

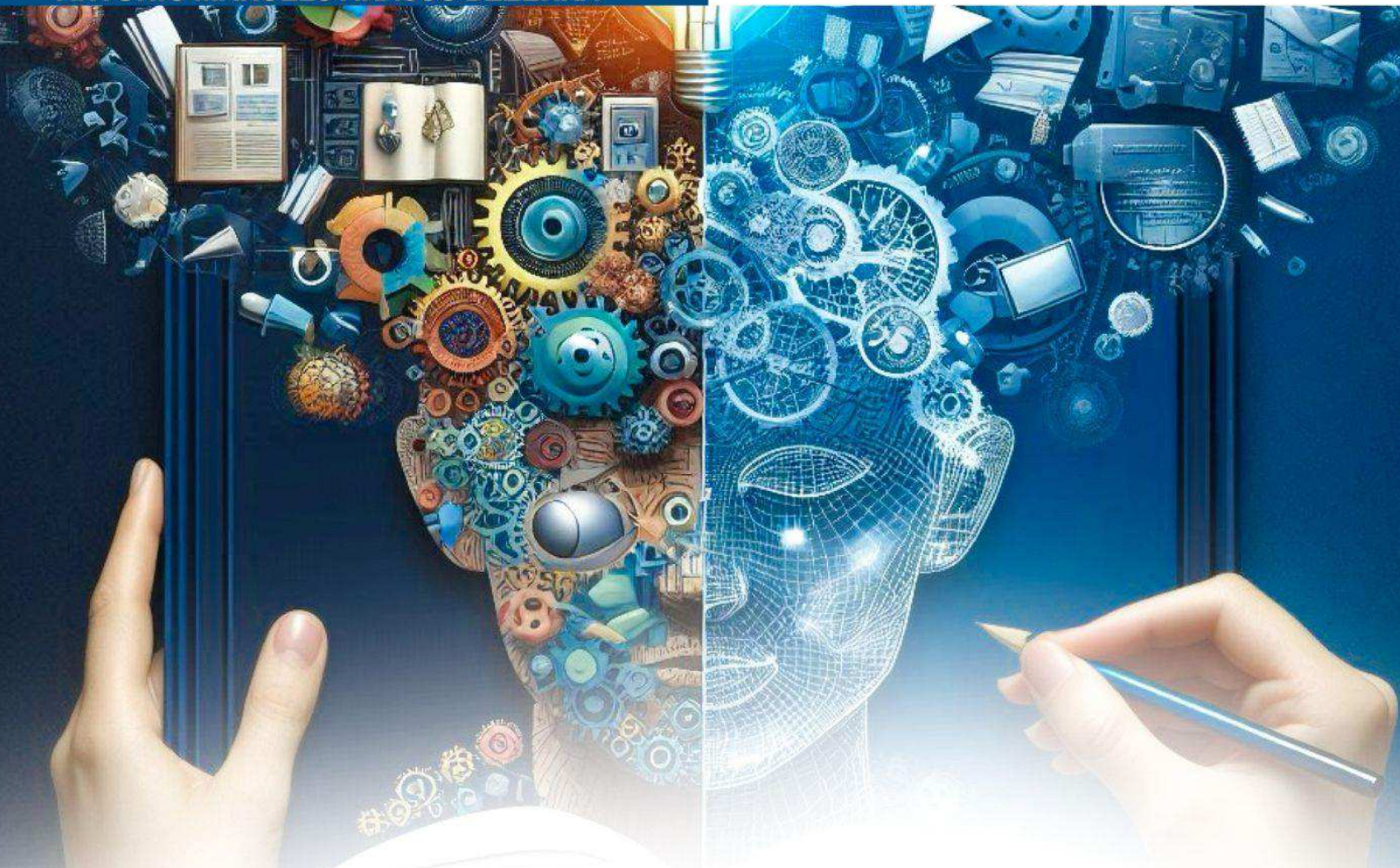


ORGANIZADORES

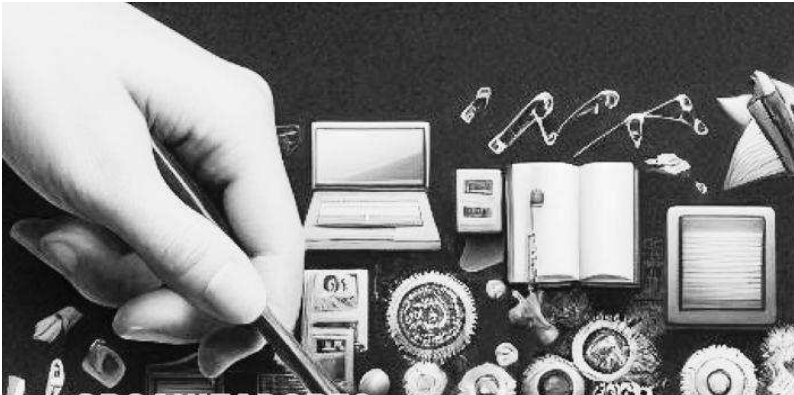
**MARIA JOSÉ COSTA DOS SANTOS
GLESSIANE COELI FREITAS BATISTA PRATA
WENDEL MELO ANDRADE
ANTÔNIO MARCELO ARAÚJO BEZERRA**



