2, 2007.

CASTRO, Mônica Rabello. Educação algébrica e resolução de problemas. **Boletim Salto para o Futuro – TV Escola**. Maio 2003.

CIRÍACO, Klinger Teodoro. Para além da aritmética: por uma inclusão do pensamento algébrico no currículo dos primeiros anos. **Pesquisas e Práticas Educativas**, v. 1, p. 1-11, 2020.

MAGINA, Sandra; OLIVEIRA, Caio Fabio dos Santos de; MERLINI, Vera. O raciocínio algébrico no Ensino Fundamental: o debate a partir da visão de quatro estudos. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 9 - número 1 – 2018.

MEIRA, Luciano. Significados e modelagem na atividade algébrica. **Boletim Salto para o Futuro – TV Escola**. Maio 2003.

NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Iris Aparecida. O desenvolvimento do pensamento algébrico: algumas reflexões iniciais. *In*: NACARATO, A. M.; CUSTÓDIO, I. A. (Orgs.). **O desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica**: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018, p.13-23.

PONTE, João Pedro da; BRANCO, Neusa; MATOS, Ana. **Álgebra no Ensino Básico**. Portugal: Ministério da Educação e Direção Geral de Inspeção e Desenvolvimento Curricular (DGIDC), 2009.

_____. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. *In*: PONTE, João Pedro da. (Ed.). **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, p.13-27, 2014.

SANTOS, Carla Cristiane Silva; LUVISON, Cidinéia da Costa; MOREIRA, Kátia Gabriela. A construção do pensamento algébrico no Ensino Fundamental I: possíveis trabalhos para a percepção de regularidades e de generalizações. *In*: NACARATO, Adair Mendes; CUSTÓDIO, Íris. (Orgs.). **O desenvolvimento do pensamento algébrico na Educação Básica**: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018, p.13-23.

O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA: DISCUSSÕES SOBRE OS NÚMEROS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Reginaldo Fernando Carneiro
Mariana Faria Carias

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento profissional docente é um relevante tema que está em pauta, sendo discutido e pesquisado em seus mais diversos aspectos. Assim, o desenvolvimento do professor que ensina matemática nos anos iniciais também é tópico de reflexões na área de Educação Matemática.

Neste capítulo, temos como objetivo discutir o ensino e a aprendizagem dos números na Educação Infantil a partir de um grupo de estudos com professores que ensinam matemática.

Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa¹ (BOGDAN; BIKLEN, 1994, LÜDKE; ANDRÉ, 1986) em que realizamos encontros quinzenais remotos pelo Google Meet de aproximadamente duas horas, devido à pandemia da Covid-19 no período de abril de 2021 a julho de 2022. Participaram dos encontros estudantes da licenciatura em Pedagogia, de mestrado e doutorado e professoras da Educação Infantil e dos anos iniciais, além do pesquisador.

Nos primeiros encontros, discutimos sobre como nos tornamos professores, pandemia, práticas docentes nesse período, materiais, formas de ter contato com os alunos e o retorno ao presencial, entre outras temáticas. A partir do segundo semestre de

¹ Agradecemos ao CNPq (Processo n° 307691/2019-5) e à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Juiz de Fora pelo apoio.

2021, já no primeiro encontro do semestre, fizemos um levantamento dos assuntos que os participantes gostariam de discutir e refletiríamos sobre eles ao longo desse período.

Para essa perspectiva de ouvir o professor e dar voz a ele, denominamos de pesquisa e formação *junto* com o professor, pois compreendemos que os docentes produzem muito conhecimento na escola e em sua sala de aula e que precisam ser protagonistas de sua formação. Dessa forma, consideramos que o professor é um produtor de conhecimentos que precisa ter a investigação como centro em seu fazer docente.

Assim, ao participar de espaços formativos que buscam priorizar a reflexão e a problematização, o professor pode analisar sua prática a partir de estudos teóricos que o auxiliem a redimensioná-la, ainda refletindo sobre práticas que sejam significativas para os contextos e realidades em que atua.

A partir do exposto, abordamos, neste capítulo, as discussões ocorridas em um encontro que aconteceu em setembro de 2021, em que refletimos sobre as possibilidades do ensino e aprendizagem de números na Educação Infantil.

Este capítulo está estruturado da seguinte maneira: inicialmente, trouxemos discussões teóricas sobre desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática, seguida de reflexões acerca dos números na Educação Infantil. Depois, apresentamos e analisamos algumas situações vivenciadas no encontro, e, por fim, as considerações finais.

O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES

Existem diferentes expressões utilizadas para intitular a formação de professores que ocorre após a formação inicial como, por exemplo, aperfeiçoamento, capacitação, reciclagem, formação contínua, formação continuada, formação permanente, formação em serviço etc. Diante desse leque de expressões, compreendemos o desenvolvimento profissional docente na perspectiva de Mizukami et al. (2003) e García (1992), que consideram como sendo um

continuum em que se inicia ainda durante a vida escolar e deve continuar por toda a carreira do professor.

O processo de aprendizagem da docência é complexo e permeado por diferentes aspectos afetivos, cognitivos, éticos e de desempenho, entre outros. Além disso, de acordo com Mizukami et al. (2003, p. 16), há a necessidade de “estabelecimento de um fio condutor que vá produzindo os sentidos e explicitando os significados ao longo de toda a vida do professor, garantindo, ao mesmo tempo, nexos entre a formação inicial, a continuada e as experiências vividas”, que deve interrelacionar experiências em diferentes espaços formativos com aquelas vivenciadas em sala de aula, possibilitando a reflexão.

Muitas formações não consideram essa perspectiva de desenvolvimento profissional. García (2011, p. 12, grifos do autor) aponta que “temos a sensação de assistir a uma espécie de cerimônia que assume com facilidade que basta que existam ocasiões em que formalmente os professores *são capacitados* para que o processo de transferência da aprendizagem nas aulas se produza”.

Consideramos que a aprendizagem da docência é um processo que vai se compondo, não apenas pela aquisição de novos conhecimentos, mas também pela resignificação e (re)construção dos conhecimentos do professor. Assim, o docente precisa participar de diferentes espaços formativos como, por exemplo, cursos de curta duração, congressos, palestras, oficinas, programas de pós-graduação, grupos de estudo, horários de formação coletiva na escola e a própria prática de sala de aula.

Formações pontuais baseadas em cursos de curta duração, elaborados e desenvolvidos por pessoas que não consideram as necessidades dos professores que são apenas expectadores, podem não promover mudanças na prática docente, pois não consideram toda a complexidade da sala de aula. Nessa perspectiva, não se pode pensar em um processo de causa e efeito, ou seja, que a participação em alguma formação irá, de imediato, promover mudanças na prática de sala de aula, pois “deve haver tempo suficiente para aplicar as novas ideias” (GARCÍA, 2011, p. 15). Além disso, o

professor precisa estar constantemente em formação, nesses diferentes espaços formativos durante toda sua carreira profissional.

Considerando as formações que se organizam em cursos realizados por pesquisadores, em lugares distantes da escola, com duração limitada e pouca aplicação prática, conclui-se que esses não têm nenhuma possibilidade de mudar a prática dos professores (GARCÍA, 2011). Como alternativa, ressalta-se que os professores devem aprender a partir da prática, o que não se refere a se envolver em situações de sala de aula, mas utilizar exemplos práticos, casos de ensino, diários de professores, análise de tarefas de estudantes, entre outros, uma vez que esses materiais permitem que os docentes questionem e problematizem sobre a prática de sala de aula (Ibidem).

Podemos considerar que a aprendizagem da docência e o desenvolvimento profissional podem ocorrer em todos os espaços formativos e, para Pacheco e Flores (1999, p. 45), tornar-se professor constitui “um processo complexo, dinâmico e evolutivo que compreende um conjunto variado de aprendizagens e de experiências ao longo de diferentes etapas formativas”. Os autores (Ibid., p. 45) discutem ainda que esse procedimento não é mecânico, em que os docentes aplicam técnicas e habilidades pedagógicas, mas “envolve um processo de transformação e (re)construção permanente de estruturas complexas, resultante de um leque diversificado de variáveis”.

É necessário considerar todos os espaços de formação, tanto os formais, que incluem as instituições de formação inicial e a prática docente, como os informais, que são constituídos pelas dimensões pessoal, subjetiva, experiências, aprendizagens do docente enquanto estudantes e suas concepções, entre outros.

Pacheco e Flores (1999) apontam três dimensões que merecem destaque: a pessoal, a profissional e a organizacional. Sobre a dimensão pessoal, ressaltam a necessidade de autodesenvolvimento, buscando níveis mais elaborados de autoconhecimento e de conhecimento da realidade. A profissional tem como finalidade responder as necessidades da profissão, sejam

elas individuais ou coletivas. Já o aspecto organizacional está relacionado às necessidades da escola e às mudanças sociais, econômicas e tecnológicas.

A partir do exposto, disserta-se sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática na Educação Infantil.

O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A Educação Infantil é um momento muito importante para desenvolvimento da criança e para a exploração e reconhecimento do mundo ao seu redor. Nessa etapa, as crianças pequenas podem iniciar a construção de conceitos matemáticos importantes, que serão utilizados em sua vida cotidiana e em outros níveis escolares também.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2010, p. 12), compreende-se a criança como um “sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura”. Por esse ângulo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) concebe essa etapa escolar a partir de dois processos considerados indissociáveis: o cuidar e o educar. Além disso, as instituições de Educação Infantil, (BRASIL, 2018, p. 34) “ao acolher as vivências e os conhecimentos construídos pelas crianças no ambiente da família e no contexto de sua comunidade, e articulá-los em suas propostas pedagógicas, têm o objetivo de ampliar o universo de experiências, conhecimentos e habilidades dessas crianças, diversificando e consolidando novas aprendizagens”.

A Educação Infantil deve promover o desenvolvimento da criança de maneira integral e, para isso, pode explorar conceitos e conteúdos de diferentes componentes curriculares que estão divididos, ainda segundo a BNCC (BRASIL, 2018), em cinco campos de experiências: o eu, o outro e o nós; corpo, gestos e movimentos;

traços, sons, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação; e espaços, tempos, quantidades, relações e transformações.

Esse último item constitui-se também dos conceitos e conteúdos matemáticos que são vivenciados pelas crianças desde muito pequenas em seu cotidiano e convívio social e, por isso, de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 41), esse nível escolar deve criar “oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano”.

Para Lorenzato (2011), a exploração da matemática é uma maneira de promover o desenvolvimento intelectual, social e educacional das crianças, sendo uma primeira aproximação de forma intencional e direcionada ao mundo das formas e quantidades. Segundo o autor (Ibid., p. 1), a escola precisa aproveitar dos conhecimentos adquiridos pela criança em seu convívio familiar e contexto para promover “condições para ela trabalhar significativamente com as noções matemáticas, com o fazer matemático, para que aprecie novos conhecimentos, a beleza da matemática, e se beneficie das descobertas desses conhecimentos no cotidiano”.

Nesse sentido, são propostos alguns princípios para o desenvolvimento do pensamento infantil, dos quais consideramos mais importantes os seguintes:

A criança aprende pela sua ação sobre o meio onde vive. Os elementos, objetos, fenômenos, nomes, situações, ainda desconhecidas pelas crianças, devem ser a elas apresentadas um de cada vez. Um mesmo conceito a ser aprendido deve ser apresentado de diferentes maneiras equivalentes. Desmitificar a ideia de que matemática existe só num certo horário escolar, mostrando que ela está presente ao fazer a merenda, nas aulas de artes e educação física, na recreação. É preciso auxiliar a criança a transformar em interiorizações (ou abstrações) suas ações sobre o concreto, o manipulável ou o visual (Ibid., p. 11-12).

Esses aspectos fazem-nos refletir sobre a complexidade das situações em sala de aula e os questionamentos que o professor precisa se fazer ao planejar, a fim de abordá-los à medida que se trabalha as atividades elaboradas com crianças. O docente pode

possibilitar o desenvolvimento do senso matemático a partir de situações que envolvam a exploração matemática, conforme afirma Lorenzato (2011).

Na Educação Infantil, a matemática pode ser explorada em diversas atividades em que as crianças brincam, jogam, resolvem e elaboram situações-problema sem que seja trabalhada da maneira formal e rigorosa, o que ocorrerá nos níveis escolares seguintes. Os jogos e as brincadeiras são importantes nesse nível escolar, visto que as crianças estão na idade em que precisam brincar e esses recursos, utilizados de maneira intencional, juntam esse aspecto fundamental para o desenvolvimento delas com a possibilidade de abordar noções matemáticas.

Assim, passaremos a apresentar e discutir aspectos importantes que aconteceram no encontro do grupo de estudos, que se refletiu sobre os números na Educação Infantil.

DISCUTINDO SOBRE OS NÚMEROS NA EDUCAÇÃO INFANTIL EM UM GRUPO

Em um dos encontros remotos ocorridos em setembro de 2021, discutimos sobre os números na Educação Infantil a partir de uma oficina. A dinâmica foi elaborada por uma das participantes, que era professora de uma universidade pública e de escola, além de estudante de doutorado.

Como já mencionado, os temas dos encontros eram escolhidos a partir das indicações dos participantes na primeira reunião do semestre. Nesse encontro, havia 12 participantes, entre estudantes de Pedagogia, de mestrado e doutorado, professoras da Educação Básica e o pesquisador. Trazemos algumas atividades realizadas nesse encontro para discussão.

A proposta foi intitulada de *“Vivências numéricas lúdicas na Educação Infantil”* e foi devido a acreditar *“muito nas diferentes possibilidades da ludicidade, pensando numa dinâmica em jogo, na brincadeira, no trabalho grupal, na resolução de problemas, nas diferentes formas de mediar os processos de ensino e aprendizagem”* (Sônia).

Nesse nível de ensino, diferentes possibilidades de estratégias metodológicas podem ser utilizadas para abordar conceitos matemáticos, evitando o trabalho com a matemática formal e sistematizada, que se presume acontecer nos níveis escolares seguintes. Assim, para vias de exemplo, a resolução de problemas pode acontecer a partir de uma situação em que as crianças busquem a solução de maneira oral, levantando e testando hipóteses etc.

Dessa maneira, a primeira dinâmica proposta foi a elaboração de um barco de papel a partir de dobraduras, o que possibilitou a discussão também das figuras geométricas planas que iam se formando a cada dobra. Cada um foi construindo seu barco seguindo as dobraduras da proponente e, por fim, colocaram a letra inicial do seu nome nele.

O barco foi usado para explorar a cantiga “O barquinho vai levando o seu nome com carinho, o [nome do colega] também vai navegar nesse barquinho”, que todos cantaram dizendo o nome de cada participante. Depois, a atividade foi problematizada com questionamentos que deveriam ser respondidos: Vocês conhecem um barco? Já fizeram um passeio de barco? As letras apresentadas no barco são encontradas no seu nome ou no dos colegas? A letra “E” aparece na escrita inicial do nome de quantos colegas? No seu nome, há quantas letras? Qual nome do participante da oficina que tem mais letras? E menos letras?

Verificamos que, mesmo com a intenção de falar sobre números, a construção do barco possibilitou abordar as figuras geométricas planas. Assim, pode-se perceber que o ensino das várias unidades temáticas da matemática podem ser exploradas, muitas vezes, de maneira simultânea.

Além disso, a matemática pode ser trabalhada a partir do sentido auditivo. Quando as crianças ouvem o nome de determinada figura geométrica e podem ir aprendendo sobre elas, usando dos sentidos visual e tátil, ela consegue observar e sentir as transformações ocorridas no papel, uma vez que a construção do barquinho é realizada pela própria, de forma a chegar ao resultado final.

Essa abordagem permite às crianças terem contato com os números em uma situação divertida, sendo mais uma possibilidade para esse trabalho, que Lorenzato (2011, p. 32) ainda pontua: “a formação do conceito de número é um processo longo e complexo, ao contrário do que se pensava até há pouco tempo, quando o ensino de números privilegiava o reconhecimento dos numerais”. Por isso, é importante proporcionar muitas experiências com números para as crianças.

A atividade do barco deu ideia para Nádia realizar algo adaptado com seus alunos, já que era o período do retorno às aulas presenciais e alguns estudantes não se conheciam. Com essa dinâmica, eles poderiam ter a oportunidade de conhecer os nomes dos colegas e, ainda, retomar o trabalho com o alfabeto. Diversas situações, em vários encontros, permitiram essa troca de experiências e de ideias, que foram importantes para os participantes, e que, como esse exemplo, serviu de inspiração para práticas docentes para os anos escolares em que as professoras trabalhavam.

Sônia destacou ainda que essa atividade pode ser realizada e adaptada de acordo com a idade das crianças. Se for com crianças de 5 anos, eles mesmos podem fazer seus barcos, mas se for com estudantes menores, há a possibilidade do professor levar barcos prontos para o trabalho em sala de aula. Além disso, a participante também ressaltou que o início à exploração das letras do alfabeto e da sequência numérica não deve ser uma relação mecânica, mas uma relação das letras com os números: *“o sentido do número, a criança já adentra no espaço escolar com a contagem oral e ela já teve várias experiências e quando a gente problematiza ela já vai reconhecendo as letras, o A tem no meu nome e de quem mais? E tem quantos A?”*

Há vigente, também, uma discussão das variadas maneiras de representar o número, podendo ser de forma oral ou com algum material manipulável que há na escola, como o material dourado, ábaco e tampinhas, entre outras possibilidades. Nesse sentido, Adriana ressalta que o trabalho com as tampinhas, na volta ao

presencial, tornou-se mais difícil, pois ela precisa fazer conjuntos para entregar para cada aluno.

Vemos ainda a valorização dos conhecimentos que as crianças trazem de fora da escola e sua importância, mas que deve ser ampliado para promover o desenvolvimento da noção do número. Para isso, o professor pode utilizar diferentes materiais manipuláveis, como os já mencionados, servindo para auxiliar nas atividades, mas precisa ter a compreensão de que “não é o simples uso de materiais que possibilitará a elaboração conceitual por parte do aluno, mas a forma como esses materiais são utilizados e os significados que podem ser negociados e construídos a partir deles” (NACARATO, 2005, p. 5). Percebemos ainda as dificuldades impostas ao trabalho do professor, que precisa tomar cuidados específicos para utilizar os materiais, de maneira que cada estudante tenha o seu.

Também foi apresentado o jogo “Corrida matemática”, em que são distribuídos os números de 1 a 9 no chão e o professor, sorteando um deles, mostra para as crianças, que devem encontrar o que foi sorteado. Pode também trabalhar com sucessor e antecessor questionando, por exemplo, “qual o número que vem antes do 4”, fazendo com que os estudantes precisem encontrar o número 3.

Os jogos são uma possibilidade de trabalho com a matemática também na Educação Infantil, porque permite que sejam trabalhados os conceitos matemáticos e, de acordo com Grandó (2004, p. 59), “é importante que o professor procure estabelecer estratégias de intervenção que gerem a necessidade do registro escrito do jogo, a fim de que não seja apenas uma exigência, sem sentido para a situação de jogo”. É necessário que o docente utilize jogos e atividades e, para isso, precisa ter seus objetivos pedagógicos claros e bem definidos, com o intuito de que não seja apenas o “jogar por jogar”. Além disso, importante o registro para que faça sentido para as crianças envolvidas.

A brincadeira também foi tema de discussão e surgiu a partir de um trecho do texto de Oliveira (2011), que comenta que a brincadeira pode promover a construção de outras possibilidades de ação e maneiras novas de arrumar os elementos no ambiente.

Para Adriana, as crianças ficam mais motivadas com o brincar e é a melhor possibilidade para trabalhar nesse nível de ensino, porém, nota-se que ela é contrária ao trabalho a partir de livros e apostilas na Educação Infantil, que colocam barreiras na questão do jogar. Nesse mesmo sentido, Lúcia reflete sobre como as crianças devem estar na escola para terem experiências, e não para ficarem paradas, sentadas umas atrás das outras. Para ela, a brincadeira faz com que os alunos repitam muitas coisas que já viram, mas também que construam novas, aprendendo uns com os outros.

O Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil destaca que “no ato de brincar, os sinais, os gestos, os objetos e os espaços valem e significam outra coisa daquilo que aparentam ser. Ao brincar as crianças recriam e repensam os acontecimentos que lhes deram origem, sabendo que estão brincando” (BRASIL, 1998, p. 27). Assim, a brincadeira do faz-de-conta oferece a oportunidade de expressão de desejos, conflitos, sucessos e insucessos.

Quanto mais a criança desenvolve sua imaginação, maiores serão suas possibilidades de adaptação e de crescimento dentro do mundo em que vive. Pensando na Educação Infantil, é de suma importância o momento da brincadeira de faz-de-conta para o desenvolvimento infantil como um todo, considerando: o social, a concretização de ideias apresentadas, a imaginação, entre outras. A matemática pode ser relacionada a inúmeras situações do nosso dia a dia e, portanto, pode ser utilizada, frequentemente, em brincadeiras desse tipo. Nesses momentos de faz-de-conta, a criança pode aprender, reforçar e abstrair conceitos matemáticos.

Por fim, uma última atividade que apresentamos foi o trabalho com o livro “A joaninha que perdeu as pintinhas” de Ducarmo Paes (2015), que conta a história de uma joaninha que foi atravessar um rio, escorregou, caiu e perdeu as pintinhas. Ao chegar em casa, sua mãe não a reconhece e, então, ela começa a procurar suas pintinhas. Com a ajuda de um pintor, ela volta a sua aparência original.

Essa história também permite o trabalho com números ao problematizar quantas pintinhas ela tinha e quantas o pintor pintou, entregando o desenho de uma joaninha para as crianças e

solicitar que desenhem as pintinhas nela, por exemplo, entre muitas outras possibilidades. Nesta atividade, o professor pode trabalhar com a matemática, mas também com a leitura e a escrita.

As histórias infantis permitem operar com a disciplina, “por ser um modo desafiante e lúdico para as crianças pensarem sobre algumas noções matemáticas, propicia a elas esclarecer, refinar e organizar seus pensamentos; melhorar a interpretação e a solução de problemas matemáticos; e desenvolver uma melhor significação à linguagem matemática” (AZEVEDO, 2012, p. 129).

Assim, percebemos que muitas discussões e atividades podem ser desenvolvidas na Educação Infantil com as crianças, de maneira a abordar conceitos e conteúdos matemáticos. Nesse caso, especificamente, os números, mas não de forma sistematizada e com o rigor matemático que ocorrerá nos níveis escolares seguintes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo buscamos discutir o ensino e a aprendizagem dos números na Educação Infantil a partir de um grupo de estudos com professores que ensinam matemática. Para tanto, refletimos sobre o encontro de um grupo de estudos em que problematizamos sobre os números a partir de diversas atividades propostas por uma participante.

Discorremos sobre atividades que abordaram diversas estratégias metodológicas que podem ser utilizadas nesse nível de ensino, como a música, a dobradura, os jogos, as brincadeiras, as histórias infantis e, também, os materiais manipuláveis, que permitem que o professor trabalhe com conceitos e conteúdos matemáticos sem ser de maneira rigorosa e sistemática.

Percebemos, também, que os encontros do grupo permitiram a troca de experiências e de ideias, prática que foi importante para todos os participantes, principalmente por acontecerem durante o retorno presencial e a pandemia, de maneira remota. Esse período foi de muita adaptação, dificuldade e desafio para a prática docente. Mesmo assim, possibilitou-se que os participantes

pudessem indicar materiais, textos e até jogos online que poderiam auxiliar os outros professores.

Por fim, consideramos que o grupo de estudos, formado por participantes com variadas experiências de estudante de Pedagogia, de mestrado e doutorado, de professores que ensinam matemática e de pesquisador, pôde contribuir para o desenvolvimento profissional docente na medida em que permitiu as trocas e compartilhamento de vivências, dando voz ao professor e possibilitando que seja um espaço formativo.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Priscila D. A. **O conhecimento matemático na educação infantil**: o movimento de um grupo de professoras em processo de formação continuada. 2012. 241f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

_____. Ministério da Educação. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Brasília: MEC, SEB, 2010.

GARCÍA, Carlos M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. *In*: NÓVOA, Antonio (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 51-76.

- _____. La evaluación del desarrollo profesional docente. *In*: GARCÍA, Carlos M. (Org.). **La evaluación del desarrollo profesional docente**. La Coruña: Editorial Da Vinci, 2011. p. 11-21.
- GRANDO, Regina C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Editora Paulus, 2004.
- LORENZATO, Sergio. **Educação infantil e percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2011.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MIZUKAMI, Maria Graça N.; REALI, Aline M. M. R.; REYES, Cláudia R.; MARTUCCI, Elisabeth M.; LIMA, Emília F.; TANCREDI, Regina M. S.; MELLO, Roseli R. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2003.
- NACARATO, Adair M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2005.
- OLIVEIRA, Zilma M. R. **Educação Infantil: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.
- PACHECO, José Augusto; FLORES, Maria Assunção. **Formação e avaliação de professores**. Porto: Porto Editora, 1999.
- PAES, Ducarmo. **A joaninha que perdeu suas pintinhas**. Belo Horizonte: Dimensão, 2015.

TRILHAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA REALIZADA DURANTE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

Carloney Alves de Oliveira
Simone Silva da Fonseca
Márcia da Silva Santos Portela

INTRODUÇÃO

No período pandêmico, com a mudança da sala de aula presencial para o formato remoto, intensificou-se a necessidade de os professores implementarem em suas práticas as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para a execução das aulas no formato remoto, como também para alcançar a atenção dos alunos na exposição e compreensão do conteúdo.

Bezerra et al. (2021, p. 3) expõem as dificuldades na educação durante a pandemia:

A situação provocada pela pandemia expôs ainda mais as mazelas educacionais. Claro que nenhum profissional, professor ou não, estava preparado para lidar com as dificuldades surgidas, no entanto, barreiras no desenvolvimento de aulas remotas nos leva, a visualizar o baixo investimento educacional, bem como a falta de políticas efetivas de formação e valorização docente.

Segundo Córdova et al. (2017), os professores se depararam com a grande tarefa de selecionar, gerir, aplicar e manusear as ferramentas disponíveis, de forma a inserir as TIC nas aulas remotas. Ainda de acordo com os autores (2017), aos professores cabem analisar qual estratégia metodológica contribui para a melhoria das aulas.

Desse modo, o docente se depara com constantes mudanças em sua profissão, exigindo inovação e acompanhamento das

tendências para que, assim, possa definir estratégias para alcançar seus objetivos didático-metodológicos. Tais desafios tornam-se maiores quando se trata da disciplina de Matemática, visto que os professores dessa disciplina se deparam constantemente com alunos desinteressados, e até aterrorizados, com a matéria, conforme Silveira (2011, p. 168):

A dificuldade encontrada na disciplina de Matemática pelos alunos, quando têm que estudá-la, e também por professores da disciplina, quando têm que ensiná-la, aparece na mídia impressa, contribuindo para que se perpetue o discurso pré-construído que diz que a Matemática é difícil e que a Matemática é para poucos.

Bature (2016) destaca que o uso de TIC no ensino e aprendizagem da Matemática não só contribui para o desempenho da turma e para a resolução de problemas, como também aguça o interesse pela disciplina. Fu (2013) evidencia que a utilização das TIC na sala de aula auxilia os alunos no acesso à informação digital, conduzindo a autoaprendizagem e trazendo a criatividade para o ambiente de ensino, de forma a incentivar a aprendizagem colaborativa num contexto educacional remoto. Ainda, oferece possibilidades para que o aluno adquira habilidades de pensamento crítico e que possa aprimorar a qualidade de seu processo formativo.

As trilhas de aprendizagem têm sido cada vez mais usadas nas empresas para as capacitações corporativas e o treinamento dos colaboradores. Elas são uma excelente alternativa para as palestras e seminários de longas horas que, muitas vezes, não geram um aprendizado efetivo.

No entanto, a metodologia também pode ser adaptada para o ensino e aprendizagem da matemática, pois se configura em um recurso para a personalização do ensino. Esse é um dos grandes benefícios das trilhas de aprendizagem, uma vez que prevê a organização sistematizada de determinado conteúdo matemático com o objetivo de facilitar o aprendizado. Lopes e Lima (2019, p. 173) explicam que, para criar trilhas de aprendizagem, “[...] é preciso considerar como organizar e representar as unidades de

aprendizagem que vão compor uma determinada trilha, quais serão os esquemas de navegação disponibilizados aos usuários, quais serão as restrições, os padrões adotados, entre outras questões". Nesse sentido, vale ressaltar que o termo "trilha de aprendizagem" é equivalente a caminho de aprendizagem, percurso de aprendizagem e itinerário formativo.

Sendo assim, Sinha, Banka e Kang (2014) entendem que a trilha de aprendizagem engloba uma diversidade de objetos com potencial didático, como livros, recursos multimídia (gravações de áudio e vídeos), imagens, slides etc., que são organizados seguindo uma sequência, constituindo uma trilha. Contudo, mesmo sabendo do potencial das trilhas de aprendizagem para auxiliar na otimização do processo de ensino e aprendizagem, De Smet et al. (2014) enfatizam que há poucas pesquisas com foco na apresentação e implementação das trilhas de aprendizagem em relação à avaliação do desempenho dos alunos.

As trilhas de aprendizagem se baseiam na teoria de competências, ou seja, unem conhecimento teórico e desenvolvimento prático de habilidades e atitudes para chegar ao resultado final. Além de contribuir para a transposição do conhecimento, a trilha de aprendizagem torna o processo significativo e diversificado, aprimorando ainda mais as competências e habilidades dos alunos.

Partindo da realidade de uma escola pública do interior de Alagoas, no município de Limoeiro de Anadia, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em circunstância de ensino remoto, foram aplicadas trilhas de aprendizagem para o ensino de matemática, de forma que o aluno pudesse ter acesso a um conjunto de conteúdos devidamente planejados e que garantissem a autonomia para seu próprio aprendizado. Desse jeito, buscou-se respostas para o seguinte questionamento: quais as potencialidades das trilhas de aprendizagem para o ensino de Matemática?

Como objetivo deste estudo, pretendeu-se refletir sobre as potencialidades das trilhas de aprendizagem nos processos de ensino e de aprendizagem em Matemática. A pesquisa

caracterizou-se por uma abordagem qualitativa, do tipo participante, que busca apresentar novas práticas metodológicas educacionais que contribuam no processo educativo da disciplina.

Neste sentido, o movimento do texto seguiu na direção inicial de trazer uma discussão teórica a respeito das trilhas de aprendizagem para, em seguida, evidenciarmos o delineamento do estudo e apresentação de uma proposta e, por fim, discutirmos algumas considerações finais.

A METODOLOGIA TRILHAS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A trilha de aprendizagem tem como foco que, em um só local, sejam reunidas uma série de conteúdos teóricos e práticos que possibilitem que o aluno aprenda mais sobre a temática por meio desses recursos. Os materiais podem ter diferentes formatos, podendo ser um texto, videoaula, episódio de *podcast*, jogo online, questionário via formulário do Google ou uma lista de atividade disponibilizada por meio de link, entre outros.

Assim, é possível que as trilhas sejam organizadas de forma dependente, com um material sendo diretamente relacionado a outro. Nesse caso, o conteúdo é compreendido a partir do estudo feito seguindo uma ordem determinada. Contudo, ela também pode ser organizada com maior autonomia, com materiais independentes, mas ainda organizados de forma sequencial.

Em matemática, aprender de fato um conteúdo também depende bastante de como é estudado. Cada pessoa tem a sua forma própria de transformar as informações em conhecimento e, por isso, uma grande vantagem da trilha de aprendizagem é que ela pode funcionar muito bem para vários perfis de alunos por conta de suas características. No quadro 1 pode-se conferir alguns benefícios em utilizar as trilhas de aprendizagem no ensino e aprendizagem da matemática.

Quadro 1 – Alguns benefícios das trilhas de aprendizagem no ensino e aprendizagem da matemática.

Flexibilidade	Podem ter atividades obrigatórias e opcionais, garantindo que o aluno possa escolher em que deseja aprofundar o seu conhecimento matemático.
Aprendizado consistente	São pensadas para ser um conteúdo completo de aprendizado sobre determinado conteúdo matemático, garantindo um aprendizado mais consistente. Portanto, o aluno terá acesso a um conjunto de conteúdos de matemática devidamente planejados para garantir que ele entenda o necessário sobre aquele tema.
Autonomia	Com a união do conteúdo organizado e a flexibilidade da trilha, os alunos têm maior autonomia sobre o seu próprio aprendizado matemático. Caberá a ele, portanto, ser o protagonista do seu próprio conhecimento.
Diversidade de formatos de recursos	Permitem ao professor de matemática utilizar diferentes formatos de atividades, recursos, plataformas e jogos digitais para garantir o aprendizado do aluno. Seja com conteúdos autorais ou indicação de materiais de outros autores, essa diversidade de formatos garante um aprendizado mais completo.

Fonte: Autoria própria.

Já a figura 1 exemplifica a Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais, criada no período da pandemia, em 2020, como uma metodologia ativa para o ensino e aprendizado da matemática, visando uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. As metodologias ativas, segundo Moran (2018, p. 4), “[...] dão ênfase ao papel de protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo”. É necessário seguir alguns importantes passos para criar uma trilha de aprendizagem efetiva, sendo a primeira etapa determinar o tema e, ainda, há de se considerar que esse momento depende muito do objetivo para o qual ela está sendo criada. Na Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais, o objetivo geral foi revisar o conteúdo conjunto dos números racionais.

Figura 1 – Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais



Fonte: Autoria própria.

Para criar uma trilha de aprendizagem eficiente, é importante conhecer o perfil dos alunos, a fim de entender o grau de profundidade que o conteúdo matemático deverá ser explorado. A Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais foi criada para revisar o conteúdo de Conjunto dos Números Racionais, tendo em vista que os alunos apresentaram as seguintes dificuldades durante as aulas remotas: diferenciar número natural do racional, reconhecer a fração na forma a/b e a representação de um número racional decimal.

Sobre isso, importa notar que, segundo Senhoras (2020, p. 132), a pandemia apresentou alguns efeitos críticos sobre a Educação, que se referem “aos impactos negativos manifestado pelo comprometimento do processo de ensino e aprendizagem e pelo aumento da evasão escolar”, já que muitos estudantes não possuíam acesso aos meios tecnológicos.

Com o conteúdo definido, o próximo passo é realizar o planejamento da trilha. Nesse estágio é necessário que o professor faça alguns questionamentos e tente respondê-los, tais como: Qual a duração da trilha de aprendizagem? Qual a carga horária necessária para concluir a trilha? Quais conteúdos e recursos autorais serão utilizados? E quais serão os conteúdos e recursos de outros autores? Como os conteúdos autorais serão

disponibilizados? Quais os formatos dos conteúdos utilizados? Haverá avaliação ao final da trilha? Como a avaliação será feita? Dessa forma, pode-se perceber que o planejamento é um passo fundamental para que o professor possa pensar em toda a estrutura, o *layout*, para montar a trilha de aprendizagem e a forma como ela será percorrida pelos alunos.

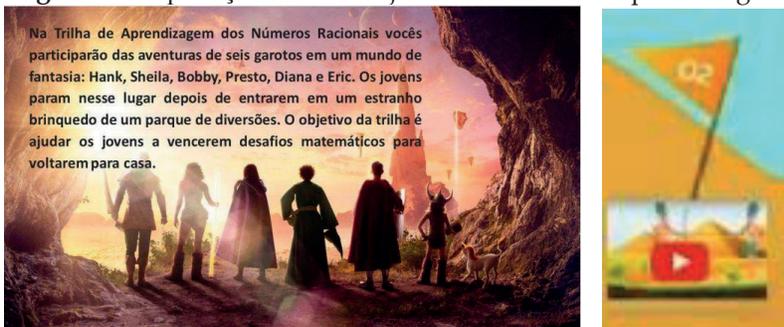
Na Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais foi utilizado, como base, o plano de fundo disponibilizado na plataforma *Genially*, plataforma multifuncional especializada em recursos digitais para o desenvolvimento de estratégias gamificadas. Assim, viabiliza-se uma gama de possibilidades de criação de ferramentas de ensino.

O próximo passo para criar a trilha de aprendizagem é a seleção de conteúdos que serão explorados. Para garantir um material de qualidade, o professor deve pesquisar informações sólidas e confiáveis para poder inserir na trilha. Com a trilha planejada, é importante garantir que os alunos possam acessar todos os materiais, sem problemas de acessibilidade com a tecnologia. Por isso que a escolha dos recursos tecnológicos, plataformas, links de sites e videoaulas devem funcionar sem problemas.

A partir do já dissertado, a Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais é composta de 07 atividades envolvendo o conjunto dos números racionais.

Assim, na atividade 1, ao clicar no ícone de play, será aberto um documento em PDF, salvo no Google Drive, com a explicação sobre o objetivo da trilha de aprendizagem e dos desafios propostos em cada etapa (figura 2), utilizando como recurso o *storytelling*, a partir do desenho Caverna do Dragão. Nesse sentido, considera-se o *storytelling* como uma metodologia ativa que busca, a partir da narrativa e da contação de histórias, atrair a atenção e motivação dos alunos, transmitindo uma mensagem. Por ser uma metodologia pedagógica, o professor precisa estruturar essa narrativa e planejar de qual forma seus objetivos serão alcançados.

Figura 2 – Explicação sobre o objetivo da Trilha de Aprendizagem



Na Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais vocês participarão das aventuras de seis garotos em um mundo de fantasia: Hank, Sheila, Bobby, Presto, Diana e Eric. Os jovens param nesse lugar depois de entrarem em um estranho brinquedo de um parque de diversões. O objetivo da trilha é ajudar os jovens a vencerem desafios matemáticos para voltarem para casa.

Fonte: Material adaptado de Baroni (2020).

Na atividade 2, ao clicar no ícone, o aluno abrirá um vídeo (figura 3) disponível no Youtube, intitulado “História dos Números Racionais”, com duração de 1 minuto e 59 segundos e de autoria de Eusiane Cortes. O vídeo, como recurso didático, pode proporcionar ao aluno diversas situações na aprendizagem. Segundo Silva (2011, p. 41) “o vídeo é um recurso que, se aplicado como material pedagógico, por meio de um planejamento criterioso, pode auxiliar na transposição didática dos conteúdos curriculares de maneira adequada e proporcionar resultados significativos”.

Figura 3 – Imagem captada do vídeo História dos Números Racionais



Fonte: História dos números racionais - YouTube.

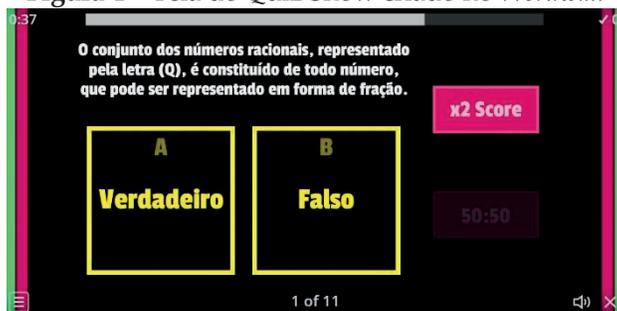
A História da Matemática é uma das tendências da Educação Matemática, que busca despertar no aluno a curiosidade de forma que o faça refletir como a História dos mais diversos e antigos conteúdos matemáticos são junções de culturas das mais variadas civilizações. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 34), a História da Matemática é “um instrumento de resgate da própria identidade cultural”.

Ao iniciar a atividade 3, o aluno encontrará, navegando e aprendendo, o conteúdo Números Racionais disponibilizado no site da InfoEscola. O site em questão é um portal de educação que oferece conteúdos sobre vestibulares, ENEM, atualidades e conhecimentos gerais. O conteúdo Números Racionais está dividido em conceito, leitura de uma fração, tipos de frações aparentes, próprias, impróprias e mistas, transformação de um número misto em fração imprópria, transformação de uma fração imprópria em número misto e comparação entre frações, simplificações e operações com frações.

Já na atividade 4, foi criado um Quiz Show composto por 11 questões de múltipla escolha e de verdadeiro ou falso, utilizando o *Wordwall*. A plataforma é de caráter interativo que, assim, permite ao professor criar atividades personalizadas, em modelo gamificado. Nela, o professor pode elaborar atividades interativas

e imprimíveis, sendo as interativas reproduzidas “em qualquer dispositivo habilitado para web” e as atividades imprimíveis “podem ser impressas diretamente ou baixadas como arquivo em PDF” (CIENCINAR, 2020).

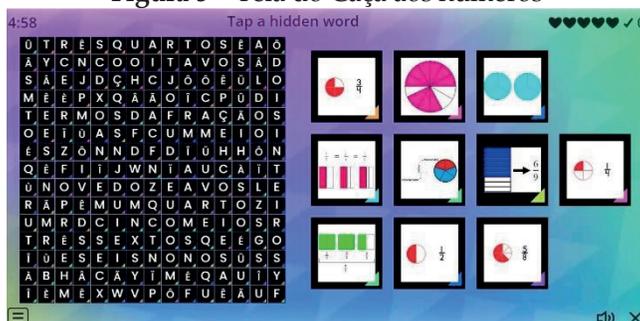
Figura 4 – Tela do Quiz Show criado no *Wordwall*



Fonte: Trilha dos Números Racionais - Teaching resource (wordwall.net).

O Caça aos Números Racionais, que caracteriza a atividade 5, foi também criada utilizando a plataforma *Wordwall*. O caça palavras é um jogo composto por 10 imagens e letras, como pode ser conferido na figura 5. O objetivo da atividade é que o aluno encontre a forma correta de fazer a leitura de cada fração.

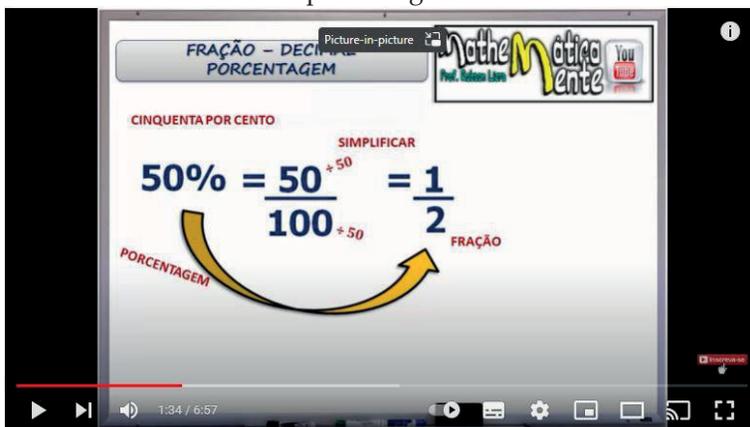
Figura 5 – Tela do Caça aos números



Fonte: Caça aos Números Racionais - Teaching resource (wordwall.net).

Já na atividade 6 o aluno assistirá a uma videoaula disponível no Youtube (figura 6), intitulada “Fração - Número decimal e porcentagem”, com duração de 6 minutos e 57 segundos, de autoria do professor Robson Liers. Nessa aula o objetivo é fazer com que o aluno compreenda a relação entre fração, número decimal e porcentagem.

Figura 6 – Tela da videoaula sobre Fração, número decimal e porcentagem

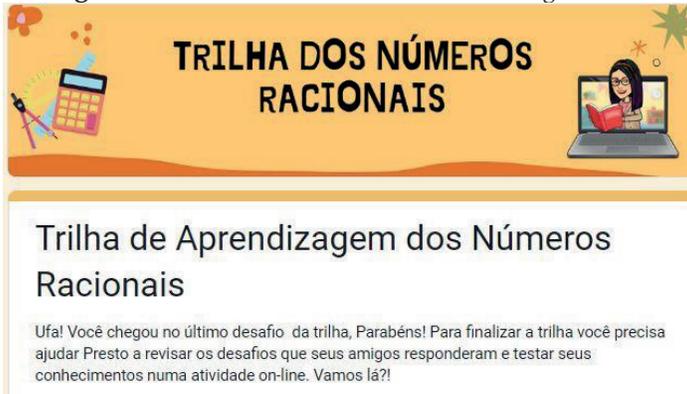


Fonte: FRAÇÃO - NÚMERO DECIMAL E PORCENTAGEM - Prof Robson Liers - YouTube.

A videoaula é um recurso audiovisual produzido para atingir objetivos específicos da aprendizagem, e com a pandemia da COVID-19, a utilização de videoaulas publicadas no YouTube, produzidas pelos professores em casa, foi uma das alternativas para auxiliar os estudos dos alunos durante o ensino remoto emergencial.

Por fim, na atividade 7 foi utilizado o formulário online do Google Forms (figura 7), composto por 5 questões, cujo objetivo foi avaliar a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos explorados nas atividades anteriores da trilha de aprendizagem sobre o conjunto dos números racionais.

Figura 7 – Tela da atividade criada no *Google Forms*



Fonte: Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais.

O formulário do Google oferece modelos prontos para avaliações e permite fazer testes de múltipla escolha, inserir fotos e vídeos e até construir jogos do tipo *escape room*.

O aluno, ao clicar no último ícone da trilha de aprendizagem, abrirá o certificado, declarando que ele cumpriu todas as etapas da Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais. É possível fazer o download do arquivo PDF e imprimir o documento.

A partir da exemplificação da Trilha de Aprendizagem dos Números Racionais, pode-se constatar que a diversidade de formatos de recursos digitais utilizados no planejamento garante um aprendizado mais completo, tornando as aulas mais dinâmicas e motivacionais, além de personalizar e otimizar a forma de aprender dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o Ensino Remoto Emergencial houve um grande aumento da utilização das TIC nas aulas de Matemática, nas quais muitos desses recursos não eram utilizados pelos professores no período não pandêmico, como é o caso das trilhas de aprendizagem para o ensino e aprendizagem da matemática. Na exemplificação da Trilha de Aprendizagem dos Números Inteiros pode-se

constatar que, para que o professor conseguisse estimular a motivação e interesse dos alunos, foi de grande importância utilizar de metodologias que valorizassem a autonomia, praticidade e protagonismo do discente no processo de aprendizagem, além de personalizar e otimizar a forma de aprender dos alunos.

No contexto da Matemática, a aprendizagem depende de ações que caracterizam o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e, enfim, demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo ante uma apresentação formal do conhecimento, baseada essencialmente na transmissão ordenada de fatos, geralmente na forma de definições e propriedades.

O emprego das TIC como recurso educacional possibilita aos alunos resolver problemas, construir e buscar conhecimento, criando um ambiente desafiador e aberto ao questionamento, e ainda é capaz de instigar a curiosidade e criatividade desses sujeitos.

Neste contexto, as trilhas de aprendizagem devem ser utilizadas como um catalisador de uma mudança no paradigma educacional, promovendo a aprendizagem ao invés do ensino, de forma a colocar o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz. Isso auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de informação, mas um processo de construção do conhecimento do aluno como produto do seu próprio engajamento intelectual, ou do aluno como um todo.

REFERÊNCIAS

BATURE, B. The role of information and communication technology as a tool for effective teaching and learning of mathematics. **J. Appl. Comput. Math**, v. 1, n. 5, p. 333, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Babangida-Bature-2/publication/318787845_The_Role_of_Information_and_Communication_Technology_as_a_Tool_for_Effective_Teaching_and_Learning_of_Mathematics/links/597ee7d0458515687b499e23/>

The-Role-of-Information-and-Communication-Technology-as-a-Tool-for-Effective-Teaching-and-Learning-of-Mathematics.pdf>. Acesso em 16 nov. 2022.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CIENCINAR. **WORDWALL – crie atividades gamificadas a partir da associação entre palavras**. Juiz de Fora, 2020. Disponível em: <https://www.ufjf.br/ciencinar/2020/10/02/como-criar-apresem-tacoes-interativas-utilizando-genially/> Acesso em: 17 nov. 2022.

CÓRDOVA, K. E. G.; GARCÍA, M. A. A.; RODRÍGUEZ, A. L.; CRUZ, C. S. L.; PAREDES, S. G. Materiales digitales para fortalecer el aprendizaje disciplinar em educación media superior: Un estudio par92omo92eendere92omomo se suscita el cambio educativo. REICE. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambiemen Educación**, 15(2), 89-109, 2017. <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.2.005>

DE SMET, C. The design and implementation of learning paths in a learning management system. **Interactive Learning Environments**, v. 24, n. 6, p. 1076-1096, 2014.

EAD SKILL. **O que são as Trilhas de Aprendizagem?** Disponível em: <https://blog.eadskill.com.br/o-que-sao-trilhas-de-aprendizagem/> Publicado em 24/10/2017.

LOPES, P.; LIMA, G. A. Estratégias de Organização, Representação e Gestão de Trilhas de Aprendizagem: uma revisão sistemática de literatura. **Perspect. ciênc. inf.** 24 (02) Apr-Jun 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/3862>

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda. *In*: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

SENHORAS, E. M. Coronavírus e educação: análise dos impactos assimétricos. **Boletim de Conjuntura**, Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 128-136, 2020.

SILVA, A. M. **O vídeo como recurso didático no ensino de matemática**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás. Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, PrPPG, 2011.

SILVEIRA, M. R. A. **A Dificuldade da Matemática no Dizer do Aluno**: ressonâncias de sentido de um discurso. *Educação & Realidade*, v. 36, n. 3, 2011.