**COLEÇÃO PUBLICAÇÕES
GTERCOA
Vol. 5**

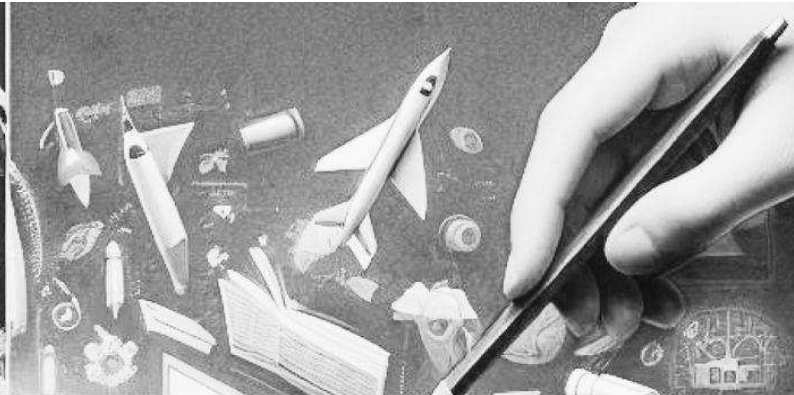


**Ensinar-Aprender para
transformar:
Inovações educacionais**

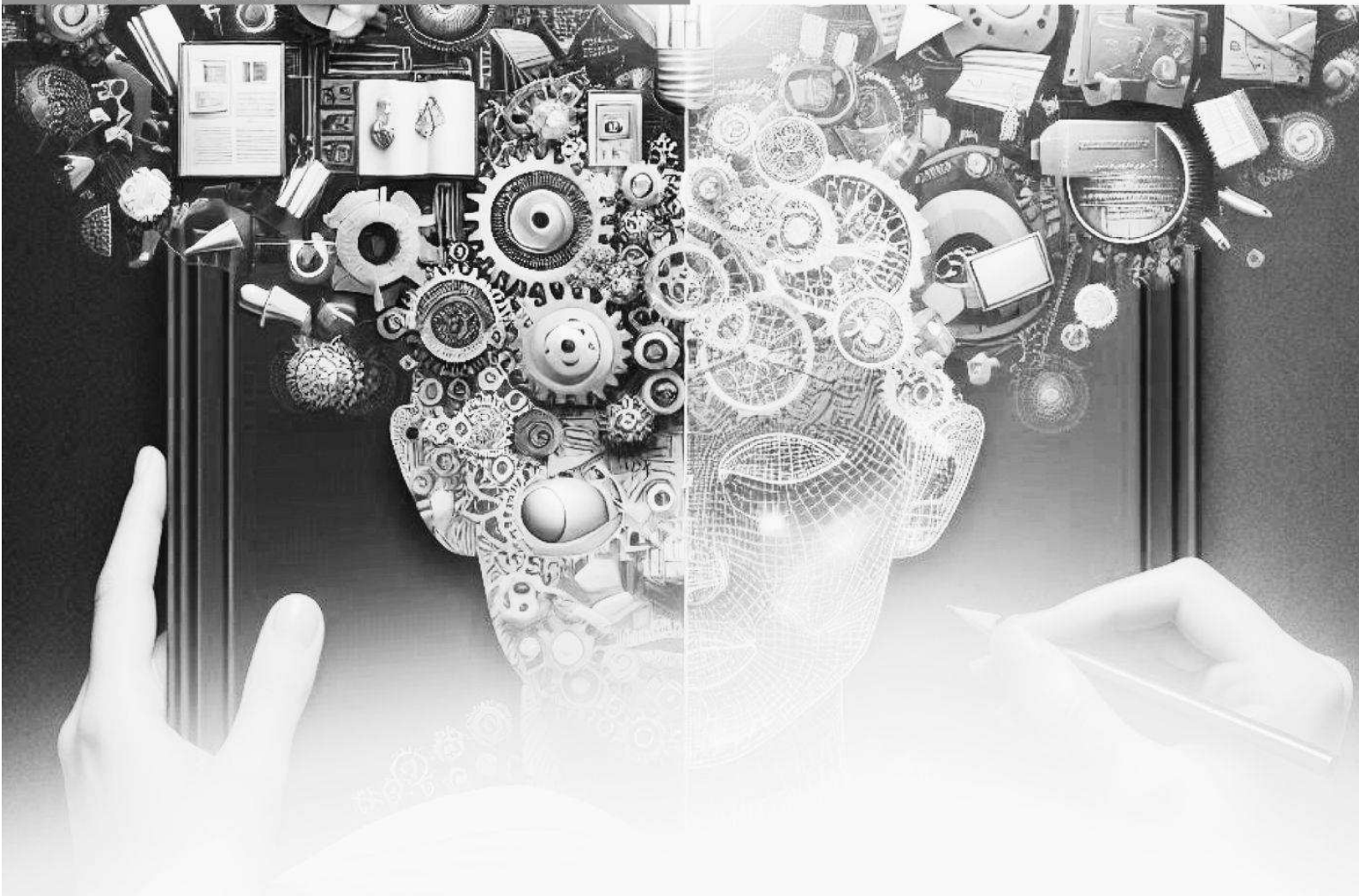


ORGANIZADORES

**MARIA JOSÉ COSTA DOS SANTOS
GLESSIANE COELI FREITAS BATISTA PRATA
WENDEL MELO ANDRADE
ANTÔNIO MARCELO ARAÚJO BEZERRA**



**COLEÇÃO PUBLICAÇÕES
GTERCOA
Vol. 5**



**Ensinar-Aprender para
transformar:
Inovações educacionais**

Ensinar-aprender para transformar: inovações educacionais

@ 2024 Copyright by Objetivo Educacional

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Objetivo Educacional

CNPJ: 42.551.509/0001-72

Rua Coronel José Inácio, 270 - Centro

Sobral - CE, CEP 62010-790

Tel.: (85) 99620-3983

Coordenação Editorial

Wendel Melo Andrade

Revisão dos textos

Os autores

Capa e design gráfico

Gabriela de Abreu Marques Vieira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Ensinar-aprender para transformar [livro
eletrônico] : inovações educacionais /
organizadores Maria José Costa dos
Santos...[et al.] -- Fortaleza, CE :
Objetivo Educacional, 2024. -- (Coleção
publicações gtercoa ; 5)
PDF

Vários autores.

Outros organizadores: Glessiane Coeli Freitas
Batista Prata, Wendel Melo Andrade, Antônio Marcelo
Araújo Bezerra.

Bibliografia.

ISBN 978-65-982698-5-2