SINHA, T. BANKA, A.; KANG, D. K. **Leveraging user profile attributes for improving pedagogical accuracy of learning pathways**. 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1407/1407.7260.pdf> Acesso em: 17 nov. 2022.

RECURSOS MULTIMÍDIAS NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PEDAGOGOS PARA APRENDER A ENSINAR MATEMÁTICA

Mercedes Carvalho
Ana Karoline da Silva Souza
Emilly Amâncio Araújo Barbosa

APRESENTAÇÃO

Após a crise sanitária vivida nos anos de 2020 e 2021, voltamos à nossa rotina, porém vacinados. Acreditamos que, depois desta experiência, não seremos os mesmos da época da pré-pandemia. Nesta direção, a sala de aula não deve e não pode ser a mesma pois, os alunos, em especial os da Educação Básica, viveram o ano letivo de forma remota e desenvolveram habilidades e competências importantes que, no nosso entendimento, também merecem ser valorizadas com o retorno das aulas presenciais.

Entretanto, para os futuros professores atuarem na sala de aula em uma perspectiva de ensino híbrido, de forma a utilizar os recursos multimídias incorporados ao processo de ensino e aprendizagem, é imperioso que eles vivenciem essa didática em sua formação.

Dito isto, neste capítulo apresentamos o trabalho desenvolvido na disciplina de Saberes e Didática do Ensino da Matemática 2, em que foram utilizados recursos multimídia como *Spotify*, animação e vídeos. Os alunos desenvolveram produtos educacionais relacionados aos conteúdos matemáticos ministrados ao campo multiplicativo, de acordo com a teoria de Vergnaud (1986), na referida disciplina.

Considerando que para Tardif (2005) os saberes docentes são temporais porque, ao desenvolver seu trabalho em sala de aula, o

professor resgata sua história de vida escolar, esta atividade objetivou preparar os futuros pedagogos, para quando em sala de aula, proporem atividades para seus alunos envolvendo o ensino híbrido, se possível. Dessa maneira, consideramos ainda a utilização dos recursos multimídia, pois acreditamos que, para os alunos do ensino fundamental, será muito mais fácil esse acesso, uma vez que são de uma geração em que a conectividade faz parte da rotina. Desta forma as tarefas escolares serão mais interessantes e a matemática mais fácil de ser aprendida.

CAMPOS CONCEITUAIS

Vergnaud (1983) organizou os conceitos matemáticos em dois campos conceituais: aditivo e multiplicativo. O campo aditivo envolve as operações de adição e subtração, já o campo multiplicativo é muito mais amplo pois, além das operações de multiplicação e divisão, também envolve razão, proporção, funções, fração etc. Magina e Campos (2008) explicam os campos conceituais a partir dos estudos de Vergnaud (1983, 1998), em que os pesquisadores asseveram que:

que o conceito é formado por um tema, a saber um conjunto de situações, que dá significado ao objeto em questão, um conjunto de invariantes, trata das propriedades e procedimentos necessários para definir esse objeto, e um conjunto de representações simbólicas, as quais permitem relacionar o significado desse objeto com as suas propriedades (MAGINA; CAMPOS, 2008, p.5)

CAMPO MULTIPLICATIVO

Para Carvalho (2010), as operações de multiplicação e divisão são as que os professores dos anos iniciais consideram as mais complexas para trabalhar com os alunos. De acordo com esta pesquisadora, o trabalho da multiplicação é ancorado no ensino da tabuada, posto que ainda é demasiadamente marcante a crença que, se o aluno aprender a tabuada, entenderá as operações de multiplicação e divisão.

Porém, conforme Correa e Spinillo (2004, p.105), considerar somente a aprendizagem dos algoritmos canônicos pelos alunos, além de se estar pondo de lado os modelos que a matemática fornece “para a representação e compreensão do mundo em que vivemos”, não concebe os algoritmos como um “conjunto de procedimentos que leva à execução de uma dada operação, enquanto a operação implica transformações realizadas sobre números, quantidades, grandezas e medidas”.

Ao desenvolver sua pesquisa, Lima (2021) considerou o campo multiplicativo de Vergnaud (2006) para estudar a divisão, justificando que:

Para Franchi (2009), este é um campo conceitual que abrange conceitos de multiplicação, divisão, fração, razão, proporção, função linear, número racional, similaridade, espaço vetorial, entre outros. Nesta pesquisa, optamos por estudar os conceitos de divisão devido a sua complexidade, tendo em vista que possui um nível maior de abstração do que o campo aditivo, como enfatiza Cunha (1997). (LIMA, 2021, p. 124).

Quanto aos números racionais na representação fracionária, Magina e Campos (2008) discutem esta temática a partir dos trabalhos de Kirem (1975), Ohlsson (1998) e Behr et al. (1983, 1992), e refletem que, nesses estudos, foram identificadas cinco ideias fundamentais para o entendimento deste conceito: parte-todo, quociente, medida, razão e operador. Ainda argumentam que o desenvolvimento deste conteúdo em sala de aula que:

[...]as situações parte-todo, que são muito usadas no ensino da fração no Brasil, resume-se em dividir área em partes iguais, a nomear a fração como o número de partes pintadas sobre o número total de partes e analisar equivalência e a ordem da fração por meio da percepção. (MAGINA; CAMPOS, 1998, p. 6).

As pesquisadoras defendem que para a compreensão dos alunos a respeito do conceito de frações, todas as ideias (parte-todo, quociente, medida, razão e operador multiplicativo) precisam ser

trabalhadas em sala de aula, oportunizando os alunos a construção deste conceito.

A ATIVIDADE

Nessa assertiva, os alunos foram organizados em duplas e escolheram qual recurso multimídia e conteúdo matemático iriam desenvolver.

Durante um mês as aulas aconteceram de forma remota. Nos encontros síncronos, a docente e os alunos discutiram as dificuldades, tirando dúvidas em relação ao trabalho e o conteúdo matemático. Já nos encontros assíncronos, os discentes desenvolveram o projeto a partir das orientações encaminhadas.

Ao final das apresentações dos projetos, que aconteceram de forma remota, os alunos responderam a um questionário pelo *Google Forms*, com perguntas sobre as impressões do trabalho como e sobre o conteúdo matemático que foi desenvolvido durante o bimestre.

Na classe em que relatamos o trabalho foram desenvolvidos os seguintes projetos: três podcasts, um vídeo e uma animação. Os conteúdos matemáticos desenvolvidos foram sobre fração, dobro e triplo e razão proporção. Porém, neste capítulo, apresentaremos somente três produtos educacionais.

Quadro 1: Orientações enviadas pelo moodle

Atividades Assíncronas e Síncronas – Calendário e Informações Caros alunos, boa noite Dia 05/10 – Atividade Assíncrona. Vocês devem me enviar a formação das duplas, o recurso que irão usar e o conteúdo. Lembro-os que os recursos e atividades devem ser diversificados, abarcando o máximo possível, todo o trabalho desenvolvido em sala de aula. Segue o conteúdo ministrado. * Tabuada * Multiplificação # correspondência um para muitos # adição de parcelas iguais

- # análise combinatória
- # configuração retangular
- # razão / proporção
 - **Fração**
 - # Histórico
 - # ideias da fração (parte-todo, fração de um número, quociente, proporção)
 - # equivalência entre frações
 - # comparação entre frações
 - # numerador/denominador (fração própria, imprópria e mista)
 - # adição, subtração de frações
 - # fração decimal (múltiplos de 10)

Dia 17/10 Atividade Assíncrona

Devem fazer a pesquisa e a elaboração do recurso que irão utilizar: podcast, vídeo ou animação.

Dia 26/10 Atividade Síncrona

Neste encontro tiraremos dúvidas sobre o trabalho, desenvolvimento do conteúdo.

Dia 9/11 Atividade Síncrona

Avaliação. Todos irão apresentar o trabalho e, após, iremos fazer a “prova” no *Google Forms*

Bom trabalho a todos

Profa Mercedes Carvalho

Fonte: As autoras.

OS PRODUTOS EDUCACIONAIS: VÍDEO - CONTAGEM (DOBRO E TRIPLO)

Nessa proposta foi elaborado um áudio visual abordando o conteúdo dobro e triplo, direcionado para alunos do 1º ano do ensino fundamental. A dupla de alunos optou por utilizar um vídeo pois acreditavam que a interação seria mais interessante, já que a própria dupla apresentou o conceito de dobro e triplo por meio de uma receita de mousse de morango.

Inicialmente, preparam um roteiro simples e dinâmico e providenciaram os ingredientes do mousse, além de luvas e toucas,

procurando dar ênfase, também, às questões de higiene ao manipular os alimentos. Utilizaram o aplicativo *Cap Cut*¹ para o desenvolvimento do projeto e produto educacional.

A receita

1 caixa de leite condensado
1 caixa de creme de leite
1 pacote de suco de morango
Jujubas para decorar

Ao trabalhar com esse elemento, foi discutido a possibilidade de dobrar ou triplicar a receita. Se uma receita dá para 4 potes, quantos postes darão se dobrarmos a receita? E se triplicarmos a receita? A dupla pautou o desenvolvimento do vídeo por meio de problemas, evocando questões que Carvalho (2010) disserta, como a que todo trabalho matemático deve ser ancorado na proposta de resolução de problemas.

Os alunos também consideraram a decoração dos potes de mousse com as jujubas, questionando, se para cada pote haveria 2 jujubas, quantas seriam necessárias para o dobro e o triplo da receita? Foi possível observar que foi divertido, para a dupla, fazer o vídeo e buscar ensinar o conteúdo de forma lúdica.

De acordo com esses discentes, a metodologia em questão viabilizou refletirem sobre a possibilidade de propor aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental produzirem vídeos como tarefas. Justificou-se a recomendação pois consideraram um facilitador da aprendizagem os conteúdos matemáticos, presentes no cotidiano, poderem ser o roteiro para o vídeo.

¹ Disponível para *download* gratuito em: <https://pt.ldplayer.net/apps/viamaker-on-pc.html>.

PODCAST COM ANIMAÇÃO - ANÁLISE COMBINATÓRIA

Nessa proposta, a dupla de alunos trabalhou com o conteúdo de análise combinatória de forma mais leve e exemplificada, descrevendo, no início do podcast, o conceito sumarizada e rapidamente. Também, esclareceram que fazer combinações está no dia a dia e que envolvem a multiplicação e contagem, de forma a mostrar as possibilidades em que podemos fazer diferentes combinações com 3 blusas, de cores diferentes, e 2 saias, também de cores diferentes, por exemplo.

Após essa rápida explicação, por meio de uma pequena história, a dupla apresenta as personagens Ana e Beatriz, que vão ao shopping fazer compras e se deparam com alguns questionamentos. Enquanto Beatriz quer saber quantas combinações são possíveis com as peças de roupas adquiridas, Ana quer saber quantas combinações de lanches pode escolher para comer. Dessa forma, foram exemplificadas cada uma das situações antes da resolução do problema ao longo da história, e importante ressaltar que, para abordar o conteúdo, a dupla apresentou seu trabalho combinando voz e animação. Ao ser indagada sobre essa experiência, a dupla afirmou que foi um desafio muito grande, porém foi gratificante ver o resultado e o quanto pode ser útil para o aprendizado dos alunos.

PODCAST - FRAÇÕES PRÓPRIAS E IMPRÓPRIAS

Já nesse podcast, em que foi utilizado o aplicativo *Spotify*², a dupla decidiu fazer a explicação sobre frações próprias e impróprias, em que os próprios conceitos “falavam”. A estratégia da dupla foi assumir os conceitos e citar as características dessas categorias de fração, falando na primeira pessoa e buscando dialogar com quem os estivesse ouvindo. A maneira como a dupla

² Disponível para reprodução em: <https://open.spotify.com/artist/2e53aHBQdCMKWqHDuyJsjC>

organizou o roteiro foi uma ótima opção, de forma bastante lúdica, uma vez que acabou imprimindo um toque de leveza ao apresentarem o conceito porque “a fração própria conversava com a fração imprópria” sobre a diferença entre elas e do porquê receberem essa classificação.

Destacamos que a personificação dos conteúdos foi um ponto demasiadamente interessante nesse podcast, e a dupla foi criativa nas explicações, em especial porque não utilizaram imagens, evitando tornar cansativo. Isso, considerando os alunos do ensino fundamental como público-alvo, fez se diferenciar da leitura de um texto didático, por exemplo, ao usar da criatividade e fazer uma releitura das explicações mais convencionais.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Devido aos acontecimentos pelo qual passamos nos últimos dois anos, e mesmo que pesquisadores, em especial, os que trabalham com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), como por exemplo Oliveira e Amancio (2022), sinalizem para a necessidade de incorporar estes recursos às dinâmicas das aulas, ainda há resistência. Isso se deve, possivelmente, às TIC não estarem incorporadas às disciplinas nos cursos de formação de professores de forma adequada, mas sim, como mais uma disciplina na matriz curricular dos programas. Também, suponha-se, porque os docentes desses cursos, provavelmente, foram formados em uma época em que não havia tamanho recursos multimídias e redes sociais. Utilizar as TIC como recurso didático na formação dos professores que irão ensinar matemática é urgente, principalmente considerando que passamos por um momento pós aulas remotas devido à pandemia da Covid19. Como comenta Carvalho (2016), usar as tecnologias como recurso didático é diferente de seu uso social.

Pensando nestas questões é que estas atividades com recursos multimídia e aulas remotas foram propostos aos alunos porque além de ter sido algo novo para todos os envolvidos, também se

resgatou algo positivo da época do ensino remoto vivido durante a pandemia.

Ao amalgamar a tecnologia e os conteúdos matemáticos, propiciou-se aos alunos, futuros pedagogos, observarem as possibilidades didáticas desses recursos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Dessa forma, esperamos que esses sujeitos, durante o planejamento de suas aulas, retomem a essa experiência e se lembrem que seus alunos estão conectados – então, por que não usar essas ferramentas para o ensino da matemática?

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Mercedes. Formar o pedagogo para aprender a ensinar matemática com dispositivos digitais: **IDigital technologies and future school**, 2016. Disponível em: https://cld.pt/dl/download/e7500488-3c2a-4d99-9de0-ade4c5cc9aba/Livro_Artigos.pdf Acesso: 11 de novembro de 2022

_____. **Números: conceitos e atividades para Educação Infantil e Ensino Fundamental I**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

CORREA, Jane; SPINILLO, Alina Galvão. A resolução de tarefas de divisão por crianças. **Estudos da Psicologia**, Natal, v. 9, nº 1, 2004.

LIMA, Rosemeire Roberta de. Campo Multiplicativo. Estratégias de resolução de problemas de divisão de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental em escolas públicas de Maceió. *In*: CARVALHO et al. (orgs.) **Investigações em Educação Matemática - dez anos de pesquisa**. São Paulo. Editora da Física. 2021.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia. A fração na perspectiva do professor e do aluno dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental. *In*: **Bolema**, Rio Claro (SP) ano 21, nº 31, 2008.

OLIVEIRA, C. A.; AMANCIO, J. R. S. Experiências formativas potencializadas pelas tecnologias digitais nas aulas de Matemática. **Revista Docência e Cibercultura (REDOC)**, v. 6, p. 165-179, 2022.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 5ª ed. Tradução: Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2005.

VERGNAUD, Gerard. A teoria dos campos conceptuais. *In*: BRUN, Jean (direcção). **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A FABRICAÇÃO DIGITAL COMO RECURSO PEDAGÓGICO

Marcela Madanês Chavier
Minéia Cappellari Fagundes

INTRODUÇÃO

A democratização das Tecnologias Digitais provocou um novo modo de se fazer parte da sociedade na contemporaneidade, pois modificaram-se as relações políticas, econômicas, sociais e científico-tecnológicas. Ao se estudar sob uma perspectiva história sobre os avanços tecnológicos relacionados à indústria, os autores Nikolaus (2014) e Lasi et al. (2014) apontam que estamos vivenciando a quarta revolução industrial, denominada Indústria 4.0, que se caracteriza pelo uso de sistemas ciberfísicos, ou seja, mudanças tecnológicas que relacionam *hardware* e *software*. Segundo Gershenfeld et al. (2017), está em vias de acontecer também a Terceira Revolução Digital, que consiste na Fabricação Digital ou na Fabricação Pessoal.

Essas revoluções exigem da sociedade um movimento de reorganização posto que modificam o mercado de trabalho, de forma que algumas profissões e atividades deixam de existir, ao passo que outras oportunidades emergem, e dessa maneira há uma pressão, também, sobre o sistema escolar para adequação ao novo paradigma. O que se justifica, uma vez que por meio das tecnologias digitais há novas formas de escrever, ler e circular informação na sociedade, surgindo novas formas de ensinar e aprender.

Sendo assim, é importante que os professores se apropriem e pensem em formas alternativas para inserção dessas tecnologias no ambiente escolar e nas práticas educativas. Dessa forma, nesse artigo busca-se caracterizar a Fabricação Digital e discutir seu uso como recurso pedagógico no ensino de matemática. Há também

como intuito contribuir com a discussão de desafios e possibilidades do uso das tecnologias digitais, em especial a fabricação digital, em contexto educacional voltado ao ensino de matemática.

BREVE HISTÓRICO: UM OLHAR SOBRE A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A Primeira Revolução Industrial aconteceu na Inglaterra no final do século XVIII e foi marcada pela mecanização da produção e utilização do vapor para geração de força motriz, ou seja, ocorreu uma passagem da manufatura, trabalho realizado manualmente, para o sistema fabril, realizado por máquinas.

Na chamada Segunda Revolução Industrial, que iniciou na metade do século XIX e terminou durante a 2ª Guerra Mundial, teve o advento da eletricidade e de indústrias químicas, o surgimento do motor de combustão interna e do refino de petróleo. Ocorreu, também, avanço nos meios de comunicação (como a invenção do telefone) e na fundição eficiente de aço, que culminou em transformações nas formas de locomoção e comunicação dos indivíduos. Nas indústrias foram implantados métodos padronizados para a execução de atividades de trabalho, modelos de produção chamados de Fordismo e Taylorismo.

As duas primeiras Revoluções Industriais são marcadas, principalmente, pela substituição do trabalho manual por ferramentas e máquinas, processo que foi expandido em meados do século XX pela Terceira Revolução Industrial.

A Terceira Revolução, considerada como a Era da Informação, caracterizou-se pela automação de processos produtivos por meio de dispositivos eletrônicos e pelo advento da informática, levando a uma modernização da indústria ao permitir novas formas de produção e criação de produtos. Mudou, também, a relação do indivíduo com a informação e o conhecimento, promovendo uma valorização do capital intelectual sobre o manual.

Por fim, a quarta e atual revolução da indústria, denominada Indústria 4.0, é marcada pela internet das coisas e integração das tecnologias por meio de sistemas ciberfísicos, ou seja, mudanças tecnológicas que relacionam *hardware* e *software*. A Indústria 4.0 tem como pilares tecnológicos: robôs autônomos, simulações, sistemas integrados, internet das coisas, cibersegurança, computação em nuvem, manufatura aditiva, realidade aumentada e *big data* (RÜSSMANN et al., 2015).

Sendo assim, a Quarta Revolução Industrial é marcada por inovações tecnológicas que surgiram em razão da Revolução Digital, apresentado no próximo tópico. As tecnologias digitais, assim como as indústrias, passaram por transformações e causaram impactos na sociedade, bem como nas formas de fabricação e de educar.

UM BREVE CENÁRIO DA REVOLUÇÃO DIGITAL

As tecnologias, na área da computação, têm duas principais abordagens, que são as analógicas e as digitais. A primeira funciona por analogia, com equipamentos que modelam algum fenômeno. Nessa forma, as informações são armazenadas em um suporte físico e registradas em correspondência com o real. Já a tecnologia digital (TD) está relacionada a dígitos numéricos, e os dados são transformados em sinais binários, isto é, a informação é gravada em sequências de 0 ou 1.

Diante disso, a Revolução Digital surge com a criação da computação digital, sendo o ENIAC foi o primeiro computador digital, finalizado em 1945 por Presper Eckert e John Mauchly (ISAACSON, 2014). Com a evolução das TD, a Revolução Digital foi impulsionada principalmente “[...] pelo desenvolvimento dos semicondutores, da computação em mainframe (década de 1960), da computação pessoal (década de 1970 e 1980) e da internet (década de 1990)” (SCHWAB, 2016, p. 16).

Segundo Rosa (2019, p. 44), a Primeira Revolução Digital foi da comunicação, que evoluiu dos telefones analógicos até à internet, enquanto a Segunda Revolução foi da computação, que

trouxe para o cotidiano das pessoas os computadores pessoais e os *smartphones*.

Em decorrência dos avanços das TD, causados pelas duas primeiras Revoluções Digitais, aconteceram mudanças nos mais diferentes setores da sociedade: os indivíduos, que agora têm suas vidas cada vez mais mediadas pelas TD; as organizações, que precisam acelerar o ritmo para não ficarem obsoletas; e as instituições, como governo e entidades da área de Educação, que precisam manter a estabilidade em meio a constantes mudanças (GERSHENFELD et al., 2017). Essas mudanças incidem, também, nos sistemas escolares, que acabam sofrendo pressão para inserção dessas TD no ambiente escolar e nas práticas educativas.

As mudanças nas relações humanas se deram principalmente com o advento da web 2.0, em que as pessoas passaram a ser não apenas consumidoras, mas também produtoras de conteúdo digital, mudando assim a forma de comunicação. Han (2018) atribuiu ao sujeito que tem formas de interação e comunicação diferentes a denominação de *homo digitalis*.

Num cenário em que o indivíduo possui diferentes formas de relação com o mundo, está em vias de acontecer a Terceira Revolução Digital, que consiste na Revolução da Fabricação Digital (FD) ou na Fabricação Pessoal, segundo Gershenfeld et al. (2017). Conforme os idealizadores dessa Revolução, será oferecido aos usuários a possibilidade de fabricar, com ferramentas digitais, diversos tipos de produtos.

As duas primeiras Revoluções Digitais foram voltadas para os computadores, não para as pessoas. Já a terceira é voltada também ao universo físico, em que “a digitalização da fabricação oferece a promessa de fabricação pessoal, capacitando indivíduos e comunidades a produzir e compartilhar produtos em demanda, onde e quando algo for necessário” (Ibidem, p. 6).

Deste modo, a autora Rosa (2019, p. 46) considera que o melhor momento para pensar nos impactos da Terceira Revolução Digital é o mais imediatamente possível, pois ela está em seus estágios iniciais: a definição das prioridades está em processo de

formulação; as principais tecnologias estão em fase de desenvolvimento; e as estratégias para disseminar e instruir o uso da FD ainda estão surgindo (GERSHENFELD et al., 2017).

O QUE É ESSA TAL DE “FABRICAÇÃO DIGITAL”?

Fabricação é um termo derivado da junção das palavras ‘fabricar’ mais ‘ação’ e expressa o ato de fabricar. (FABRICAR, 2012). O homem, há tempos, produz artefatos *no* e *para* o mundo por meio de ações sobre a natureza. Assim, fabricar pode ser considerado uma manifestação da ação humana, e implica, de acordo com Rosa (2019), dizer que a fabricação é uma atividade intrínseca ao ser humano.

A humanidade sempre precisou fabricar ferramentas e instrumentos que o auxiliasse na vida cotidiana e no trabalho e, com as inovações advindas da era moderna, essa concepção de fabricação foi modificada (SOUZA, 2013, p. 18). Isso pois, com o surgimento de novas máquinas, surgem também formas novas de fabricar objetos, e nesse processo houve a “[...] separação entre trabalho intelectual e trabalho manual, entre homo sapiens e homo faber.” (ANTUNES; PINTO, 2017, p. 107). E, assim, a fabricação manual foi substituída progressivamente pela automatização das indústrias.

Todavia, com a popularização do movimento “Faça Você Mesmo” (do inglês *Do it yourself*, ou D.I.Y.) e do Movimento Maker, parece que houve uma retomada da valorização do trabalho manual e artesanal, bem como dos processos criativos envolvidos na produção de artefatos, o que Anderson (2012) considera uma manifestação artesanal no mundo digital. Neste contexto, com princípios da Terceira Revolução Digital e da Indústria 4.0, surge o termo Fabricação Digital.

De acordo com Seely (2004), os processos de projeto e produção que usam desenhos assistidos por computador (*Computer Aided Design*), associados com manufatura auxiliada por computador (*Computer Aided Manufacturing*), são denominados de Fabricação Digital. Essa definição é corroborada pelo site Wishbox (2015):

A Fabricação Digital é um processo de manufatura em que os dados digitais acionam o projeto diretamente ao equipamento de fabricação para formar variadas geometrias de peças. Esses dados geralmente vêm do CAD (do inglês Computer Aided Design), que é então transferido para o software CAM (do inglês Computer Aided Manufacturing). A saída do software CAM é um dado que direciona uma máquina específica, como uma impressora 3D ou uma fresadora CNC (WISHBOX, 2015).

Em outras palavras, a Fabricação Digital pode ser definida como um novo tipo de indústria que utiliza ferramentas e processos controlados por computador para transformar, diretamente, projetos digitais em produtos físicos (IGOE; MOTA, 2011). A FD possui um papel importante na disseminação das TD por meio de laboratórios de fabricação e prototipagem.

Esses espaços para FD são laboratórios constituídos por uma plataforma de prototipagem rápida, destinada a empreendedores, designers, estudantes e artistas com o intuito de criar seus próprios objetos, desde o desenvolvimento até a realização física (EYCHENNE; NEVES, 2013). Os Laboratórios de Fabricação Digital (Fab Labs) tiveram sua origem no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) em 2003, em uma disciplina acadêmica chamada “Como fazer ‘quase’ tudo”, lecionada pelo professor Neil Gershenfeld no laboratório interdisciplinar *Center for Bits and Atoms* (CBA). Devido aos feedbacks positivos de seus estudantes, Gershenfeld utilizou a disciplina como modelo para outras unidades, o que proporcionou levar o conhecimento técnico e o equipamento para criação e experimentação a diferentes locais, deixando disponível, de forma aberta, ao público em geral.

O projeto se tornou uma rede com laboratórios espalhados pelo mundo, que tem como a missão “fornecer acesso às ferramentas, ao conhecimento e aos meios financeiros para educar, inovar, e inventar usando tecnologia e Fabricação Digital para permitir que qualquer pessoa faça (quase) qualquer coisa” (FABFOUNDATION, 2022). Dessa forma, a FD e os Fab Labs têm sido considerados como um importante meio para a educação, por permitir que as pessoas possam entrar nos laboratórios e utilizar os

recursos disponíveis para construir projetos de seu interesse (GERSHENFELD, 2012).

No Brasil, o primeiro Fab Lab foi criado em 2011 na Universidade de São Paulo (USP), pelo professor Paulo Fonseca de Campos. (SILVA; MERKLE, 2016). Até o mês de novembro de 2022, estavam registrados no site oficial da rede Fab Lab, 143 laboratórios brasileiros.

Todavia, existem poucos Fab Labs brasileiros que desenvolvem projetos educacionais, ou que visam a outros objetivos além da capacitação e do uso das próprias ferramentas dos laboratórios (BORGES et al., 2010). Alguns exemplos de Fab Labs voltados à educação são: Fab Learn - SP, Educação Maker SESI - SC, Sagui Lab - SP, rede de laboratórios Fab Lab Livre SP, Labtec@ - AL, Garagem Fab Lab - SP e POAlab - RS.

Por meio do levantamento dos projetos educacionais dos Fab Labs supracitados, Rosa (2019) diz compreender que a FD pode ter potencial para a aprendizagem. A autora em questão, em sua pesquisa de mestrado fez uma análise da literatura científica sobre a FD e chegou a quatro finalidades da Fabricação Digital:

- a) Fabricação Digital para disseminação/democratização das tecnologias e construção da cidadania;
- b) Fabricação Digital para proporcionar a aprendizagem;
- c) Fabricação Digital para fomentar a inovação e o empreendedorismo e estimular o pensamento criativo;
- d) Fabricação Digital para promover a transformação no mundo do trabalho e na indústria (ROSA, 2019, p. 32).

Ainda segundo a autora, os excertos retirados dos estudos para a análise convergiam em três enfoques principais. “O primeiro enfoque está na busca pela disseminação e pela democratização das TD. O segundo está na importância atribuída à cooperação na FD e ao compartilhamento de arquivos e conhecimentos. E o terceiro e último enfoque está na aprendizagem potencializada pela FD” (ROSA, 2019, p. 34).

Nosso interesse está no enfoque de como a aprendizagem é potencializada pela FD, mais especificamente voltada à educação

matemática. Neste contexto educacional, envolvendo práticas educativas na educação básica e superior, uma das tecnologias da FD que tem sido utilizada é a prototipagem rápida, abordada no próximo tópico, apresentando os elementos que envolvem esse processo de manufatura.

TECNOLOGIA DA FABRICAÇÃO DIGITAL: PROTOTIPAGEM RÁPIDA

A prototipagem rápida (*Rapid Prototyping* - RP) são processos aditivos de material, os quais fazem uso da manufatura aditiva, enquanto os processos subtrativos de material são denominados de controle numérico computadorizado (*Computer Numeric Control* - CNC).

Segundo Kostakis (2015), a manufatura aditiva é o termo técnico dado a tecnologia popularmente conhecida como “Impressão 3D”, a qual encontra-se inserida em um conjunto de diversas tecnologias de Fabricação Digital.

Ademais, a Manufatura Aditiva (MA) refere-se ao conglomerado de processos e tecnologias que produzem peças a partir da adição de material, camada sobre camada. Difere-se de outros métodos de fabricação, como a usinagem, que compreende a retirada sucessiva de material de um bloco, sendo esses métodos chamados de processos de Manufatura Subtrativa (MS).

Os processos de manufatura aditiva têm destaque uma vez que viabilizam a produção de peças com designs inovadores, que muitas vezes não são possíveis de serem fabricados por outros processos. Além disso, proporcionam economia de matéria-prima e redução de custos de produção, principalmente para pequenos lotes de peças com geometria complexa e customizadas.

Na Figura 1 pode-se analisar as características e vantagens de cada forma de manufatura. Por exemplo, a MA permite mais liberdade geométrica, maior nível de personalização, gera menos resíduos, há risco menor de operação, ocupa menos espaço e o

custo por peça é menor, mas, por outro lado, a resistência das peças é um pouco inferior ao outro método.

Figura 1 – Manufatura Aditiva X Manufatura Subtrativa.

	Manufatura Aditiva	Manufatura Subtrativa
Liberdade geométrica	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕
Nível de personalização	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕
Resistência das peças	⊕ ⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
Requer mão de obra qualificada	⊕ ⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
Resíduos gerados	⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕ ⊕
Risco de operação	⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
Set-up para operação	⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
Espaço necessário	⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕
Custo por peça	⊕	⊕ ⊕ ⊕ ⊕

Fonte: Wishbox Technologies (2015).

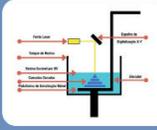
A manufatura aditiva permite a fabricação de geometrias complexas, peças com estruturas internas ou ocas, e pode ser uma pequena fábrica, pois sozinha pode produzir peças do início ao fim. Há diversas tecnologias utilizadas para a MA, sendo as mais difundidas as FDM, SLA e SLS, reconhecendo a FDM como a mais utilizada devido ao seu custo mais acessível. Mas, que tecnologias são essas? Conforme a Figura 2, elas correspondem às formas de funcionamento e o material utilizado pela impressora 3D.

Figura 2 – Tecnologias de impressão 3D.



As impressoras 3D FDM / FFF (modelagem por deposição fundida)

- Fundem e expõem o filamento termoplástico, que é depositado camada por camada por um bico de impressão na mesa de impressão. O FDM é a tecnologia de impressão 3D mais acessível.
- As peças impressas em FDM são mais adequadas para modelos de prova de conceito, prototipagem rápida, protótipos de baixo custo e até peças finais.



A estereolitografia ou SLA

- Usam um laser para curar a resina líquida e transformar em um plástico endurecido, em um processo chamado fotopolimerização. As peças SLA possuem detalhes finos, acabamento superficial suave e propriedades de materiais isotrópicos.
- A impressão SLA 3D é ideal para projetos complexos, protótipos funcionais, fabricação de ferramentas e matrizes para fundição.



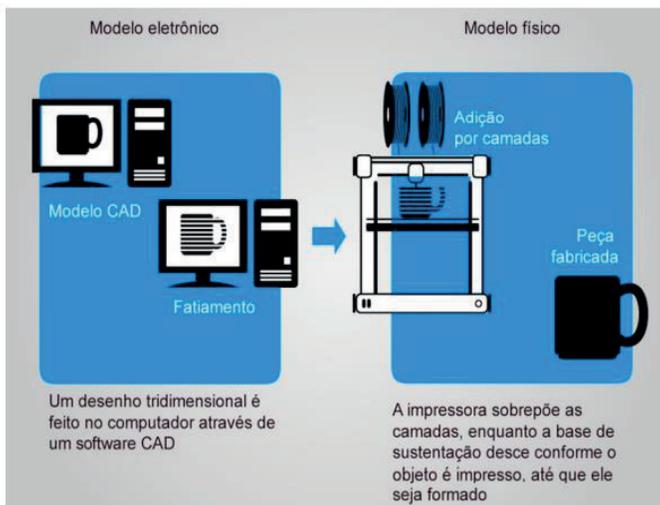
As impressoras 3D SLS ou de Sinterização Seletiva a Laser

- Usam um laser de alta potência para fundir pequenas partículas de pó de polímero. O pó não fundido suporta a peça durante a impressão e elimina a necessidade de estruturas de suporte.
- As peças produzidas com impressão SLS possuem excelentes características mecânicas, com resistência comparável às peças moldadas por injeção.

Fonte: Adaptado de Wishbox (2015).

Independente da tecnologia utilizada, a impressão tridimensional é um processo que tem três passos principais (Figura 3).

Figura 3 – Representação das principais etapas da manufatura por camada.



Fonte: Jucá (2016).

O primeiro passo é o desenvolvimento do projeto em 3D e, para isso, deve-se definir o design e as medidas por meio de um *software* de CAD (*Computer Aided Design*, ou Desenho Assistido por Computador). O segundo passo consiste em dividir o projeto em camadas/fatias, necessitando exportar o projeto do *software* CAD para um *software* denominado *slicer* (fatiador) e, depois de parametrizado no *slicer*, será gerado um arquivo em formato G-code. Em seguida, tem-se o terceiro passo, em que o arquivo G-code é enviado para a impressora 3D que irá responder às coordenadas pré-configuradas e fará a deposição do material em camadas, até a produção completa do objeto.

Existem *softwares* CAD e *slicer* gratuitos e online, que podem ser utilizados na própria web, sem necessidade de baixar no dispositivo. Dessa forma, boa parte do processo de manufatura está sendo democratizado, podendo ser acessado por qualquer pessoa com e-mail e também por instituições escolares. Um exemplo é o *software* de modelagem 3D TinkerCAD¹ e o fatiador Kiri:Moto².

Em suma, a prototipagem rápida é um processo de manufatura acessível e que pode ser utilizado para vários fins, inclusive na educação. Para isso é necessário pensar em metodologias alternativas que implementem os usos dessas tecnologias, de forma que no próximo tópico apresentou-se algumas ponderações para levar em consideração ao planejar ações pedagógicas baseadas na Fabricação Digital.

METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

No Brasil, os índices de aprendizagem de Matemática na Educação Básica são baixos, evidenciando dificuldades nesse processo. Uma das dificuldades é que há uma cultura de que o componente curricular de Matemática é muito difícil, o que faz com

¹ Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>.

² Fatiador de projetos 3D on-line e gratuito. Disponível em: <https://grid.space/kiri/>.

que os estudantes tenham aversão à disciplina. Outra dificuldade é a desconexão da matemática escolar com o cotidiano do estudante:

em classes tradicionais de Matemática os estudantes são ensinados pela primeira vez a teoria e, em seguida, eles são convidados a resolver alguns exercícios e problemas que têm mais ou menos soluções algorítmicas usando mais ou menos o mesmo raciocínio e que raramente são conectados com as atividades do mundo real (STOICA, 2015, p. 702).

Sendo assim, como melhorar o processo de ensino e aprendizagem de matemática? As TD permeiam o cotidiano das pessoas, mas muitas vezes são excluídas do ambiente escolar, sendo um desafio imposto aos professores promover sua inserção nas aulas de forma que os estudantes aprendam *por meio* e *com* as TD.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aborda a importância do uso das TD de forma crítica e reflexiva no contexto escolar, “nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (BRASIL, 2017, p. 9). Assim, faz-se necessário substituir os processos de ensino que priorizam a exposição e que levam a uma passividade do educando, que percebe o conteúdo como um conjunto estático de conhecimentos e técnicas (D’AMBRÓSIO, 2012).

A introdução da cultura *maker* no ambiente escolar pode ter um papel importante na mudança de metodologias alicerçadas em modelos tradicionais. Para Gershenfeld (2005), a Terceira Revolução Digital pauta-se na fabricação digital pessoal e na criação de espaços físicos que proporcionem processos de criação e desenvolvimento, valorizando-se como ignições para a diferenciação na educação, uma vez que permitem desenvolver projetos inovadores para necessidades concretas. Considerando os Fab Labs como espaço de enorme potencial nas práticas educacionais, os princípios *makers* e a fabricação digital aparecem como uma alternativa para o processo de ensino e aprendizagem.

Isto posto, Paio (2021) expõe que o século XXI traz novas problemáticas que necessitam da TD e FD como recurso de resposta ao estabelecimento de metodologias alternativas de ensino e aprendizagem, destacando três pilares de suporte vertical de ensino e aprendizagem que devem ser compreendidos e utilizados pelos professores (Figura 4):

(1) o FabLab@ School, que traz para as escolas novas ferramentas e o conceito de aprendizagem profunda (*deep learning*) e aprender fazendo (*hands-on learning*) em que o errar faz parte do processo; (2) a STEAM (acrônimo de *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), que promove a importância da criatividade na aprendizagem centrada em projetos (*project-based learning*) e no aluno (*student centered learning*); e, (3) o *Design Thinking* na aprendizagem, para o qual é fundamental a colaboração (*collaborative learning*) e um conhecimento profundo do contexto (*contextual learning*) (PAIO, 2021, p. 17).

É importante frisar que não é somente um recurso tecnológico ou espaço físico que vai fazer com que o estudante aprenda determinados conceitos matemáticos, afinal a atividade deve ser organizada pelo professor, de maneira que se possa investigar, descobrir, conectar, criar e refletir com autonomia e colaboração na busca por resolver um problema real ou criar um produto. E, assim, desenvolver o pensamento crítico e um raciocínio que permita criar conjecturas e abstrair suas ideias, tornando-as conhecimentos formais com a TD.

Apesar desse tipo de laboratório não ser acessível a todos os sistemas escolares, pode-se criar um ambiente baseado na cultura *maker* a partir da própria fabricação digital, usando processos de manufatura aditiva (impressoras 3D) e/ou subtrativos.

Figura 4 – Os três pilares de suporte vertical ao desenvolvimento de metodologias de ensino-aprendizagem.



Fonte: Paio (2021).

Diante do exposto, uma alternativa para o ensino de matemática é a utilização do método ativo de ensino STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), em que se propõe que os estudantes desenvolvam objetos digitais de aprendizagem (ODA) de matemática ou resolvam um problema local com uso da modelagem no *software* TinkerCAD, de forma a obter a representação física do artefato pela impressão 3D. Assim, promove-se a integração do ODA e da prototipagem rápida como processos que possibilitam a visualização de objetos tridimensionais, a abstração e materialização de modelos mentais e a testagem de conjecturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao buscar caracterizar a Fabricação Digital, vimos que o ato de fabricar se trata de uma manifestação de ação intrínseca ao ser humano. Com as inovações da Indústria 4.0 e da Terceira Revolução Digital, a fabricação é considerada como uma manifestação artesanal no digital, e assim a FD caracteriza-se como uma indústria que utiliza ferramentas e processos controlados por computador para transformar, diretamente, projetos digitais em produtos físicos.

Uma das finalidades da FD apontadas por Rosa (2019) é proporcionar a aprendizagem. Para que a aprendizagem seja potencializada pela FD, algumas possibilidades são discutidas, como o trabalho pedagógico baseado na cultura *maker*, a implementação de Fab Labs educacionais e metodologias ativas de ensino, como a STEAM e o Design Thinking. Paio (2021) considera essas três últimas possibilidades (FabLab, STEAM e Design Thinking) como pilares de suporte vertical ao desenvolvimento de metodologias alternativas de ensino e aprendizagem no século XXI.

Dessa forma, a discussão do uso da FD como recurso pedagógico no ensino de matemática é apenas introdutória, mas se mostra promissor, uma vez que a prototipagem rápida pode possibilitar a materialização de modelos mentais, visualização de objetos tridimensionais, a testagem de conjecturas e abstração.

Portanto, a FD se apresenta como uma possibilidade viável para o ensino, mas as pesquisas e as tecnologias associadas a essa revolução ainda são recentes, sendo necessário a ampliação de pesquisas que corrobore com o desenvolvimento da área.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, C. **A nova revolução industrial: Makers**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- ANTUNES, R.; PINTO, G. A. **A fábrica da educação: da especialização taylorista à flexibilização toyotista**. São Paulo: Cortez, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- EYCHENNE, F.; NEVES, H. **Fab Lab: a vanguarda da nova revolução industrial**. São Paulo: Editora Fab Lab Brasil, 2013.
- FABFOUDATIONS. **Projetar/fabricar/compartilhar. Fab Labs**. Disponível em: <https://fabfoundation.org/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

FABRICAR. *In*: CUNHA, Antônio Geraldo da. Dicionário etimológico da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Lexikon, 2012. p. 283.

GERSHENFELD, N. et al. **Designing reality**: how to survive and thrive in the third digital revolution. New York: Basic Books, 2017.

IGOE, T.; MOTA, C. A Strategist's Guide to Digital Fabrication. **Strategy+Business**, Issue 64-Autumn. 2011.

ISAACSON, W. **Os inovadores**: uma Biografia da Revolução Digital. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2014. E-book Kindle.

JUCÁ, D. de L. O. **O uso da Prototipagem e Fabricação Digital no ambiente Fab Lab**. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós-Graduação em Design, Faculdade de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

KOSTAKIS, V. **Open source 3D printing as a means of learning**: An educational experiment in two high schools in Greece. *Telematics and Informatics*, 32, 118-128. 2015.

LASI, H. et al. Industry 4.0. **Business & Information Systems Engineering**, v. 2, n. 6, p. 239–242, 2014.

NIKOLAUS, K. **Self-organizing factories** - SIEMENS - Pictures of the Future. 1 out. 2014. Disponível em: <http://www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-thefuture/industry-and-automation/digital-factorytrends-industry-4-0.html>. Acesso em: 10 nov. 2022.

PAIO, A. Desafios Digitais na Educação do Século XXI: A Fabricação Digital como Recurso Didático. **Boletim da Aproged** #35 - Dezembro 2021.

ROSA, B. F. da. **(RE)pensar a fabricação digital**: uma análise das produções científicas sobre fabricação digital. Orientadora: Carine Bueira Loureiro, Coorientador: André Peres. – Porto Alegre: 2019.

RÜSSMANN, M. et al. **Industry 4.0**: The future of productivity and growth in manufacturing industries. abr. 2015. Disponível em: http://www.inovasyon.org/pdf/bcg.perspectives_Industry_4.0_2015.pdf. Acesso em: 20 set. 2022.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SEELY, J. C. K. Digital Fabrication in the architectural design process. Dissertação (Master of Scicen Architecture Studie), Massachusetts, 2004

SILVA, R. B.; MERKLE, L. E. **Perspectivas educacionais FabLearn: conceitos e práticas maker no Brasil**. In: FABLEARN BRAZIL CONFERENCE, 2016, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: USP, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/28491291/Perspectivas_educacionais_FabLearn_conceitos_e_pr%C3%A1ticas_maker_no_Brasil. Acesso em: 11 nov. 2022.

SOUZA, V. S. de. **O homo faber segundo Hannah Arendt**. 2013. 85 p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

STOICA, A. **Using math projects in teaching and learning**. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 180, p. 702-708, 2015.

WISHBOX. Manufatura Aditiva: entenda o que é e como ela funciona. **Wishbox**, 2015. Disponível em: <https://www.wishbox.net.br/blog/o-que-e-manufatura-aditiva/>. Acesso em: 01 out. 2022.

CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Josiane Cordeiro de Sousa Santos
Carlos Alberto Vasconcelos

INTRODUÇÃO

Este texto discute e apresenta um recorte de uma dissertação defendida em 2018, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS). O trabalho buscou investigar como a formação continuada para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pode contribuir para a prática pedagógica de professores de Matemática, levando em consideração pressupostos teóricos do ensino da disciplina e experiências de docentes que lecionam a matéria.

Nosso campo empírico foi o município de Estância, localizado no estado de Sergipe, no qual objetivamos: identificar as políticas públicas de formação continuada de professores para o uso das TIC que perpassaram nesse município; descrever as TIC utilizadas pelos professores de Matemática em sala de aula; e analisar a inserção das TIC nas aulas de Matemática por docentes que participaram de cursos de formação continuada e seus resultados no processo de ensino-aprendizagem.

Para atingir os objetivos propostos, optamos por uma abordagem de pesquisa qualitativa, com delineamento metodológico de estudo de caso, utilizando técnicas de questionário e observação aplicadas aos professores dos anos finais do Ensino Fundamental. A realização desse estudo possibilitou conhecer o contexto em que ocorreu a pesquisa, as ações dos

sujeitos inseridos e o espaço da investigação sobre as TIC como instrumento na prática pedagógica do professor de Matemática.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foi realizado, no 2º semestre do ano letivo de 2016, um levantamento de dados, visando identificar quantos professores de Matemática lecionavam na Rede Municipal de Educação de Estância. Esse levantamento ocorreu, no primeiro momento, com o setor de recursos humanos da Secretaria Municipal de Educação. Dessa forma, no 1º semestre de 2017 a Escola Municipal João Nascimento Filho (JNF) passou a ofertar apenas os anos finais do Ensino Fundamental, constituindo-se, assim, como a primeira escola da rede de unidade específica para atendimento desse segmento. Tal fato influenciou para que a instituição fosse escolhida como campo da pesquisa.

A opção por turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e pela disciplina de Matemática justifica-se pela experiência da pesquisadora nesse nível de ensino na escola pesquisada, em que é professora há 13 anos, contexto que despertou nela o interesse pela temática. No momento, a docente encontra-se afastada das atividades de ensino para cursar o Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática.

Desta feita, o grupo escolhido para a pesquisa foi formado, a princípio, por seis professores de Matemática, contudo um dos docentes declinou sua participação no estudo. Como forma de preservação das identidades dos cinco professores participantes, destacando-se os elementos em relação às suas trajetórias pessoais, acadêmicas e profissionais, adotou-se a seguinte nomenclatura para nos referirmo-nos a eles durante a análise dos questionários e das observações: P1, P2, P3, P4 e P5.

Baseamo-nos, entre outras referências teóricas, em Minayo (2002), em especial, por pontuar que a pesquisa qualitativa não leva em consideração o critério numérico para assegurar a sua representatividade, pois, em igual razão, a amostragem de qualidade é aquela que possibilita abranger todo o problema investigado em suas múltiplas dimensões.

A reflexão sobre o perfil dos profissionais que se constituem como colaboradores da pesquisa permite perceber experiências plurais não lineares, que dialogam com o fato de que a identificação com a Matemática, enquanto área de conhecimento na qual transitaram como alunos, atuou como fator para virem a se formar como docentes da disciplina. Suas histórias de vida, formação e, possivelmente, as experiências profissionais possibilitarão mais adiante verificar que a prática pedagógica dos colaboradores e vivências se articularão em torno de questões comuns, apresentando diferentes faces e compreensões de um mesmo fenômeno.

Das indagações feitas no início da formulação desta pesquisa – que apontam elementos das histórias de vida do pesquisador em relação ao uso das TIC em nível pessoal, perpassando pelos desafios postos pela vivência institucional na JNF, em que se dá o encontro com os demais colaboradores dessa investigação –, é que acreditamos que possa ocorrer, também, o encontro entre as interpretações dos professores, em suas interações com as TIC, em níveis individual e institucional. Assim, em um primeiro momento, foi solicitado aos docentes que respondessem individualmente a um questionário.

Cabe destacar que são profissionais com experiências no magistério. Durante a coleta de dados, os professores afirmaram dedicar-se apenas à docência, sendo alguns também docentes de outras instituições de ensino.

O USO DAS TIC NAS AULAS DE MATEMÁTICA

A contemporânea sociedade passa por momentos de transformações. Muitas dessas mudanças ocorrem devido às tecnologias, suas inovações e abrangências que, aos poucos, vão se interligando às atividades sociais, culturais e educativas. Diante do exposto, tratar do uso das TIC nas aulas de Matemática abrange um tema complexo e desafiador, pois requer do professor uma reflexão sobre as formas de ensinar e aprender Matemática, mostrando que é possível suscitar no aluno o desejo de aprender. Segundo Castells

(2006, p. 113), “a computação que revolucionou a vida moderna” trouxe novas tecnologias que tanto usam a Matemática quanto permitem sua abordagem numa teia de “inter-retro-alimentações”. Como consequência, é cada vez mais evidente que as TIC vieram para “quebrar paradigmas, e há muito a comunidade científica se deu conta de que antigos paradigmas não respondem mais” (CASTELLS, 2006, p. 113).

As TIC proporcionam a adequação do contexto e das situações do processo de aprendizagem às diversidades em sala de aula, fornecendo recursos didáticos adequados às diferenças e necessidades de cada aluno. Segundo Clemente (2018, p. 40-41):

O uso das TIC, principalmente a internet no ensino, torna-se necessário a partir de quando é uma realidade na sociedade, e isso remete à necessidade de que esse uso seja feito na escola tanto como contexto social quanto como instrumento de alcance do conhecimento científico. Pelos mesmos motivos, as TIC conduzem à ampliação das possibilidades de aprendizagem. Essas possibilidades também são ampliadas porque as TIC permitem, através do aparato tecnológico disponível, o acesso a mecanismos mais rápidos e eficientes de processamento de atividades de ensino e aprendizagem, bem como de acesso a um sem-número de informações que pouco seriam possíveis de serem alcançadas sem o uso delas.

As possibilidades constatadas no uso das TIC são variadas, oportunizando que o professor apresente de forma diferenciada as informações. Por meio das TIC, dispomos da informação quando precisamos, de acordo com nosso interesse. Entretanto, foram recolhidos na pesquisa alguns relatos de dificuldade em utilizar desses recursos nas aulas. Um dos professores integrantes da investigação afirmou: “[...] por se tratar de uma área do conhecimento que lida com simbologia e representação abstrata, nossos alunos sentem dificuldade em associar conceitos ao uso com novas tecnologias” (P3).

Já o colaborador P4 ressaltou que a dificuldade só é sentida nas turmas compostas com mais de 40 alunos. Por sua vez, P2 relatou ter dificuldade por não ter participado de curso de formação continuada para o uso das TIC.

O maior obstáculo para se incorporar as TIC no processo de ensino é o fato de o professor ser ainda apontado como o principal condutor de todo o conhecimento, esquecendo-se de que os alunos também fazem parte do processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, Borba (2014, p. 65) acredita que,

[...] ao refletir sobre as dificuldades e obstáculos que encontra, ele pode vir a perceber que a escola, sobretudo a sala de aula, não é a fonte exclusiva de informações para os alunos. Atualmente, as informações podem ser obtidas nos mais variados lugares. Porém, sabemos que informação não é tudo, é preciso um espaço no qual elas sejam organizadas e discutidas. A escola pode ser esse espaço. Um espaço pensado como se fosse uma “mesa” onde alunos e professores se sentam por compartilhar as diferentes informações e experiências vividas, gerar e disseminar novos conhecimentos. O professor pode vir a perceber que cabe a ele compartilhar com seus alunos a responsabilidade pela organização dessa mesa de modo a constituí-la num ambiente de aprendizagem e geração de novos conhecimentos.

Atualmente, diante das tecnologias apresentadas aos alunos, o professor tem o papel de mediador no ensino, dando o suporte necessário ao uso adequado e responsável dos recursos tecnológicos. Para que isso aconteça, o professor deve buscar, ainda em sua formação, atualizar-se não só dentro de sua especialidade, mas também quanto aos recursos didático-tecnológicos que possam auxiliá-lo em suas práticas pedagógicas.

Muitos veem nas TIC a perspectiva transformadora e determinante para melhorar a educação, mas deve-se considerar que há muitos problemas ainda associados à incorporação de tecnologias nas escolas. Dois colaboradores da pesquisa, quando questionados sobre o modo como incorporavam as TIC em suas aulas, afirmaram que não as utilizavam. O colaborador P3 relatou que as incorpora de forma moderada, basicamente para uso restrito de pesquisas e jogos didáticos. Já P4 disse utilizar de acordo com os conteúdos, adequando-os à realidade de cada turma.

Diante do exposto, percebe-se que ainda é um desafio para os professores mudar sua forma de conceber e pôr em prática o ensino através de novos recursos. Para Imbernón (2010, p. 36):

Para que o uso das TIC signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual. Mas outras tantas escapam de seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade.

As TIC, quando são utilizadas, tendem a melhorar o processo de ensino pois criam ambientes de aprendizagem, colaborando com o aluno na assimilação dos conteúdos. O computador e a internet atraem a atenção dos alunos, desenvolvendo neles habilidades para captar informações que se manifestam de forma cada vez mais interativa e rápida, de tal modo que os envolvidos no processo didático, muitas vezes, não conseguem assimilá-las.

A escola lócus da pesquisa possui Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE), o que facilita a utilização do computador e da internet na prática pedagógica dos professores. Entretanto, quando questionados sobre a utilização do LTE quanto ao uso com seus alunos, P2 e P4 afirmaram utilizá-lo mensalmente; P1 e P5 revelaram que não levam suas turmas ao laboratório; e P3 pontuou que “ainda não o utilizei durante esse ano. Motivo: Quantidade dos alunos”.

Os professores devem fazer uso das TIC como novos meios de aprendizagem em todos os aspectos do currículo. Hoje, as TIC são utilizadas em trabalhos extracurriculares ou em complementos didáticos. O computador ainda não é considerado um recurso do cotidiano para os docentes.

No tocante aos conteúdos que possibilitam o uso das TIC no ensino de Matemática, apenas P5 não respondeu nada a respeito. Os demais assim se posicionaram:

Vários conteúdos. Prefiro indicar alguns *sites* de pesquisas para os meus alunos. (P1).

Jogos matemáticos: adição, subtração, multiplicação e divisão. (P2).

Conteúdos numéricos e algébricos, geometria plana e espacial, e tratamento de informações. (P3).

Conjuntos naturais, racionais e inteiros. (P4).

As TIC poderiam ajudar muito no desenvolvimento da aprendizagem, tanto para se iniciar a abordagem de um conceito quanto para desenvolver sua compreensão e permitir perceber suas aplicações. Ainda, esses recursos oferecerem a oportunidade de executar construções ou visualizações práticas que demorariam muito, quando não impossíveis, se tivéssemos que construir tais entendimentos apenas com recursos tradicionais como a lousa, lápis e caderno.

A presença da tecnologia revela-se fundamental para o sucesso da atividade investigativa proposta. Assim é que as TIC podem integrar o processo de ensino e de aprendizagem, oferecendo novas possibilidades de abordagens dos conteúdos. Como elemento de mudança, o uso das tecnologias pode promover que os estudantes levantem hipóteses, formulem ideias, encontrem soluções e cheguem às suas próprias conclusões.

Os professores podem propor situações desafiantes para investigação, auxiliando o aluno na construção de conceitos matemáticos e deixando sempre clara a continuidade da atividade no eixo exploratório-investigativo, de modo que os alunos percebam o que eles próprios fizeram. O uso da investigação matemática na sala de aula com a utilização das TIC pode ser uma maneira de possibilitar aos alunos a proposição de problemas, partindo-se de uma situação ou questão aberta.

Lamonato e Passos (2011, p. 65) destacam que “o docente, em uma aula investigativa, assume diversos papéis: desafiar os alunos, avaliar o progresso destes, levá-los a raciocinar matematicamente, apoiar o trabalho dos estudantes e promover reflexões, fornecer e recordar informações”. Porém, se não houver apoio do professor, a exploração iniciada pode não prosseguir para as demais etapas.

Nesse caso, a introdução das TIC e de tarefas de caráter exploratório-investigativo será mais um desafio para o professor: ele terá que aprender a realizar tarefas abertas e não diretas, a levantar hipóteses, a discutir e a argumentar com seus alunos. Para

tanto, o docente deve estar preparado para enfrentar os diferentes imprevistos que as tecnologias impõem, visto que questões e dúvidas surgirão nessas aulas.

O professor precisa estar aberto para o imprevisto. Precisa, também, estar em constante formação para caminhar pela zona de risco, pois as TIC e as tarefas exploratório-investigativas podem promover novas formas de abordar os conteúdos, resultando em menos casos de imprevisibilidade, insegurança e de dúvidas.

Por isso o docente precisa ver seus alunos como parceiros no processo de ensino e aprendizagem e, portanto, estar sempre aprendendo. Dessa forma, segundo Ponte (2000), o professor deixa de ser a autoridade incontestável do saber para ser, muitas vezes, aquele que menos sabe, aproximando-se dos seus alunos. Nessa perspectiva, professor e aluno passam a ser atores cooperativos no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, desenvolvendo-se e construindo novos conhecimentos.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS PROFESSORES COM A UTILIZAÇÃO DAS TIC

Vimos que o impacto da sociedade da informação, do desenvolvimento científico e tecnológico e a internacionalização da economia estão influenciando, de forma decisiva, a questão da formação dos cidadãos, levando-os à construção de novos conhecimentos. Percebe-se que esse contexto está exigindo alterações das práticas pedagógicas e, conseqüentemente, das funções e atribuições dos professores, que terão que assimilar as profundas transformações produzidas no ensino, na sala de aula e no contexto social que os rodeia.

A prática pedagógica envolve inúmeras variáveis que determinam as atitudes dos professores, os dirigentes dessa prática. Caldeira e Zaidan (2010, p. 21), quando falam das particularidades referentes ao professor no contexto geral da prática pedagógica, enfatizam os seguintes aspectos: “sua experiência, sua corporeidade, sua formação, condições de trabalho

e escolhas profissionais”. Esses aspectos são apenas alguns exemplos de elementos que influenciam as ações docentes nas salas de aula e as relações que estabelecem com os demais atores do sistema escolar.

Com esse entendimento, os colaboradores da pesquisa foram questionados se as TIC contribuíam para sua prática pedagógica e de qual maneira. P1 disse: “Não muito”. Já P2 disse “Sim, na aprendizagem”. P3 e P4 detalharam as suas respostas:

Sim, no sentido que essas ferramentas corroboram para abrangência e aprofundamento dos diferentes conteúdos em estudo. (P3).

Sim. Facilitando a aprendizagem dos conteúdos que são dados conforme a realidade dos alunos. (P4).

Percebe-se que as TIC proporcionam que os professores construam seus saberes a partir da comunicabilidade e interações com um mundo de pluralidades, no qual não há limitações geográficas nem culturais, e onde a troca de conhecimentos e experiências é constante.

Dessa maneira, as TIC operam como molas propulsoras e recursos dinâmicos de educação, à proporção que, quando bem utilizadas pelos educadores e educandos, proporcionam a intensificação e a melhoria das práticas pedagógicas desenvolvidas dentro e fora da sala de aula.

Entretanto, o processo desafiador da aprendizagem de uso das tecnologias nos coloca, a cada dia, diante de novos questionamentos, ao percebermos as distintas realidades do nosso país. Criar a cultura de uso pedagógico das TIC na prática pedagógica do professor talvez seja o principal desafio das escolas para a articulação ao contexto social, de forma que faça parte dela, redimensionando-a e construindo a história.

Questionamos os nossos colaboradores quanto ao fato de formações continuadas para o uso das TIC terem sido suficientes para a incorporação de tecnologias na prática pedagógica. Apenas P2 disse não ter participado de formação com tal propósito. Já P1

achava que sim, que a formação recebida foi suficiente. P3 e P4 disseram que sim e pontuaram:

[...] porém, com a disponibilidade dos laboratórios de informática reduzida, nossa atuação nesse contexto ficou limitada. (P3).

Após o curso, comecei a praticar o que foi passado, como usar a tecnologia, jogos, brincadeiras. (P4).

Visto que a maioria dos colaboradores da pesquisa explicitou ter participado de cursos de formação continuada em TIC, optamos por fazer uso da técnica de observação para verificarmos se as tecnologias foram incorporadas às suas práticas pedagógicas. O dia de observação, a turma e o turno foram previamente acertados com a coordenação pedagógica da escola, a fim de organizar e manter a rotina escolar.

Dos quatro colaboradores observados, P2 e P4 ressaltaram durante a explicação que tinham usado vídeos para contextualizar os conteúdos que estavam sendo trabalhados, fazendo usos das TIC em suas práticas pedagógicas. Assim, proporciona-se aos alunos a opção de retomar o conteúdo em outros locais, acessando novamente os vídeos.

Desse modo, o acesso dos alunos às tecnologias que fazem parte do cotidiano das pessoas é de suma importância no contexto escolar, fazendo com que a utilização da tecnologia nas salas de aula torne-se imprescindível. O dia a dia dos estudantes está intimamente ligado à tecnologia, ao MP3, à fotografia digital, ao celular e ao computador, inclusive, dentro do ambiente escolar.

A cada dia, percebemos que tal conhecimento (o uso das TIC) se torna cada vez mais necessário. Sem dúvida, o domínio e a familiaridade com as TIC são necessários para que nossos alunos exerçam a cidadania.

Borba e Penteadó (2003) defendem o acesso à tecnologia como um direito do aluno que deve ser proporcionado pela escola. Eles afirmam que essa constituição não se obtém com a promoção de cursos de informática, mas com a tecnologia inserida “em

atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc.” (BORBA; PENTEADO, 2003, p. 17).

Assim, as TIC devem perpassar pelas aulas de Matemática auxiliando na formação do cidadão, tendo como um exemplo a construção de um gráfico para interpretação do contexto que o gerou, ou simular uma situação que pode levar o estudante a refletir sobre aspectos sociais, entre outros pontos.

Para Borba e Penteado (2003), alguns professores são resistentes ao uso das TIC mesmo tendo participado de cursos de formação continuada para utilizá-las, a exemplo de P1 e P3 que, ao serem observados, notou-se terem medo de sair da zona de conforto, onde tudo é previsível, familiarizado e controlável. Mesmo que esses professores estejam insatisfeitos com os resultados que observam em suas práticas pedagógicas, uma grande parte deles não se coloca em um caminho desconhecido, pois têm medo de perder o controle da situação.

Para Prado e Valente (2003), é preciso ter condições para que mudanças aconteçam na área educacional, visando alcançar o desejado, que é os docentes se atualizarem a respeito das alterações vivenciadas pela sociedade nos últimos anos. Por causa disso é preciso fomentar a vontade do professor de estar construindo algo novo. É necessário compartilhar de seus momentos de dúvidas, questionamentos e incertezas, com parceiros que o encorajem a ousar de forma reflexiva, para que possa construir assim um novo referencial pedagógico. Um referencial norteador de uma prática que concebe o uso das TIC não apenas como um recurso para a modernização do sistema de ensino mas, essencialmente, como um meio para repensar e reverter o processo educativo (PRADO; VALENTE, 2003).

Desse modo, é preciso que os professores tenham incentivos por parte das outras pessoas que trabalham na área educacional para que possam sempre buscar atualização, de modo a continuarem seus trabalhos com o uso das TIC. Assim, mudanças no processo educativo podem se transformar em realidade.

Segundo Andrade (2003), a mudança pedagógica ocorre quando os professores mudam de mentalidade e modificam o modo de trabalhar nas aulas. Para os docentes procederem dessa forma, certas condições precisam ser satisfeitas, a fim de ter um resultado favorável: compensações, aberturas e colaborações precisam estar evidentes, não se concentrando somente em relação aos docentes.

Dessa forma, a motivação usada como catalisador inicial para o estudo dos conteúdos matemáticos pode levar ao gosto, interesse e prazer pela Matemática. Explorando os conceitos e dados fornecidos a partir das TIC, os alunos conseguirão se apropriar de conteúdos que os ajudarão na execução das tarefas.

Finalizando com esse pressuposto, evidencia-se a necessidade de mudanças na prática pedagógica, em especial dos professores de Matemática, principalmente no que se diz respeito aos procedimentos didáticos. Sabemos que o uso das tecnologias é uma realidade incontornável na nossa realidade e que facilidades tecnológicas são inerentes à sobrevivência humana e, logicamente, ao labor. Querendo ou não, nossas aulas são indiretamente influenciadas por elas (VASCONCELOS; SANTOS, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando iniciamos a presente investigação, buscamos analisar como a formação continuada para o uso das TIC poderia contribuir para a prática pedagógica de professores de Matemática, visto que as TIC têm uma abordagem instrumental típica da tecnologia educacional, em diversas disciplinas, possibilitando seu uso como instrumento auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, inclusive na Matemática.

Os resultados apontaram a importância de cursos oferecidos pelo Programa Nacional de Informática pela Educação (ProInfo), cujo intuito é contribuir para a formação continuada dos professores de modo que possam incorporar as tecnologias em suas práticas pedagógicas. Porém, notou-se que essas práticas não são

observadas após a formação continuada, ou seja, não existe uma política para o acompanhamento da aplicação do que foi ministrado em tais formações.

No cotidiano, as TIC fazem parte da nossa realidade, são inerentes à sobrevivência humana, uma vez que trazem inúmeros benefícios e, quando incorporadas ao processo de ensino-aprendizagem, proporcionam formas de ensinar e, principalmente, de aprender prazerosamente. As vantagens da inserção das TIC são notórias em todas as áreas, inclusive nas aulas de Matemática, campo em que os recursos tecnológicos devem ser bem empregados e bastante utilizados. Afinal, trata-se de uma das disciplinas basilares para a formação dos cidadãos, preparando-os para a vida e para conviver na sociedade atualmente.

Entretanto, é necessário saber usufruir dessas inserções e possibilidades. O professor de Matemática deve utilizar as TIC para a melhoria da qualidade do ensino, e não apenas classificá-las como uma nova forma de ensinar, mantendo as mesmas metodologias em sua prática pedagógica.

Assim, é necessário aliar as TIC às novas práticas, tornando esse processo de ensino eficaz e fazendo com que a bagagem de informações que os alunos já trazem para a escola seja transformada em conhecimento. É nesse momento que o professor deixa de lado seu antigo papel de detentor do conhecimento e passa a ser o mediador, o facilitador, de modo que os alunos, atualmente os sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem, explorem as informações, socializem o saber e (re)construam seu conhecimento.

Em relação à prática pedagógica do professor de Matemática, ao construir seu caminho de acordo com as demandas existentes no cotidiano em sala de aula, compreende-se que a construção do conhecimento se deu de forma reflexiva sobre o ato de ensinar a partir da ação-reflexão. Isso posto por termos observado e analisado tal aspecto durante o decorrer do processo, junto aos colaboradores da pesquisa.

O professor deve ver as TIC como aliadas do processo de ensino-aprendizagem, isto é, como um recurso que surgiu em contribuição ao processo. Já é perceptível certa mudança na forma de pensar dos professores, entretanto, ainda encontramos aqueles que são resistentes, inseguros e que não acreditam nos benefícios que as tecnologias proporcionam.

Por fim, podemos afirmar que a investigação que aqui descrevemos e discutimos abre caminhos para que outros pesquisadores possam aprofundar os estudos desenvolvidos, mobilizando uma ação educativa que permita o acesso às TIC nas aulas de Matemática com vistas a enfatizar a sua relevância na prática pedagógica dos professores.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. F. de. Aprender por projetos, formar educadores. *In*: VALENTE, J. A. (org.). **Formação de Educadores para o Uso da informática na Escola**. Campinas: Unicamp/Nied, 2003.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

_____; PENTEADO, Mirian Godoy. **Informática e educação matemática**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

CALDEIRA, Anna M. S.; ZAIDAN, Samira. Prática pedagógica. *In*: OLIVEIRA, Dalila A.; DUARTE, Adriana C.; VIEIRA Lívia Maria F. (org.). **Dicionário**: trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: Gestrado/FaE/UFMG, 2010. v. 1.

CASTELLS, Manoel. **A sociedade em rede**. 9. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

CLEMENTE, Célio de Mendonça. As TIC no ensino de matemática no nível médio, as possibilidades de uso e repercussões na aprendiz. *In*: VASCONCELOS, Carlos Alberto

(org.). **Tecnologias, Currículo e Diversidades**: substratos teórico-práticos da/na educação. Maceió: Editora da Universidade Federal de Alagoas (Edufal), 2018. p. 27-48.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LAMONATO, Maiza; PASSOS, Cármen L. B. Discutindo resolução de problemas e investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática. **Zetetiké**, v. 19, n. 36, p. 51-74, 2011.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

PONTE, João P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Ibero-Americana de Educação**, n. 24, p. 63-90, 2000.

PRADO, M. E. B. B.; VALENTE, J. A. A formação na ação do professor: uma abordagem na e para uma nova prática pedagógica. *In*: VALENTE, J. A. (org.). **Formação de Educadores para o uso da informática na escola**. Campinas: Unicamp/Nied, 2003.

VASCONCELOS, Carlos Alberto; SANTOS, Josiane Cordeiro de Sousa. Contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação à prática dos professores de Matemática. **Com a Palavra o Professor**, Vitória da Conquista (BA), v. 6, n. 16, p. 205-228, set.-dez. 2021. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/575>. Acesso em: 12 nov. 2022.

**EXPERIÊNCIAS REMOTAS EXITOSAS: PROGRAMA
RESIDÊNCIA PEGAGÓGICA CAPES/UEPB MATEMÁTICA
CAMPUS CAMPINA GRANDE**

Abigail Fregni Lins
Danielly Barbosa de Sousa
Sonaly Duarte de Oliveira

FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Como discutido em Lins (2022), são muitos os textos, obras e pesquisas voltadas para a formação inicial e desenvolvimento profissional do professor de Matemática. Com relação à formação inicial, parece ainda estarmos engatinhando a chegar a um bom curso de Licenciatura, na intenção de que realmente esse profissional em formação conclua seu curso sentindo-se pronto e preparado para o exercício de sua vida profissional.

Nesse sentido, educadores matemáticos pesquisam e discutem problemáticas da Educação Matemática com relação à formação inicial e contínua de professores, como, por exemplo, Ponte (2005, 2014), esse referindo-se ao contexto de Portugal, mas ainda assim válidas e pertinentes ao nosso país. Os pontos levantados na área referem-se à afirmação dos construtos da Educação Matemática para o processo de formação; conceitos que contribuam para melhor conhecimento do professor e de seus processos de crescimento profissional, em especial a noção de desenvolvimento profissional; articulação entre Educação Matemática e desenvolvimento profissional por meio de projetos, reflexões e colaborações; e investigação de professores e formadores de professores sobre sua própria prática profissional como processo paralelo de construção de conhecimento e de apoio ao desenvolvimento profissional.

Já Brocardo (2003) discute perspectivas de uma formação inicial de qualidade, assim como o significado de ser professor de Matemática, buscando esclarecer os campos de ação do professor e articulá-los com os aspectos que devem integrar sua formação inicial. Apesar do artigo do autor ter sido publicado há 19 anos, ainda se faz atual e pertinente as questões propostas, em especial sobre o início do desenvolvimento profissional do professor em formação.

Outros educadores, como Fullan e Hargreaves (2000), Ibiapina (2008) e Jaworski (2008) apontam sobre a importância da possibilidade e necessidade de se estabelecer ambientes colaborativos nas escolas e universidades.

Nessa linha de pensamento, a agência de fomento brasileira, nesse caso a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), debruçou-se na questão de formação de professor, especificamente no desenvolvimento profissional. Em 2007, lançou o Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), buscando proporcionar aos discentes da primeira metade dos cursos de licenciatura uma aproximação prática com o contexto e o cotidiano das escolas públicas de educação básica. Já em 2018, a mesma agência de fomento lançou o Programa Residência Pedagógica (PRP), visando proporcionar vivência e experimentação de situações concretas do cotidiano escolar aos discentes na segunda metade do curso de Licenciatura.

Considera-se esses programas como fundamentais, uma vez que já podemos apontar, conforme Pimenta (1997) e Gatti et al. (2019), avanços na formação profissional do professor de Matemática.

Pensando nas questões dissertadas, houve a oportunidade do pesquisador, como docente orientador, de coordenar o subprojeto de Matemática do PRP no Campus Campina Grande da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), no período entre outubro de 2020 e abril de 2022. Importante ressaltar que esse momento foi marcado pela preocupante pandemia da COVID-19, levando o sistema educacional, de forma repentina, a se inovar e iniciar o formato de ensino remoto. Foi nessas condições que

desenvolvemos nossa Residência Pedagógica (RP), no subprojeto de Matemática.

Antes de apresentarmos as experiências remotas exitosas em nossa RP, julgamos necessário descrever sua estrutura e como se constituiu.

PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA CAPES/UEPB MATEMÁTICA CAMPUS CAMPINA GRANDE

O Programa Residência Pedagógica da CAPES está voltado à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições de educação superior, visando proporcionar aos discentes uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica, no contexto em que elas estão inseridas. Assim, possibilita que os futuros professores participem em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar, mantendo-se entre a educação superior e a educação básica, de forma a elevar a qualidade das ações acadêmicas.

O projeto institucional da UEPB, em sua segunda edição (2020/2022), foi constituído de 20 subprojetos, entre eles o de Matemática no Campus Campina Grande, contando com Profa. Dra. Abigail Fregni Lins como docente orientadora; Profa. Dra. Sonaly Duarte de Oliveira e Profa. Ms. Danielly Barbosa de Sousa como preceptoras; e dezesseis graduandos, licenciandos em Matemática, como residentes.

Devido à pandemia COVID-19, foi necessário interromper as aulas presenciais e iniciar o ensino de forma remota. Com isso, nosso subprojeto no Programa Residência Pedagógica se deu integralmente de forma remota.

O PRP tem duração de 18 meses, estruturado em três Módulos, cada um de seis meses. Dessa forma, cada Módulo foi dividido em três eixos, nomeados Eixo 1 – Formação, Eixo 2 – Pesquisa/Observação e Eixo 3 – Regência.

Iniciamos o Módulo I em outubro de 2020, sendo finalizado em março de 2021. De forma remota, durante esse período, fizemos leituras de textos referentes à educação atual e ao ensino remoto. Discutimos e refletimos sobre esse material, organizando seminários que contribuíram para a formação. Foram convidados os professores Dr. Sergio Lorenzato, para discutir sobre formação docente e sua profissionalização, e Dr. Márcio Uriel *Rodrigues* sobre análise crítica da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Já o enfoque do Eixo 2 foi sobre dimensões teórico-metodológicas, em que estudamos e discutimos a obra *História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores*, de Iran Abreu Mendes e Miguel Chaquiam (2016). Foram desenvolvidos pelos residentes, em duplas, diagramas metodológicos a serem trabalhados em suas regências, voltados a conteúdos matemáticos do ponto de vista histórico. Por fim, no Eixo 3 as regências ocorreram de forma remota em duas escolas públicas de Ensino Fundamental II, situadas nas cidades de Campina Grande e Lagoa Seca, ambas no estado de Paraíba.

No Módulo II, ocorrido entre abril e setembro de 2021, para o Eixo 1 organizamos seminários de formação, de forma remota, com vários matemáticos e educadores da área, que dissertaram sobre diversas metodologias para se trabalhar a disciplina nas aulas. Os convidados foram os/as professores/as Dr. Gelson Iezzi (matemática elementar), Dra. Regina Maria Pavanello (ensino de Geometria), Dra. Regina Célia Grando (jogos na educação matemática) e Dra. Ana Kaleff (Laboratório de Matemática). Durante o Eixo 2, em duplas diferentes do Módulo I, os residentes desenvolveram propostas didáticas sobre conteúdos matemáticos que seriam abordados no período da regência do Módulo. Finalizando, no Eixo 3, com o apoio e supervisão das preceptoras, os residentes ministraram suas regências de forma remota nas escolas citadas.

O terceiro e último módulo seguiu a mesma cronologia dos anteriores, esse então se iniciando em novembro de 2021 e finalizando em março de 2022. No Eixo 1, os residentes tiveram a oportunidade de apresentar os relatos de suas regências em

congressos. Houve, ainda, seminários sobre matemática escolar com os/as professores/as Dr. Odilon Otavio Luciano; *lesson study* com Dra. Adriana Richt; história da educação matemática com Dr. Antonio José Lopes; e matemática e música com Dr. Oscar João Abdounur. Além disso, lemos e discutimos a obra *Para aprender Matemática* de Sergio Lorenzato (2008). Em duplas, já no Eixo 2, os residentes pesquisaram e organizaram aulas de revisão para, durante o Eixo 3, ministrar suas regências de forma remota, contando com o apoio e supervisão das preceptoras.

Apesar de nossa RP ter se dado em um período delicado e doloroso de pandemia, os três Módulos, ao longo de um ano e meio, foram extremamente ricos, frutíferos e muito agradáveis, contando com a participação de todos os integrantes de forma ativa e colaborativa. Dessa forma, assim que finalizada nossa RP, aplicamos o seguinte questionário de quatro questões na plataforma *Google Forms* aos residentes:

Quadro 1 – Questionário aplicado

Questionário
1. O que achou de termos estudado a obra de Lorenzato (<i>Para Aprender Matemática</i>) durante o Eixo 1 do Módulo III do PRP?
2. Descreva o que foi a regência para você durante o Eixo 3 do Módulo III do PRP.
3. Comente sobre sua experiência de escrita de relatos de regência (artigos) durante os Módulos I, II e III do PRP.
4. Explique o que foi para você ter participado do PRP como um todo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No próximo tópico dissertou-se sobre as questões 2, 3 e 4 do questionário, referentes aos processos de regência, escrita acadêmica e participação em nossa RP.

EXPERIÊNCIAS REMOTAS DE REGÊNCIA EXITOSAS

Sobre a questão dois do questionário aplicado (Descreva o que foi a regência para você durante o Eixo 3 do Módulo III do PRP), 6 de nossos 16 residentes responderam:

Quadro 2 – Respostas da questão 2 do questionário aplicado

Residente	Resposta
Residente A	<i>A regência foi desafiadora, pois tivemos que ministrar aulas para alunos que a princípio não tivemos nenhum contato com eles antes. Além disso, temos alunos os mais diversos, que durante a pandemia assistiram as aulas remotas, outros só tiveram acesso ao material impresso e ainda aqueles que não se enquadram em nenhuma dessas situações. O Eixo 3 me proporcionou vários momentos de aprendizado como futura professora de Matemática. Nesse Eixo, além da residente Alexia, que já vinha desenvolvendo a regência comigo, tivemos a participação da residente Fabiana. Foi muito bom tê-la durante, não só na regência, mas também durante o planejamento das aulas, onde pudemos criar palavras cruzadas envolvendo o conteúdo de números naturais, utilizando o Excel construímos juntos com os alunos o gráfico sobre a preferência de animais de estimação e uma atividade de descoberta envolvendo o estudo de gráficos e tabelas. Outro ponto importante que ocorreu no Eixo 3 foi assistir as aulas dos demais residentes. Onde observamos a atuação dos residentes e as metodologias ou recursos que proporcionaram maior interação dos alunos e facilitaram a aprendizagem de determinado conteúdo.</i>
Residente B	<i>Foi de grandes aprendizados, onde pude perceber que devemos sempre estar em busca de novos conhecimentos para que possamos cada vez aprimorar o nosso ensino.</i>
Residente C	<i>A experiência de regência sempre é uma nova etapa de aperfeiçoamento, crescimento profissional através da experiências. Posso concluir que durante todo período da trajetória como residentes a regência sempre me despertou o desejo de levar conhecimento para os alunos, e tivemos</i>

	<i>diversos retornos positivos, o que me motiva a continuar na carreira acadêmica.</i>
Residente D	<i>A regência é o ápice, muito pela experiência na sala de aula com os alunos, nesse momento você realmente ver que é aquilo que quer para sua vida, pelo amor de estar ali ministrado para os alunos e tendo o retorno deles é muito bom mesmo. A regência foi a realização ministrada em sala, essa regência foi preparada, acompanhada e avaliada pelo professor responsável pela sala de aula, muito a agradecer à preceptora.</i>
Residente E	<i>Foi muito produtivo. Assim como os outros eixos dos outros módulos, pudemos trabalhar em equipe, além de ter a experiência de apresentar nossos trabalhos desenvolvidos em duplas para todos os residentes, preceptoras e orientadora, e quando aplicados a regência em sala de aula percebemos uma grande participação dos alunos.</i>
Residente F	<i>A regência do Módulo III, apesar de ser mais curta que as dos módulos anteriores, foi bastante produtiva. Conseguimos ministrar aulas de revisão e observar as dos nossos colegas, contemplando e tendo algum tipo de contato com todo o Ensino Fundamental II. Assim, pudemos perceber o quanto os alunos estavam interessados, e isso foi um motivo pra despertar ainda mais a minha vontade de ensinar de forma chamativa para os alunos.</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

As respostas/relatos dos 6 residentes representam as experiências de todos os residentes de nossa RP. Surpreendeu-nos os processos de transformação, nova percepção e visão deles sobre a Matemática, o ensinar e aprender Matemática, sobre ser professor. Ponte (2014, p. 356, grifos nossos) afirma que:

O trabalho na formação de professores requer a capacidade de fazer numerosas articulações entre elementos diversos, muitas vezes envolvendo movimentos contraditórios, a articulação entre teoria educacional e a prática profissional, a articulação entre a Matemática já sistematizada e a aprendizagem do aluno, a articulação entre os objetivos formativos e os processos de desenvolvimento profissional dos professores.

Dessa forma, entendemos que a metodologia de trabalho adotada em nossa Residência Pedagógica foi exitosa, pois atendeu às afirmações de Ponte (Ibidem) e aos apontamentos de Gatti et al. (2019, p. 315, grifos nossos), destacando *“novas culturas formadoras gerando novos processos, novas práticas, novas perspectivas e metodologias”*.

EXPERIÊNCIAS REMOTAS DE ESCRITA ACADÊMICA EXITOSAS

Incentivamos nossos residentes, ao longo da RP, a escrever sobre seus processos de regência na forma de artigos acadêmicos (relatos de experiência), possibilitando a participação e apresentação no Congresso Nacional da Educação (CONEDU), Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (CONAPESC) e no Encontro Nacional em Iniciação à Docência (ENID), organizado pela UEPB.

Entendemos que o despertar para a escrita acadêmica é algo essencial no desenvolvimento profissional do professor de Matemática, conforme ressalta Luiz (2018, p. 11, grifos nossos) que esse processo se traduz em *“compreender e experienciar a linguagem acadêmica, o seu estilo, bem como o texto e o contexto, e desenvolver habilidades relativas às estratégias de apresentação, organização e apresentação final do texto”*.

A forma que trabalhamos o letramento científico e a linguagem acadêmica foi através de reuniões semanais remotas individuais, em que os residentes foram desenvolvendo seus textos acadêmicos, ao passo que aprendiam a como fazê-los, passando por todo o processo cognitivo envolve o processo. Como Luiz (2018, p. 13, grifos nossos) enfatiza, *“no sistema universitário brasileiro é necessário um letramento científico para escrever e publicar textos de qualidade”*.

Considera-se, também, a interessante questão levantada por Pereira (2013): *Para quem se escreve na academia?* O autor (2013, p. 214, grifos nossos) argumenta algo que entendemos ser

fundamental para darmos sentido e significado ao nos dispor a escrever de forma acadêmica:

A resposta a essa pergunta está condicionada à função primária e operacional da escrita. *A escrita pode ser um relato, uma comunicação, um ensaio, um postulado, uma reflexão, uma instrução ou um debate – entre tantas outras possibilidades.* Cada um desses tipos de escrita acaba se configurando em razão de um interlocutor diferente. O “para quem” da escrita é constituinte da própria escrita. *O destinatário da escrita é, ao mesmo tempo, um sujeito realmente existente e um sujeito possível.*

Sobre a questão três do questionário aplicado (Comente sobre sua experiência de escrita de relatos de regência [artigos] durante os Módulos I, II e III do PRP), 6 de nossos 16 residentes responderam:

Quadro 3 – Respostas da questão 3 do questionário aplicado

Residente	Resposta
Residente A	<p><i>Como eu já havia participado do PIBID não tive grande dificuldade, mas acredito que a forma como foi conduzida a escrita dos relatos de regência com o acompanhamento da orientadora Abigail contribuíram não só para a escrita desse material, mas para os diversos trabalhos acadêmicos. Durante o relatório de estágio recebi elogios referentes à minha escrita e acredito que essa experiência com a escrita dos relatos no PRP me ajudou tanto na elaboração do relatório quanto no desenvolvimento do meu Trabalho de Conclusão de Curso. No relato de experiência referente ao Módulo I a escrita foi mais tranquila, pois durante o Eixo 2 estudamos o livro História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores de Mendes e Chaquiam, que foi utilizado para o planejamento da regência e também como referencial teórico. Em relação ao Módulo II tive um pouco de dificuldade, pois como havíamos utilizado em nossa regência recursos tecnológicos, como jogos, GeoGebra, dentre outros, a busca pelo referencial teórico tornou-se mais ampla para o residente. O acervo criado e disponibilizado durante o PRP também contribuiu para esse processo de escrita. A escrita do relato de</i></p>

	<i>experiência do Módulo III foi mais rápido para mim, acredito que tenha sido pelas outras experiências que tivemos com a escrita dos relatos de experiência dos Módulos anteriores.</i>
Residente B	<i>Com relação a escrita, a experiência foi bastante gratificante e positiva, tendo em vista que eu tinha muita dificuldade com a mesma, mas com os relatos feitos pude ir aprimorando ainda mais a escrita e assim vencendo essa minha dificuldade ao escrever.</i>
Residente C	<i>Escrever e transmitir experiências reais da vivência em sala de aula concretiza toda ampliação de conhecimento e evolução pessoal que eu tive particularmente. Inicialmente foi desafiador pela falta de prática e pelo medo de não conseguir corresponder os prazos com todos os detalhes relevantes, mas no final somente engrandeceu minha carreira profissional e pude superar meus limites.</i>
Residente D	<i>Gratificante, essa é palavra que realmente faz jus à experiência da escrita, porque o aprendizado foi grandioso, muito pelas obras que li e as orientações que obtive durante a escrita, onde pude absorver muito conhecimento e sou muito grato por isso. Esses artigos prontos foram apresentados no Conedu, Conapesc e Enid. A satisfação é gigante ver seu trabalho reconhecido, elogiado.</i>
Residente E	<i>O PRP nos trouxe uma experiência muito importante, a adaptação a escritas, pois isso antes não era algo comum pra mim, não tinha o costume de escrever, e com a necessidade da escrita de relatos pude perceber uma grande melhoria com o passar dos módulos e isso é muito gratificante.</i>
Residente F	<i>O contato com esse tipo de escrita é pouco vista no curso de graduação. A oportunidade de escrever sobre cada regência foi muito importante para mim como graduanda e como futura professora. Pois consegui amadurecer meus conhecimentos na escrita, elevando a qualidade do meu desempenho acadêmico.</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

As respostas/relatos dos seis residentes representam as experiências de todos os residentes de nossa RP, e os artigos acadêmicos elaborados por eles disseram respeito às regências vivenciadas. Em forma de relato de experiência, as escritas tiveram

como primeiros interlocutores os próprios integrantes de nossa RP. Já como segundos interlocutores, considera-se possíveis professores de Matemática, na crença de que os relatos poderão inspirar a utilizá-los como propostas didáticas ou em planos de aula, em suas próprias práticas, em suas docências. Além desses fatores, publicizar as regências realizadas em nossa RP promovem os textos à comunidade científica e acadêmica, retorno fundamental ao Programa de Residência Pedagógica estabelecido pela CAPES.

As escritas acadêmicas pelos residentes totalizaram-se em 47 artigos/relatos de experiência aprovados, apresentados e publicados, sendo 16 deles no CONEDU 2021, 16 no CONAPESC 2021 e 15 no ENID 2021. Citamos aqui alguns deles: Albuquerque et al. (2021); Costa et al. (2021); Oliveira et al. (2021); Silva et al. (2021); Ferreira et al. (2021); Duarte et al. (2021); Drefs, Neris e Lins (2021); e Velozo, Oliveira e Costa (2021). Todos os três congressos se deram de forma remota.

Pretende-se, em um futuro próximo, organizar um e-book com as experiências de regência relatadas em nossa RP. Acreditamos que poderá vir a ser um relevante e pertinente material para professores de Matemática em exercício.

EXPERIÊNCIAS EXITOSAS COMO UM TODO

Sobre a questão quatro do questionário aplicado (Explique o que foi para você ter participado do PRP como um todo), 6 de nossos 16 residentes responderam:

Quadro 4 – Respostas da questão 4 do questionário aplicado

Residente	Resposta
Residente A	<i>A princípio tudo estava incerto diante da pandemia. No início não foi fácil, mesmo ocorrendo de forma remota devido as perdas que tivemos durante a COVID-19 e o medo de contágio diante das notícias que se propagaram, mas após a vacinação, mesmo ainda tendo casos de contágio do COVID-19, com o número de óbitos diminuindo fomos aos poucos nos</i>

	<p><i>adaptando. A forma como ocorreu o Programa Residência Pedagógica, na minha concepção, foi a melhor possível diante do contexto, pois fizemos estudos de várias obras interessantes e tivemos seminários que nos permitiram refletirmos sobre a prática docente, a formação inicial dos professores e diversas metodologias, de modo que não houve uma pressão por parte da orientadora, este processo ocorreu naturalmente. As discussões foram importantes, pois tivemos diferentes concepções do mesmo texto que enriqueceram nossa leitura. O planejamento das aulas em duplas de residentes também foi importante para o desenvolvimento das aulas e também nos proporcionou grande aprendizado e trocas de conhecimentos. O acompanhamento das preceptoras em todo o processo nos permitiram adequar nosso material de acordo com a realidade dos alunos. Sem a contribuição das professoras que atuam em sala de aula ficaria difícil conseguir ensinar aos alunos, por não termos a concepção que é adquirida com a atuação em sala de aula. Eu particularmente gostei muito em atuar mesmo de forma remota no PRP. Novas possibilidades foram surgindo diante do Ensino Remoto que agregaram significativamente na minha formação docente.</i></p>
Residente B	<p><i>Para mim o PRP foi maravilhoso e importante em todos os sentidos, pois fui aluna ao aprender com todos e ao mesmo tempo professora ao poder ensinar o que sei. Além de que foi uma experiência em que vou levar para minha vida, tanto pessoal como profissional, pois me fez evoluir ainda mais. Por fim, sou grata ao Programa e a todos que dele fazem parte.</i></p>
Residente C	<p><i>O Programa Residência Pedagógica da UEPB Campus Campina Grande me proporcionou uma residência docente muito aproximada da realidade da sala de aula. As experiências vividas durante os 3 Eixos me fazem refletir que não gostaria de encerrar esse ciclo vivido, pois todas as palestras, rodas de conversas e regência estarão sempre em minhas memórias. Porque dentro do Programa me reencontrei e encontrei o verdadeiro propósito de ser professora, uma frase que eu gosto muito de Nelson Mandela, "A educação é arma mais poderosa para mudar o mundo" e com isso sei que pela nossa capacitação e por muitas outras que virão posso mudar a</i></p>

	<i>maneira de como meu alunos podem ver a Matemática, e continuar sempre em transformação. Sentimento de gratidão é que define minha experiência como um todo.</i>
Residente D	<i>Foi a melhor decisão que já tomei, participar do PRP meu ganho pessoal é extraordinário, ajudou a aprimorar e muito a questão da escrita. Também artigos de grandes obras, onde podemos debate-las com todos, e o diferencial foi algumas dessas obras os autores participarem desses debates. Foi riquíssimo para nosso desenvolvimento, em toda a formação do PRP. Em poucas palavras, descrever esse Programa é dizer que foi “estupendo” no teor da palavra. Aqui quero agradecer muito a Dra. Profa. Abigail Lins, responsável pelo lindo Programa que se deu durante toda Residência Pedagógica. Muito obrigado de coração por tudo, formação, orientações e proporcionar grandes momentos nesse Programa.</i>
Residente E	<i>A participação no PRP é algo inexplicável de falar, pois nos ajuda muito em nossa formação profissional, nos motiva a cada momento buscar novos desafios de ensino. Tivemos muitos obstáculos a enfrentar, na qual nos reinventar para vivenciar um momento pandêmico foi um desafio. Apesar de tudo, foi muito produtivo e necessário para nós, a participação de palestrantes incríveis, que teve uma grande contribuição para nosso desenvolvimento de aprendizagem, a leitura de livros de professores excelentes, a adaptação a desenvolver aulas para serem ministradas, a adaptação à escrita de artigos, tudo isso teve seu lado de ajuda para nos formar excelentes profissionais da educação. Pelo PRP ter sido todo remoto, buscamos novas metodologias de ensino, nas quais optamos usufruir de aplicativos, jogos, entre outras plataformas digitais, que puderam contribuir para que pudéssemos trabalhar com os alunos e motivassem eles a participarem das aulas, e para saber se essas metodologias estavam sendo eficaz, elaboramos formulários e chegamos à conclusão que estava havendo contribuições para a aprendizagem dos mesmos. Por fim, participar do PRP é uma experiência única, inesquecível e muito gratificante.</i>
Residente F	<i>Participar do Programa de Residência Pedagógica foi a melhor oportunidade que tive durante o curso de graduação. Pois com</i>

	<p><i>ele participei de momentos de muito aprendizado, quais não imaginava que participaria. Todos os momentos de formação, experiências metodológicas e práticas docentes contribuíram bastante para a minha formação como futura professora.</i></p>
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores.

As respostas/relatos dos 6 residentes representam as experiências de todos os residentes da RP. Mesmo de forma remota, os relatos mostram que pudemos, durante o Programa, alcançar nossos objetivos. Retomamos ao que Ponte (2005, p. 2, grifos nossos) aponta, com relação à nossa RP como um todo:

A formação matemática tende a dar grande importância a assuntos de índole avançada, menosprezando assuntos directamente relacionados com os currículos do ensino não superior, que a formação pedagógica carece de um projecto unificador e de uma ligação directa à realidade escolar e que as preocupações do dia a dia do estágio tendem a remeter para segundo plano as reflexões mais fundamentais.

Podemos (e deveríamos) dar um outro olhar e agir com relação ao curso de formação inicial de professores de Matemática, levando em consideração que:

O mais importante é que o professor deixa de ser objecto para passar a ser sujeito da formação. Aponto, também, que a formação pode ser encarada de modo mais amplo do que é habitual, sem ser subordinada a uma lógica de transmissão de conhecimentos ou aquisição de competências e, por isso, não existe uma incompatibilidade entre as duas ideias. Na verdade, tudo depende do modo como forem perspectivadas e da escala de tempo que se assume. A formação pode ser concebida de modo a favorecer o desenvolvimento profissional do professor, do mesmo modo que pode contribuir para lhe reduzir a criatividade, a autoconfiança, a autonomia e o sentido de responsabilidade profissional (PONTE, 2005, p. 6, grifos nossos).

Ademais, corroborando com Pimenta (1997, p. 8, grifos nossos), *“a educação é um processo de humanização; que ocorre na sociedade humana com a finalidade explícita de tornar os indivíduos participantes do processo civilizatório e responsáveis por levá-lo adiante”*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A forma de trabalho adotada na RP provocou espírito colaborativo, trabalho e desenvolvimento entre os integrantes, de forma a estabelecer produtivas relações entre professor e professor formador em exercício (educador matemático) e futuro professor (futuro educador matemático), algo ressaltado como fundamental por Fullan e Hargreaves (2000) e Ibiapina (2008).

Foi possível proporcionar um ambiente (remoto) agradável, no qual todos se sentiram seguros em falar, debater e trazer suas vozes. Foi grande a sensação de pertença de cada um dos integrantes, em especial os residentes, no decorrer da RP, sendo perceptível nos momentos de leituras, compreensões e debates com os pesquisadores educadores matemáticos convidados. Situação de fundamental importância apontada por Jaworski (2008), quando argumenta que, para podermos estabelecer um diálogo frutífero e construtivo entre acadêmicos educadores matemáticos, formadores de professores de Matemática e professores de Matemática em formação e em exercício, é necessário dar voz a todos, de forma igualitária, e que a todos seja provida a noção de igual pertença ao longo do processo.

Durante nossa RP ocorreram grandes debates e reflexões sobre a profissão, o desenvolvimento profissional, a Matemática a ser ensinada e aprendida, nossa educação brasileira em geral, as condições de trabalho e sobre nossa educação matemática, sendo temas e questões enfatizados por Ponte (2005, 2014) e Brocardo (2003).

Foi de tamanha importância termos recebido de forma remota todos os pesquisadores e educadores matemáticos citados, assim como a oportunidade dos residentes em conversar com eles. Consideramos de grande êxito o processo de nossa RP como um todo. O engajamento de nossos residentes, futuros professores de Matemática, foi extremo.

Com os bons resultados obtidos em nossa RP, estaremos, por certo, trabalhando da mesma forma em uma próxima edição, quando encontrarmos novos graduandos, futuros professores de Matemática, como nossos residentes.

Finalizamos com uma passagem de Brocardo (2003, p. 5, grifos nossos), que concordamos plenamente:

A melhoria da formação inicial de professores não passa apenas por opções de carácter político. Passa também por colaboração entre matemáticos e educadores matemáticos ao nível da formação inicial, por uma maior dinâmica de investigação ao nível da Didáctica da Matemática, pelo desenvolvimento de projectos que integrem a investigação e o desenvolvimento curricular, pelo fortalecimento de relações de trabalho entre as escolas do ensino superior e as dos outros níveis de ensino. Em última análise ... passa por todos nós, quer sejamos professores da formação inicial, quer sejamos professores que recebem alunos-estagiários nas suas aulas ou, apenas, professores que trabalham nas escolas do ensino básico e secundário.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Monally Kelly Ribeiro de; SILVA, Geovana Lima da; SOUSA, Danielly Barbosa de; LINS, Abigail Fregni.

Recursos digitais no ensino de ângulos: uma experiência de regência. *In: ANAIS CONAPESC*, 2021.

BROCARD, Joana. Formação inicial de professores de Matemática: consensos e dificuldade. *Educação e Matemática*, nº 73, maio/junho, 2003.

COSTA, Larissa Cristine dos Santos; BEZERRA, Thálya Millena; OLIVEIRA, Sonaly Duarte de; LINS, Abigail Fregni. Ensino do Teorema de Tales por meio de experimento: uma experiência de regência. *In: ANAIS CONAPESC*, 2021.

DREFS, Alécia Duarte; NERIS, Herlaine Estefani Barros; LINS, Abigail Fregni. Professores em tempos de pandemia: ensino remoto durante o Programa Residência Pedagógica. *In: ANAIS CONEDU*, 2021.

DUARTE, Natália Leite; RODRIGUES, Rayane Pereira; OLIVEIRA, Sonaly Duarte de; LINS, Abigail Fregni. Uma experiência no Programa Residência Pedagógica em tempos de pandemia. *In: ANAIS CONEDU*, 2021.

FERREIRA, Maria Fabiana de Freitas; SOUSA, Danielly Barbosa de; SILVA, Geovana Lima da; LINS, Abigail Fregni. Trabalhando o plano cartesiano na perspectiva histórica em aulas remotas. *In: ANAIS CONEDU*, 2021.

FULLAN, Michael e HARGREAVES, Andy. **A Escola como organização aprendente: buscando uma educação de qualidade**. 2ª edição. Editora Artes Médicas, 2000.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura UNESCO, 2019.

IBIAPINA, Ivana. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. 1ª edição. Brasília: Liber, 2008.

JAWORSKI, Barbara. Building and sustaining inquiry communities in mathematics teaching development: teachers and didacticians in collaboration. *In: Krainer, K. and Wood, T. (orgs.). The International Handbook of Mathematics Teacher Education*, v. 3. Rotterdam: Sense Publishers, 2008.

MENDES, Iran Abreu; CHAQUIAM, Miguel. **História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores**. Belém: SBHMAT, 2016.

OLIVEIRA, Renata Gleicy Reis de; SILVA, Sidney Vitorino da; SOUSA, Danielly Barbosa de; LINS, Abigail Fregni. Tempos de pandemia: experiência de regência com o uso de jogo digital no ensino de frações. *In: ANAIS CONAPESC*, 2021.

LINS, Abigail Fregni. Um possível começo na formação inicial do professor de Matemática. *ANAIS CONEDU*, 2022. No prelo.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender Matemática**. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008. Coleção Formação de Professores.

LUIZ, Ercília Maria de Moura Garcia. **Escrita acadêmica: princípios básicos**. 1ª. ed., Santa Maria, RS: UFSM, NTE, e-book, 2018.

PEREIRA, Marcos Villela. Espaço aberto: a escrita acadêmica - do excessivo ao razoável. **Revista Brasileira de Educação** v. 18 n. 52 jan-mar, 2013.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista Nuances**, vol. III, 1997.

PONTE, João Pedro da. Formação do professor de Matemática: perspectivas atuais. *In*: PONTE, J. P. da (org.) **Práticas profissionais dos professores de Matemática**, cap. 14. Editora Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.

_____. A formação do professor de Matemática: passado, presente e futuro. *In*: Educação Matemática: caminhos e encruzilhadas.

Encontro Internacional em Homenagem a Paulo Abrantes, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2005.

SILVA, José Victor Soares da; LUNA, Bruno Ribeiro; OLIVEIRA, Sonaly Duarte de; LINS, Abigail Fregni. Ensino da Geometria Plana com o auxílio da Plataforma Wordwall: uma experiência vivenciada no Programa Residência Pedagógica. *In*: **ANAIS CONAPESC**, 2021.

VELOZO, Gabriela Conceição da Silva; OLIVEIRA, Sonaly Duarte de; COSTA, Larissa Cristine dos Santos. Resolução de problemas matemáticos envolvendo operações com números inteiros: uma experiência de regência na Residência Pedagógica. *In*: **ANAIS ENID**, 2021.

CALCULADORA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA A COMPREENSÃO DO PADRÃO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NOS ANOS INICIAIS

Alice Estefanie Pereira da Silva
Mercedes Carvalho

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) se tornaram indispensáveis na vida das pessoas, de maneira ainda mais expressiva com o advento da Covid-19. *Tablets*, *smartphones* e *notebooks*, dentre outras, foram fundamentais para que diversas atividades cotidianas pudessem continuar no período do isolamento social, inclusive no que concerne à educação, pois muitas instituições adotaram o Ensino Remoto Emergencial (ERE), com as TDIC como mediadoras no contexto educativo.

O uso das tecnologias também é pauta quando o assunto são as aulas de Matemática nos diferentes níveis de escolaridade, e o uso da calculadora, que surge nas discussões de autores como D'Ambrósio (1986) e Bigode (1997), traz consigo diferentes opiniões acerca de sua utilização e contribuições, principalmente referente aos anos iniciais. Desse modo, este artigo é fruto de uma investigação realizada por Silva (2020), e tem como objetivo apresentar e discutir como a calculadora pode auxiliar na compreensão do padrão do Sistema de Numeração Decimal (SND) nas aulas de Matemática nos anos iniciais.

Em termos metodológicos, trata-se de uma pesquisa qualitativa na modalidade de um estudo exploratório, que

[...] têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer

que estas pesquisas têm como o objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado [...] (GIL, 2002, p. 41).

O lócus de pesquisa foi uma escola pública do Município de Maceió, no estado de Alagoas, em duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental. A escolha da instituição, das turmas e do nível de escolaridade justifica-se pelo fato dos docentes mostrarem-se receptivos a participarem da pesquisa, além do interesse em trabalhar com a calculadora para a observação do padrão matemático do SND, proposta desta investigação. Os participantes foram 40 alunos regularmente matriculados nessa instituição no 3º ano do Ensino Fundamental, do turno matutino.

A coleta de dados ocorreu por meio de atividades em que os alunos utilizaram a calculadora para a observação de padrões do SND. Assim, os discentes resolveram as atividades em duplas, totalizando 20 duplas, 10 de cada turma. A análise das atividades seguiu alguns pressupostos da análise de conteúdo de Bardin (2016), a exemplo da segunda parte da atividade 1, apresentada adiante, na qual foi realizada a categorização que emergiu das respostas dos alunos.

O artigo está organizado em duas partes: na primeira foram apresentadas algumas considerações a partir do referencial teórico sobre o SND, a calculadora como recurso didático e a exploração de padrões. Já a segunda corresponde à análise de dados e reflexões acerca do material obtido.

CALCULADORA COMO RECURSO DIDÁTICO

As calculadoras surgem antes da invenção do computador, assim, percebemos que há muitos anos elas estão em circulação. Para fins de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos, as discussões perduram até os dias atuais.

De acordo com Borba, Silva e Guadanidis (2020), o uso das tecnologias em educação matemática pode ser compreendido por

meio de quatro fases, em que a calculadora demarca a primeira delas, quando na década de 80 surgem discussões acerca de seus modelos simples e científicos para as aulas de Matemática.

Para Selva e Borba (2010), as calculadoras, quando trazidas para as aulas com objetivos claros de aprendizagem, são um meio dos alunos compreenderem alguns conceitos matemáticos, como a compreensão do SND e, inclusive, o próprio padrão matemático que o conceito apresenta. Deste modo, não se constituem como problemas em sala de aula quando há um direcionamento de como e quando utilizá-las, podendo ser compreendidas como um leque de possibilidades ao contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

Ainda conforme as referidas autoras, alguns professores atribuem um caráter negativo ao uso da calculadora, e os discursos mais comuns reproduzem que os alunos se tornarão dependentes da máquina e não aprenderão a resolverem sozinhos os algoritmos. Isso se prova como um equívoco, pois quem irá atuar ativamente é o próprio aluno, que irá pensar nas formas de calcular e qual operação utilizar.

Além do mais, compreender a importância desta tecnologia nas aulas de Matemática não quer dizer que os alunos deixarão o lápis e o papel na resolução das atividades. Pelo contrário, é apenas apresentado um recurso que pode ajudar na construção dos conhecimentos matemáticos, sendo que os documentos oficiais permitem e indicam esse trabalho.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2019) consideram importante o uso da calculadora e de outras tecnologias para a construção dos conhecimentos matemáticos, pois, os alunos podem dialogar com o mundo para além dos muros da escola. Esses recursos, ao serem inseridos no ambiente escolar, proporcionam aos alunos o sentimento de inserção à realidade que os rodeia em termos tecnológicos.

UM BREVE HISTÓRICO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL E O PADRÃO MATEMÁTICO

De acordo com Carvalho (2010), o homem foi desenvolvendo os seus sistemas de numeração para que pudessem ter um maior controle das quantidades, já que as civilizações, o comércio e a economia foram crescendo. Cada sistema de numeração possui características próprias, que foram sendo aprimoradas ao longo do tempo. O sistema de numeração egípcio, por exemplo, era de base 10 e seus símbolos representavam uma unidade, dez unidades, cem unidades etc. Possuía caráter aditivo, ou seja, independentemente da posição que os símbolos estivessem, eles representavam a mesma quantidade.

Já a numeração romana é de base 5, e os números são representados por letras, sendo elas I, V, X, L, C, D, M, que equivalem aos números 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000. Para formar outros números romanos, utiliza-se as letras repetindo-as algumas vezes, por exemplo: III (para formar o número 3) e XX (para formar o número 20), já as letras V, L e D são as únicas que não se repetem.

Ainda sobre as especificidades deste sistema de numeração, Carvalho (2007) demonstra que a adição e a subtração estão inseridas de modo que, se fosse colocado um número à esquerda da base 5, estaria subtraindo, e colocando à direita, estaria somando, por exemplo. Pode-se considerar, portanto, que IV é o mesmo que $5 - 1 = 4$, e VI é o mesmo que $5 + 1 = 6$.

Mesmo sabendo que as civilizações foram desenvolvendo seus sistemas de numeração, aqui será discutido especificamente o sistema indo-arábico. De acordo com Carvalho (2007), os números que hoje conhecemos e utilizamos foram criados pelos hindus e divulgado pelos árabes, e por esse motivo a numeração é chamada de indo-arábica.

Antes disso, para registrarem quantidades, os hindus utilizavam as palavras *dasa*, *sata*, *sahasra* e *ayuta*, que correspondem aos agrupamentos de 10, 100, 1.000 e 10.000, e a escrita é

decomposta, aditiva e multiplicativa. Posteriormente, foi criado o valor posicional, em que o valor de cada algarismo depende de sua posição na composição do número.

O zero ainda não existia, mas os hindus passaram a deixar um espaço vazio para representá-lo. Depois de algum tempo, na tentativa de resolver esta situação, começaram a utilizar a palavra *sūnya* (vazio) para representar a ausência de quantidade. Em síntese, é assim que nasce esse sistema de numeração “aliando os três princípios básicos: algarismos distintos para as unidades simples (1 a 9), o valor posicional e o zero” (CARVALHO, 2007, p. 18).

Confome Silva e Carvalho (2021), o SND é aditivo e multiplicativo. É aditivo pois falamos os números da esquerda para a direita de maneira decomposta, somando-os, de forma que no número 555, ao falarmos *quinhentos e cinquenta e cinco*, estamos adicionando quantidades: $500 + 50 + 5$. E é multiplicativo, pois os algarismos são multiplicados por dez a partir da 2ª ordem: em $5(x 100) + 5(x 10) + 5(x 1)$ há valor posicional, ou seja, o valor do número depende da ordem em que ele se encontra.

O SND, além das características apresentadas anteriormente, possui outras especificidades, como a ideia de iteração de 1. A iteração de 1, de acordo com Carvalho (2010), ou inclusão hierárquica, por Kamii (1990), trata-se de adicionar (incluir) 1 à quantidade anterior, por exemplo: $1 + 1 = 2$; $2 + 1 = 3$; $3 + 1 = 4$; e assim sucessivamente.

Não basta simplesmente incluir 1, mas sim, compreender que o último número, representado ou contado, expressa a quantidade total, ou seja, o princípio da cardinalidade. O desenvolvimento da ideia de (+1) permite avanços em relação à aprendizagem da contagem, pois possibilita que o aluno comece a compreender o princípio do SND.

As características apresentadas anteriormente demonstram as regularidades presentes no nosso sistema de numeração, que são o padrão matemático. Como ressaltam Vale e Pimentel (2005), os padrões são regularidades a partir das quais é possível

chegar à generalizações. Podemos encontrar padrões nas mais variadas situações de nosso cotidiano, “quando a criança aprende a contar, ele segue um padrão. Quando uma criança observa que múltiplos de cinco terminam em cinco ou zero está a seguir um padrão” (VALE; BARBOSA, 2009, p. 5).

Carvalho (2010), bem como Selva e Borba (2010), indicam que atividades utilizando a calculadora podem ajudar os alunos a compreenderem a base dez existente no SND, de maneira que reflitam sobre o valor posicional, sendo que a calculadora contribui para esse entendimento.

OBSERVAÇÕES DE PADRÕES E O USO DA CALCULADORA: O QUE AS RESPOSTAS DOS ALUNOS REVELAM?

As atividades analisadas foram respondidas em duplas pelos alunos de duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental I, focalizando a observação de padrões e o uso da calculadora. Para a identificação das duplas correspondentes a cada turma, optou-se por nomeá-las de turmas “A” e “B”, e essas letras também foram utilizadas acompanhadas de numeração para especificar as duplas de cada classe. As respostas dos alunos nas atividades propostas foram analisadas de forma qualitativa.

A atividade 1 foi dividida em duas partes, na qual a primeira teve como enunciado: “Registre os resultados obtidos na calculadora para as operações que seguem”, e objetivou a exploração de padrões nas operações realizadas na calculadora, de modo que os alunos percebessem o padrão existente nos resultados. Vejamos as figuras 1, 2, 3 e 4:

Figura 1 – Resolução do 3ºano A (Dpl¹-4A)

$1003+1=1004$	$1003+10=1013$	$1003+100=1103$	$1003+1000=1103$
$2341+1=03417$	$2341+10=0352$	$2341+100=044$	$2341+1000=044$
$999+1=1000$	$999+10=1009$	$999+100=1099$	$999+1000=1099$

Fonte: As autoras.

Figura 2 – Resolução do 3ºano B (Dpl-10B)

$1003+1=1004$	$1003+10=100413$	$1003+100=1003110$	$1003+1000=1103$
$2341+1=2342$	$2341+10=2351$	$2341+100=4889$	$2341+1000=3341$
$999+1=1000$	$999+10=1009$	$999+100=99920$	$999+1000=1999$

Fonte: As autoras.

Nas respostas das duplas 4A e 10B, observa-se que o resultado esperado em determinadas operações não apareceu, podendo revelar que essas duplas fizeram o registro de alguns números diferentes do solicitado na calculadora, o que explica os erros de determinados resultados. Apesar de a calculadora ser um recurso de fácil utilização, certamente, pela falta de familiaridade com o recurso, esses erros podem ser justificados.

Na instituição onde a pesquisa foi realizada não havia calculadoras e, para o desenvolvimento da pesquisa, calculadoras básicas foram disponibilizadas pela pesquisadora. Assim, configurou-se como a primeira experiência dos alunos, de ambas as turmas, com esse recurso didático nas aulas de Matemática.

Nessas circunstâncias, é relevante refletir sobre a importância do professor como mediador entre aluno e conhecimento, de modo que favoreça “trabalhos em grupos com uso material visual, material concreto, leituras e textos matemáticos, em que ocorram diálogos entre os alunos e o professor, possibilitando que esse aluno utilize o

¹ Abreviação da palavra *dupla*, acompanhada das letras A e B para indicar a turma que a dupla faz parte, e numerações que vão de 1 a 10 para especificar a resolução das duplas que aparecem nas figuras.

instrumento matemático em diversas situações do cotidiano” (SANTOS, OLIVEIRA e BORTOLLETO, 2017, p. 141-142).

Figura 3 – Resolução do 3ºano A (Dpl-10A)

1003+1= 1004	1003+10= 1013	1003+100= 1103	1003+1000= 2003
2341+1= 2342	2341+10= 2351	2341+100= 2441	2341+1000= 3341
999+1= 1000	999+10= 1009	999+100= 1099	999+1000= 1999

Fonte: As autoras.

Figura 4 – Resolução do 3ºano B (Dpl-1B)

1003+1= 1004	1003+10= 1013	1003+100= 1103	1003+1000= 2003
2341+1= 2342	2341+10= 2351	2341+100= 2441	2341+1000= 3341
999+1= 1000	999+10= 1009	999+100= 1099	999+1000= 1999

Fonte: As autoras.

Mesmo diante de alguns erros presentes nos resultados das duas turmas, metade das turmas A e B acertou todas as 12 operações propostas nessa atividade, a exemplo das duplas 10A e 1B.

Na segunda parte da atividade 1 foi solicitado que os alunos explicassem se notaram algo relevante durante a tarefa, formulada na pergunta recebida pelos discentes: “O que você observou ao resolver as operações utilizando a calculadora?”. Assim, visou-se estimular os alunos a perceberem o padrão existente nos resultados, de forma que o registro não se caracteriza como foco da atividade, embora também seja importante, uma vez que só com os resultados corretos é possível a observação dos padrões.

No que se refere às explicações sobre o que observaram ao resolverem as operações, emergiram das respostas dos alunos algumas categorias, como demonstra o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Categorias que emergiram das respostas dos alunos das turmas A e B

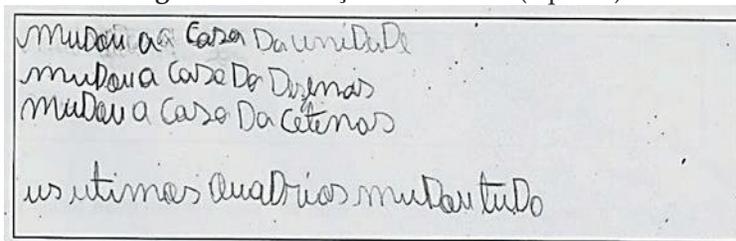
CATEGORIAS
1. Utilizaram a nomenclatura do SND
2. Não utilizaram a nomenclatura
3. Utilizaram o termo “os números mudaram”
4. Não responderam

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na *categoria 1: utilizaram a nomenclatura do SND*, as duplas utilizaram a nomenclatura própria do SND, explicando as observações com os termos unidade, dezena e centena; na *categoria 2: não utilizaram a nomenclatura*, os alunos explicaram suas observações sem citar a nomenclatura do SND; no que diz respeito à *categoria 3: utilizaram o termo “os números mudaram”*, as duplas fizeram explicações enfatizando que há mudanças nos números; e, por fim, na *categoria 4: não responderam*, as duplas não explicaram suas observações, deixando o espaço totalmente em branco.

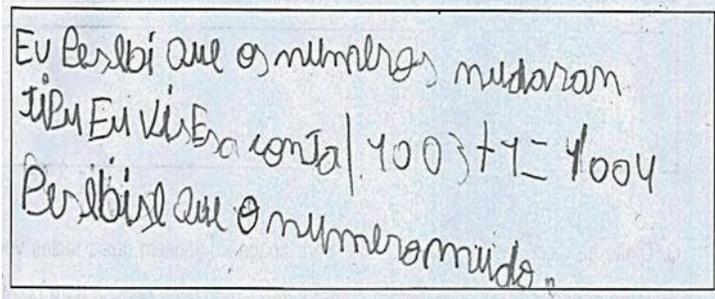
Vale salientar que, na resposta dos alunos, a maioria das duplas das duas turmas, ao chegarem na unidade de milhar, somente descreveram que “mudou tudo”, como pode ser observado nas figuras 5 e 6.

Figura 5 – Resolução do 3ºano A (Dpl-4A)



Fonte: As autoras.

Figura 6 – Resolução do 3ºano B (Dpl-7B)



Fonte: As autoras.

Até mesmo as duplas que escreveram a nomenclatura própria do SND, a exemplo da dupla 4A, expuseram suas observações dessa maneira. Em relação às generalizações, a dupla 7B evidenciou apenas que os números mudaram, não utilizando a nomenclatura para exemplificar o que aconteceu.

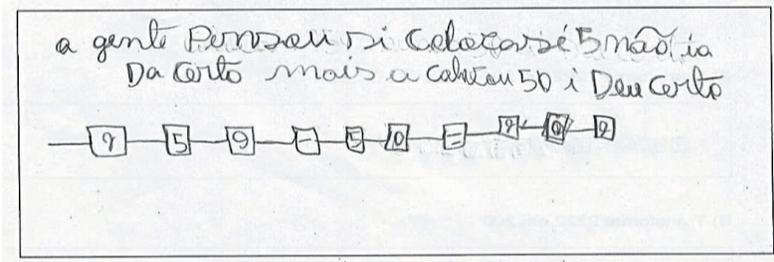
É importante esclarecer que a professora responsável pela turma A, ao verificar o que a atividade solicitava, explicou que os alunos só possuíam conhecimentos até a centena, uma vez que só havia ensinado apenas essa parte do conteúdo de Matemática. Já a professora da turma B não fez nenhuma observação.

A atividade 3 focalizava as transformações, e solicitava que os alunos pensassem as teclas que deveriam apertar para que surgisse determinado número, para posteriormente explicarem como pensaram para resolvê-las. Dessa forma, elaborou-se a atividade com a seguinte instrução: “Digite na calculadora o número 259. Sem apagá-lo, pensem quais teclas vocês deverão apertar para que apareça o número 50. Como você pensou para resolvê-las?”.

Das duplas da turma A, 100% acertou a atividade proposta, de modo que não houve respostas em branco. Em relação à turma B, 30% acertou, enquanto a maioria das duplas, que correspondeu à 70%, deixou a resposta em branco. Não existiram erros nessa atividade.

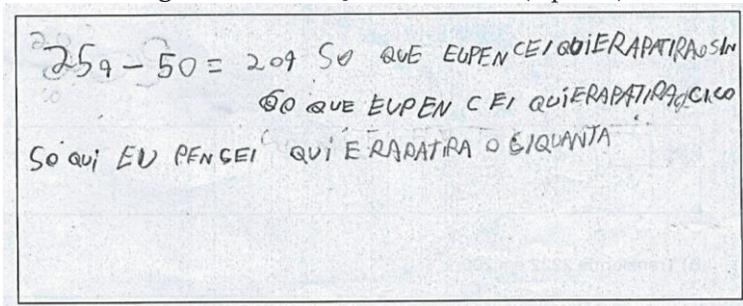
As figuras 7 e 8 mostram as estratégias das duplas 4A e 7A:

Figura 7 – Resolução do 3ºano A (Dpl-4A)



Fonte: As autoras.

Figura 8 – Resolução do 3ºano A (Dpl-7A)

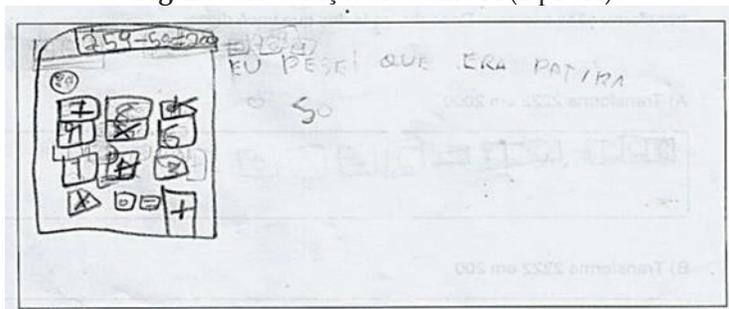


Fonte: As autoras.

As duplas 4A e 7A, em suas explicações, apresentaram uma característica importante ao descreverem que, inicialmente, pensaram que, ao subtrair o número 5, conseguiriam chegar à transformação, porém perceberam que fazendo assim não obteriam o resultado. Após fazerem essa conclusão, subtraíram o número 50 e conseguiram realizar a transformação. Essa resposta demonstra o valor posicional dos números, pois as duplas observaram que o número 5 que eles subtraíram não representava 5 unidades, mas, sim, 5 dezenas.

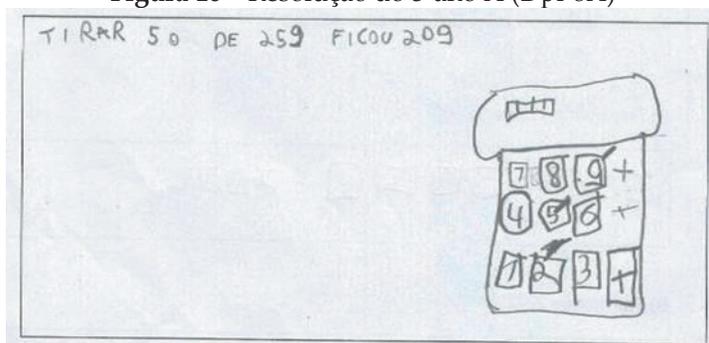
A proposta da atividade era exatamente essa, que os alunos refletissem acerca do valor posicional dos números. A explicação das duplas ainda revelou uma contribuição referente ao uso da calculadora, que é a possibilidade de os alunos testarem suas hipóteses, como expressam os PCN (BRASIL, 1997) e Selva e Borba (2010). Agora, vejamos as figuras 9 e 10:

Figura – Resolução do 3ºano A (Dpl-5A)



Fonte: As autoras.

Figura 10 – Resolução do 3ºano A (Dpl-8A)



Fonte: As autoras.

Outra característica observada a partir das respostas, é que a maioria das duplas da turma A optaram por fazer desenhos para exemplificar como resolveram a atividade. Os desenhos das duplas podem ser considerados como uma forma de expressar a estratégia pensada, e isso precisa ser considerado pois “possibilitar ao aluno lançar mão de estratégias para resolução de problemas propostos é permitir que use seus conhecimentos e a sua criatividade” (CARVALHO, 2007, p. 17).

Dessa forma, a dupla 5A desenhou uma calculadora e, no visor, escreveu a operação $259 - 50 = 209$, ao passo que a dupla 8A fez um desenho semelhante e escreveu “tirar 50 de 259 ficou 209” e, à sua maneira, a dupla explicou que realizaram uma subtração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo, que teve como objetivo apresentar e discutir como a calculadora pode auxiliar na compreensão do padrão do SND nas aulas de Matemática nos anos iniciais, foi possível refletir acerca da importância de inserir esse recurso nas atividades como instrumento pedagógico, com a finalidade de que os alunos percebam as regularidades presentes no sistema de numeração.

As respostas dos alunos e as estratégias de resolução que apresentaram trazem reflexões imprescindíveis para a prática docente, mostrando que o trabalho com a calculadora pode ser iniciado nos primeiros anos de escolaridade e contribuindo para o caráter investigativo, auxiliando na resolução de problemas e descobertas referentes à base dez.

Os alunos participantes da pesquisa demonstraram conhecimentos explícitos e implícitos sobre o SND, de maneira que, a partir das resoluções na calculadora, alguns souberam explicar suas observações utilizando a nomenclatura das classes numéricas. Outros discentes conseguiram explicar o que aconteceu a seu modo, sem mencionar a nomenclatura própria (unidade, dezena e centena, por exemplo).

A discussão sobre o emprego da calculadora nos anos iniciais é pouco explorada no município de Maceió, e esperamos que essa pesquisa possa contribuir para uma ampliação do olhar docente para a construção de propostas e atividades que viabilizem o uso da calculadora para a apropriação de conceitos matemáticos.

O papel do professor é essencial nesse contexto e, por isso, ressaltamos a necessidade de haver mais discussões referentes à inserção das TDIC na formação inicial de professores que ensinam Matemática, evitando que os docentes acabem reproduzindo o que aprenderam em sua formação inicial.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. São Paulo: Edição 70, 2016.
- BORBA, M.C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula em movimento**. 3.d. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC. 2019.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental. MEC - SEF, 1997.
- CARVALHO, M. **Números: conceitos e atividades para Educação Infantil e Ensino Fundamental I**. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- _____. **Problemas? Mas que problemas?!** Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. 3. ed. - Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo: Summus: Unicamp, 1986.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2002.
- KAMII, C. **A criança e o número: implicações da teoria de Piaget para atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. 11. ed. Campinas: Papirus, 1990.
- SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S.; BORTOLLETO, D. **A mediação pedagógica: o papel do professor na construção do conhecimento matemático**. Congresso Interinstitucional Brasileiro de Educação Popular e do Campo – CIBEPOC, 2017. Disponível em [:http://congressos.sistemasph.com.br/index.php/cibepoc/cibepoc2017/paper/viewFile/16/41](http://congressos.sistemasph.com.br/index.php/cibepoc/cibepoc2017/paper/viewFile/16/41) Acesso em: 05 ago. 2020.
- SELVA, A. C. V.; BORBA, R. E. S. R. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental: formação de professores e**

aplicação em sala de aula. (Coleção Tendências em Educação Matemática). Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVA, A. E. P. S.; CARVALHO, M. Calculadora, Padrão Matemático e o Sistema de Numeração Decimal: atividade para anos iniciais. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 26, n.72, p.76-88, jul./set.2021.

_____. **O uso da calculadora na compreensão do padrão matemático do Sistema de Numeração Decimal.** 2020. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

VALE, I.; BARBOSA, A. **Padrões:** Múltiplas perspectivas e contextos em educação matemática. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Projecto Padrões. 2009.

VALE, I.; PIMENTEL, T. **Padrões:** Um tema transversal de currículo. Educação ematemática. Lisboa: Associação de Professores de Matemática. n. 85, p. 14-20, 2005.

SOBRE AS/OS AUTORAS/ES

Abigail Fregni Lins – (Bibi Lins) Natural da cidade de São Paulo. Bacharel em Matemática Pura e Licenciada em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUCSP (1985). Mestrado (MPhil) em Teoria dos Números pela University of Nottingham (1992). Doutorado (PhD) em Educação Matemática pela University of Bristol (2003). Pós-Doutorado na University of Georgia (CAPES/FULBRIGHT). Atuou a nível Graduação e Pós-Graduação em Instituições nacionais e internacionais. Tem experiência na área de Educação Matemática, com ênfase em Tecnologia Educacional, nos temas Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática, Preservice and Inservice Mathematics Teacher Education and Technologies. É atualmente Professora Associado-B-DE do Departamento de Matemática e do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba UEPB. Consultora ad hoc CAPES e CNPq. Avaliadora INEP/SINAES. Líder do Grupo de Pesquisa CNPq GITPCEM. Coordenadora de Núcleo do Projeto em rede Observatório da Educação OBEDUC/CAPES (UFMS/UEPB/UFAL). Coordenadora da área de Matemática dos Projetos UEPB PRODOCENCIA/CAPES e Residência Pedagógica UEPB/CAPES e do Projeto de Pesquisa PROPESQ/UEPB. Membro do Conselho Editorial dos Periódicos Perspectivas da Educação Matemática (UFMS), Zetetike (UNICAMP), Ciência&Educação (UNESP/Bauru), Ciências&Ideias (IFRJ), VYDIA, Educação Matemática Revista (PUC/SP), IGISP (PUC/SP) e RPEM Revista Paranaense de Educação Matemática. E-mail: bibilins@gmail.com

Alice Estefanie Pereira da Silva – Mestranda em Educação na linha de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Licenciada em Pedagogia pela

Universidade Federal de Alagoas (UFAL). É membro do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática (GPEM/ UFAL), tendo como líder a Profa. Dra. Mercedes Carvalho. Participou do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)- CNPq no Projeto de Pesquisa intitulado "Matriz de Referência de Língua Portuguesa: (Des)dobramentos das habilidades de leitura e de escrita". Atua principalmente nos seguintes temas: Curso de Pedagogia, formação de professores e ensino de Matemática. E-mail: alice_estefanie@hotmail.com

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). Atualmente coordena o Núcleo de Pesquisa e Extensão (NUPE) do Departamento de Educação da UNEB (DEDC7). 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), da Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão (RevNUPE); e coordenador do Encontro de Ludicidade e Educação Matemática (ELEM). É membro da Comissão Nacional Editorial da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). E-mail: ajnunes@uneb.br

Ana Karoline da Silva Souza – Graduanda da Licenciatura em Pedagogia na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: anak59205@gmail.com

Carloney Alves de Oliveira – Pós-Doutor em Educação (UFS), Doutor e Mestre em Educação Brasileira (UFAL) na linha de pesquisa Tecnologia da Informação e Comunicação na Formação do Professor, Especialização em Metodologia do Ensino da Matemática pela Faculdade Internacional de Curitiba e Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Atualmente é professor Adjunto na Universidade Federal de Alagoas, do Centro de Educação (CEDU), na área de Saberes e Metodologias do Ensino da Matemática e professor vinculado aos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Alagoas e do Doutorado em Ensino em Rede (RENOEN). Foi coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) no biênio 2020 - 2022. Líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias e Educação Matemática (TEMA). Membro da Rede de Educação Matemática do Nordeste (REM-NE). Avaliador do INEP do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior. Experiência na área de Matemática, Metodologia e Prática de Ensino da Matemática, Educação Matemática, Formação de Professor, Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, Educação a distância, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Jogos Digitais, Gamificação e Dispositivos Móveis. E-mail: carloney.oliveira@cedu.ufal.br

Carlos Alberto Vasconcelos – Professor na Universidade Federal de Sergipe, lotado no Departamento de Educação, ministrando aulas para diversos cursos, principalmente para as licenciaturas; Professor no Programa de Pós-Graduação em Educação e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Com graduação em licenciatura em Geografia, Pedagogia, Letras vernáculas e Letras Espanhol. Especialização em Geografia do Brasil (FUNESO), Atualização Pedagógica para Professores e Instrutores de Treinamento (UFRPE), Educação Ambiental (UFPE) e Desenvolvimento Sustentável para o Semiárido Nordestino (UFCG); Mestrado (2000) e Doutorado (2009) em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe e Estágio Pós-Doutoral em Educação Contemporânea (2015-UFPE). Atua nas áreas de Formação de Professores, Avaliação da Aprendizagem, Educação Ambiental, Trabalho Infantil, Ensino e Metodologia da Geografia e das Ciências Naturais, Tecnologias da Informação e Comunicação e Educação a Distância. Integra o Grupo de Pesquisa Educação e Contemporaneidade (EDUCON) CNPQ/UFS; é Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação de Professores e Tecnologias da Informação e Comunicação - FOPTIC/CNPq/UFS e pertence à Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação - ANFOPE. E-mail: geopedagogia@yahoo.com.br

Danielly Barbosa de Sousa – Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB - 2010), possui duas Especializações: Formação do Educador (UEPB - 2005) e em Ensino de Matemática Básica (UEPB - 2006). Graduada em Licenciatura Plena em Matemática (UEPB - 2000). Professora de duas instituições de Ensino: Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Damião (lecionando desde 2007), no Município de Lagoa Seca, e da Escola Municipal de Ensino Fundamental Roberto Simonsen (lecionando desde 2009), no Município de Campina Grande. Tem experiência no Ensino Básico (Fundamental e Médio) desde o ano de 2000 na área de Matemática e Educação Matemática. E-mail: daniellymatematica@gmail.com

Edvonete Souza de Alencar – Doutora em Educação Matemática pela PUC-SP (2016). Mestre em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo (2012), licenciada em Pedagogia pela Universidade Braz Cubas (2005) e em Matemática pela Universidade Metropolitana de Santos (2013). Atualmente é Professora Adjunta do Magistério Superior na Universidade Federal de Grande Dourados (UFGD) na Faculdade de Educação (FAED). É professora permanente do Programa de Mestrado Educação Científica e Matemática (UEMS) e do Programa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática. Atuou por 12 anos no ensino fundamental do Governo do Estado de São Paulo e por 9 anos como professora de Educação Infantil da Prefeitura Municipal de São Paulo. Foi professora do Curso Clarentiano para concurso e do Grupo Censupeg de Pós-Graduação. Especialista em Direito Educacional, em Educação Infantil e em Formação de Professores para o Ensino Superior. Líder do grupo TeiaMat – Teia de Pesquisas em Educação Matemática (UFGD). Pesquisadora integrante do grupo de trabalho (GT01) Educação Matemática na Educação Infantil e anos iniciais da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Membro do Observatório Internacional de Inclusão, Interculturalidade e Inovação Pedagógica. Membro da Red Iberoamericana MTSK. Foi chefe de investigações na diretoria Brasil na Rede Iberoamericana de Educação Positiva Inclusiva (2020-2021). Foi bolsista pesquisadora iniciante da UFGD no segundo semestre de 2017. Atua principalmente nos seguintes temas: educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil, educação estatística, geometria, educação inclusiva, campo conceitual multiplicativo, formação de professores, modelagem matemática e educação. E-mail: edvonetealencar@ufgd.edu.br

Emilly Amâncio Araújo Barbosa - Graduanda da Licenciatura em Pedagogia na Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: emillyamancio@gmail.com

Jeonice Marques Lazzari – Pedagoga pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Membro do TeiaMat- Teia de Pesquisas em Educação Matemática. E-mail: jeonice.m@gmail.com

Jocelei Miranda da Silva – Possui graduação em Ciências - Matemática pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (2003), especialização em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática pela Universidade Federal Fluminense (2015) e mestrado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2022). Atualmente é Professor da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul e Professor no Colégio de Ensino Médio Cicero Fernandes Ltda. Tem experiência na área de Matemática. E-mail: joceleims@gmail.com

Josiane Cordeiro de Sousa Santos – Mestre no Ensino de Ciências e Matemática - NPGECIMA/UFS (2018); pós-graduada em Educação Matemática pela Faculdade Atlântico (2012); graduada em licenciatura plena em Matemática pela Universidade Federal de Sergipe - UFS (2007); graduada em Pedagogia pela Universidade Tiradentes - UNIT (2005); membro do grupo de pesquisa científica EDUCON/UFS e FOPTIC/UFS; possui curso de extensão universitária "Aperfeiçoamento para Formadores de Matemática das séries/anos finais do Ensino Fundamental" no âmbito do Programa GESTAR II, com carga horária de 300 horas, pela Universidade Federal de Pernambuco - PE/PROETEX (2013 - 2014); Professora cursista do Curso de Formação Continuada de Professores de Matemática de 5ª a 8ª séries pela Rede Nacional de Formação Continuada de Professores (SEB/MEC/SEME) com carga horária de 300 horas (2009). Docente da Rede Pública de ensino nos municípios de Indiaroba/SE e Estância/SE, ministrando a disciplina Matemática do 6º ao 9º ano. Professora formadora de professores de Matemática do município de Estância/SE. E-mail: josicordeiros@hotmail.com

Klinger Teodoro Ciríaco – Professor Adjunto (Nível 2), em regime de Dedicção Exclusiva, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) no Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas (DTPP) do Centro de Educação e Ciências Humanas (CECH), concursado na área de Educação Matemática nos anos iniciais, junto ao curso de Licenciatura em Pedagogia. Líder do MANCALA - Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática, Cultura e Formação Docente (CNPq/UFSCar). Vice-Líder do Grupo de Estudos Outros Olhares para a Matemática - GEOOM/UFSCar/CNPq. É Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) na linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática e do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PPGPE), ambos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS Campo Grande), atuando na linha de pesquisa Formação de Professores e Currículo. Licenciado em Pedagogia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus Três Lagoas; Mestre e Doutor em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Faculdade de Ciências e Tecnologia, de Presidente Prudente - SP, com Doutorado Sanduíche em Didática da Matemática pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa - ULisboa, Portugal. Concluiu Pós-Doutorado em Psicologia da Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da UNESP, Bauru, em 2017. Foi Professor do Magistério Superior na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus Naviraí, por 6 anos na licenciatura em Pedagogia (fevereiro/2013 a fevereiro/2019) onde desempenhou funções na Coordenação de Curso por dois mandatos (2013/2015 e 2017/2019), Coordenação de Área PIBID-CAPES em dois editais (fevereiro 2014/fevereiro 2018 e agosto 2018/fevereiro 2019) e na Substituição no Cargo da Direção de Campus (2014/2015 e 2017/2018). Tem experiência com a Docência na Educação Básica como professor de Educação Infantil (Berçário e Maternal), Ensino Fundamental (3º

ano) e Educação Especial (AEE) na Rede Municipal de Ensino de Três Lagoas - MS. Atualmente desenvolve estudos e pesquisas na área da Educação e da Educação Matemática, com ênfase nos seguintes temas: Educação Infantil, Interculturalidade, Educação Matemática na Infância, Psicologia da Educação Matemática, Formação de Professores, Início da Docência, Desenvolvimento Profissional e Grupos Colaborativos. E-mail: klinger.ciriaco@ufscar.br

Marcela Madanês Chavier – Mestranda no PPGE/CM - UNEMAT - BBG na linha de pesquisa: Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática. Atuou de 2020 a 2021 como Orientadora das áreas de Ciências da Natureza e Matemática na escola de Ensino Médio de tempo integral Deputado Bertoldo Freire. Especialista em Matemática Financeira e Estatística (2020), com o trabalho intitulado: "Educação financeira e a Base Nacional Comum Curricular: sentidos e implicações". Licenciada em Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) com o trabalho intitulado: "A Prática como Componente curricular na formação de professores da UNEMAT/Cáceres: da proposta às concepções dos professores formadores". De 2014 a 2017 atuou como bolsista do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência). Tem experiência na área de Educação Matemática, atuando nos seguintes temas: formação de professores, ensino e aprendizagem, Metodologias de ensino e Tecnologia Educacional. E-mail: marcela.madanes@unemat.br

Márcia da Silva Santos Portela – Doutoranda em Educação (PPGE/UFAL). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFAL), possui graduação em filosofia pela Universidade Federal de Alagoas (2013). Especialista em Gestão e Coordenação pedagógica (2013 - CEAP), cursando especialização em Linguagem e práticas sociais (IFAL- Murici/2020), cursando graduação em Letras na modalidade a distância (UFAL/2020). Atualmente vice-gestora da escola Natalina Costa Cavalcante (SEMED-Maceió).

Integrante do grupo de Estudos e pesquisas em Tecnologias educativas e Práticas Pedagógicas em Educação Matemática. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Alfabetização e Letramento, atuando principalmente nos seguintes temas: contação de histórias, ensino de ciências, desenho animados e ensino de ciências, produto educacionais, ensino de ciências, natureza da ciência, uso de recursos digitais no ensino e letramento digital. E-mail: pormar.al@gmail.com

Mariana Faria Carias – Licencianda em Pedagogia pela Universidade Federal de Juiz de Fora; Bolsista de extensão; Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática - GREPEM; E-mail: marianafariaufjfped2020@gmail.com

Mercedes Carvalho – Pós-Doutora pela Universidade de Lisboa. Doutora em Educação Matemática (2009) e Mestre em Educação: Currículo (2002), pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Pós-Graduada em Supervisão Escolar, pela Universidade de São Paulo (1996), graduada em Pedagogia, com habilitação em Administração escolar e Magistério para o II Grau, pelas Faculdades Integradas de Osasco – SP (1994) e em Administração de Empresas, pela Universidade São Francisco (1982). É professora Associada nível III da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), atuando nas licenciaturas em Pedagogia e Matemática. Docente e pesquisadora no Programa de Pós-Graduação da UFAL em Educação, na linha de pesquisa "Processos Educativos", onde desenvolve pesquisas na área da Educação Matemática. É membro de dois grupos de pesquisa, em que articula estudos para a área de Educação Matemática: a) líder do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática (GPEM) que investiga sobre currículo, planejamento, formação do professor e a prática em sala de aula; e b) GHEMAT - UNIFESP-SP: contribui para as pesquisas sobre a História do Ensino da Matemática em Alagoas. Em 2019 realizou, em sua Licença Capacitação, estágio na Escola Superior de Educação de Lisboa - Instituto Politécnico, momento em que teve oportunidade

de vivenciar a rotina da formação dos futuros professores para a educação básica e, também, conheceu o trabalho de escolas que atendem à educação infantil e os anos iniciais do 1º ciclo. Iniciou a carreira docente em 1983 atuando durante 4 anos na Educação Infantil. Entre 1986 e 1996 atuou no segmento das séries iniciais do I Grau e, entre 1995 e 1996, foi professora no curso de Magistério. Entre o período de 1997 e 2002 passou a atuar na coordenação e direção pedagógica, encerrando as atividades na Educação Básica como coordenadora pedagógica das séries iniciais do ensino Fundamental. Paralelamente às atividades no Magistério, também exerceu trabalhos de assessoramento pedagógico junto às prefeituras do estado de São Paulo, momento em que desenvolveu trabalhos sobre planejamento, currículo, formação de professores da educação infantil e anos iniciais e o ensino e aprendizagem dos conteúdos e práticas matemáticas. No Ensino Superior iniciou as atividades em 2002, lecionando Didática Geral e Estrutura e Funcionamento do Ensino, Políticas Públicas, Pesquisa Educacional e Didática da Matemática. Em 2009 foi aprovada em 1º lugar no concurso público para vaga docente em Universidade Pública com dedicação exclusiva. E-mail: mbettacs@uol.com.br

Minéia Cappellari Fagundes – Possui graduação em Licenciatura Plena Em Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2003), mestrado em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2006) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita. Atualmente é professora da Universidade do Estado de Mato Grosso, atuando como docente no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM, e no Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT. Atua em pesquisas e extensões envolvendo Matemática Aplicada e Objetos Digitais de Aprendizagem. E-mail: mineia@unemat.br

Reginaldo Fernando Carneiro – Possui Licenciatura em Matemática, mestrado em Educação e doutorado em Educação, na linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática no programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Foi professor de matemática da rede pública de ensino e tutor virtual do curso a distância de Pedagogia da UAB-UFSCar. Atualmente é docente da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e dos Programas de Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática. Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GREPEM) da UFJF. Foi vice-coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no período de 2016-2019. Foi membro da Diretoria Nacional Executiva da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), gestão 2016-2019. Atualmente, é da comissão editorial da Revista Brasileira de Educação da ANPED, da Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP) e editor chefe da Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática (RIDEMA). Coordenador do GT19 - Educação Matemática da ANPED no período 2021-2023. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino e aprendizagem da matemática, formação de professores, educação a distância, tecnologias da informação e comunicação, matemática e literatura infantil. Bolsista de Produtividade em Pesquisa 2 - CNPq. E-mail: reginaldo.carneiro@ufjf.br

Simone Silva da Fonseca – Doutora em Educação pela Universidade Federal de Sergipe (2020). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe (2015). Graduada em Matemática Licenciatura pela Universidade Federal de Alagoas (2013). Especialista em Novas Tecnologias no Ensino de Matemática pela Universidade Federal Fluminense (2017). Primeira Secretária da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - Regional Alagoas (2020-2023). Especialista em Direitos Infanto-Juvenis no ambiente escolar: escola que protege

pela Universidade Federal de Sergipe (2015). Graduada em Administração de Empresas na Universidade Estadual de Alagoas. Membro do Grupo de Pesquisa Disciplinas Escolares: História, Ensino, Aprendizagem (DEHEA/CNPq/UFS). Tem experiência na área de Educação Matemática, Formação de Professor, Educação de Jovens e Adultos (EJA), Metodologias de Ensino da Matemática, Educação Matemática e as Novas Tecnologias, Prática de Pesquisa, Empreendedorismo e Planejamento Estratégico. Possui Curso de Formação em Tutoria à Distância. Tem experiência como professora no Ensino Fundamental II, Ensino Médio, Ensino Superior e como tutora na Educação a Distância no Curso de Matemática a distância da UFS. E-mail: simonefonsecasilva@hotmail.com

Sonaly Duarte de Oliveira – Possui Doutorado em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande (2015), Mestrado em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande (2011), Especialização em Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2005) e Graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2004). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: Matemática Aplicada, Matemática Financeira, Educação Matemática e Tecnologia. Preceptora do Programa Residência Pedagógica da Capes no subprojeto da área de Matemática da UEPB intitulada: Reflexão sobre a Teoria e a prática como estratégia de ensino aprendizagem de matemática no estágio supervisionado nos anos de 2020 e 2021. Professora da rede Estadual da Paraíba e da rede Municipal de Campina Grande. E-mail: nalydu@hotmail.com

Valéria Coelho dos Santos – Licencianda em Matemática pela Universidade do Estado da Bahia, monitora e integrante do Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (LEPEM/CNPq). E-mail: valeriacoeelho879@gmail.com.

Este livro apresenta, em 10 capítulos, discussões sobre o ensino da Matemática na contemporaneidade, a partir do olhar de diferentes pesquisadores das nossas universidades. São investigações e práticas educativas voltadas para a Educação Matemática, produzidas nos âmbitos escolar e universitário. Os textos provocam debates profícuos sobre a apropriação crítica, ética e consciente a respeito da formação do professor que ensina Matemática, e, em especial, sobre a utilização de uma variedade de interfaces tecnológicas e pedagógicas como recursos para fomentar o processo de ensino e aprendizagem, com vistas a propiciar um ambiente colaborativo e o consequente redimensionamento da ação docente.

Os organizadores