1. Aprendizagem 2. Educação 3. Extensão
universitária 4. Inovações educacionais 5. Pesquisas
educacionais I. Santos, Maria José Costa dos.
II. Prata, Glessiane Coeli Freitas Batista.
III. Andrade, Wendel Melo. IV. Bezerra, Antônio
Marcelo Araújo. V. Série.

24-246188

CDD-371.3

Índices para catálogo sistemático:

1. Inovações educacionais : Educação 371.3
Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

ORGANIZADORES

Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos
Profa. Dra. Glessiane Coeli Freitas Batista Prata
Prof. Dr. Wendel Melo Andrade
Prof. Dr. Antônio Marcelo Araújo Bezerra

COMITÊ EDITORIAL E CIENTÍFICO

Prof. Me. Amsranon Guilherme Felicio Gomes da Silva
Prof. Dr. Antônio Marcelo Araújo Bezerra
Profa. Dra. Eliziete Nascimento de Menezes
Prof. Me. Francisco Cleuton de Araújo
Prof. Me. Fredson Rodrigues Soares
Profa. Ma. Gabriela de Aguiar Carvalho
Profa. Dra. Glessiane Coeli Freitas Batista Prata
Profa. Ma. Italândia Ferreira de Azevedo
Profa. Ma. Josiane Silva dos Reis
Profa. Dra. Kelly Cristina Vaz de Carvalho Marques
Profa. Dra. Lara Ronise de Negreiros Pinto Scipiao
Profa. Ma. Maria Eliene Magalhães da Silva Alves
Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos
Prof. Me. Paulo Vitor da Silva Santiago
Prof. Me. Roberto da Rocha Miranda
Prof. Dr. Wendel Melo Andrade

SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
<i>Antônio Fernando Zucula</i>	
 CAPÍTULO 1	
A RELEVÂNCIA DA INTERFACE ENTRE O PLATEAU DA SEQUÊNCIA FEDATHI E A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	13
<i>Francisco Valdey Carneiro</i> <i>Fredson Rodrigues Soares</i> <i>Eliene Alves de Aquino</i> <i>Dlanio Lima Medeiro</i>	
 CAPÍTULO 2	
EXPLORANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS POR MEIO DO GÊNERO RECEITA: UMA VIVÊNCIA COM A SEQUÊNCIA FEDATHI E A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO	26
<i>Samara Sales Frazão</i> <i>Lara Ronise de Negreiros Pinto Scipião</i> <i>Elaine de Farias Giffoni</i> <i>Maria José Costa dos Santos</i>	
 CAPÍTULO 3	
A IMPORTÂNCIA DO LABOR CONJUNTO NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL COM REALIDADE AUMENTADA	42
<i>Fredson Rodrigues Soares</i> <i>Glessiane Coeli Freitas Batista Prata</i> <i>Francisco Valdey Carneiro</i> <i>Maria José Costa dos Santos</i>	
 CAPÍTULO 4	
A EPISTEMOLOGIA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	58
<i>Gabriela de Aguiar Carvalho</i> <i>Glessiane Coeli Freitas Batista Prata</i> <i>Ana Lucia Balbino da Silva</i> <i>Maria José Costa dos Santos</i>	
 CAPÍTULO 5	
LETRAMENTO MATEMÁTICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	70
<i>Anderson Veras Machado</i> <i>Maria Gracilene de Carvalho Pinheiro</i> <i>Mirtes de Souza Miranda</i>	

CAPÍTULO 6

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA: UMA VIVÊNCIA COM A SEQUÊNCIA FEDATHI, TECNOLOGIAS DIGITAIS E LETRAMENTO MATEMÁTICO	86
---	----

Marcília Cavalcante Viana

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Maria José Costa dos Santos

CAPÍTULO 7

INTERDISCIPLINARIDADE NO REFORÇO DE MATEMÁTICA: ESTRATÉGIAS DE INTEGRAÇÃO PARA ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	102
---	-----

Rogério Alves dos Santos

José Rian de Lima Teles

Italândia Ferreira de Azevedo

Maria José Costa dos Santos

CAPÍTULO 8

INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA EXPERIÊNCIA SOBRE AS NOÇÕES MATEMÁTICAS NO PROJETO ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL	114
---	-----

Diná Ester Batista do Nascimento

Gabriela de Aguiar Carvalho

Márcia Karilene Souza Costa

Francisco Mirtiel Frankson Moura Castro

CAPÍTULO 9

A AFETIVIDADE NO DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM: UM ESTUDO EM UMA CRECHE NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA CEARÁ	128
--	-----

Francisca Aldacir e Silva

Francisca Beatriz Rodrigues Pereira

Eliene Duarte Barreto

Margarida Teixeira de Castro

CAPÍTULO 10

LAURO DE OLIVEIRA LIMA: UM EDUCADOR CEARENSE ALÉM DO SEU TEMPO	143
--	-----

Vladiana Costa dos Santos

Maria do Socorro Costa dos Santos

Fátima Maria Nobre Lopes

Gilberto Santos Cerqueira

CAPÍTULO 11

A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	159
--	-----

Maria Ingedy Barbosa do Nascimento

CAPÍTULO 12

REFLEXÕES SOBRE AVALIAÇÃO FORMATIVA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM RELATO DE SESSÃO DE ESTUDOS NO G-TERCOA	173
--	-----

Francisco Cleuton de Araújo

Paulo Vitor da Silva Santiago

António Manuel Águas Borralho

Maria José Costa dos Santos

CAPÍTULO 13

CÁLCULO NO ENSINO SUPERIOR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA	193
---	-----

Francisco Cleuton de Araújo

Carlos Renêe Martins Maciel

Jonathan Haryson Araújo Aguiar

Camila Raquel Câmara Lima

CAPÍTULO 14

A BIBLIOTECA ESCOLAR COMO ESPAÇO DE INOVAÇÃO: PLATAFORMAS DIGITAIS INTERATIVAS NA PROMOÇÃO DO LETRAMENTO LITERÁRIO	208
--	-----

Elane Araujo Nogueira

Darla do Nascimento Silva Xerez

Domingos Antônio Clemente da Silva Morano

Maria José Costa dos Santos

CAPÍTULO 15

MUSEUS VIRTUAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES PARA O APRENDIZADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	223
--	-----

Ana Patricia Sousa do Nascimento

Tânia Maria Rodrigues da Silva

CAPÍTULO 16

O USO DE APLICATIVOS DE SMARTPHONE PARA FACILITAR O ENSINO DA ANATOMIA	238
--	-----

Josaphat Soares Neto

Heliene Linhares Matos

Gilberto Santos Cerqueira

Emmanuel Prata de Sousa

SOBRE OS ORGANIZADORES	259
SOBRE OS AUTORES	262
ÍNDICE REMISSIVO	278

PREFÁCIO

António Fernando Zucula

Universidade São Tomás de Moçambique (USTM)

Ser convidado para prefaciar um *E-book* é muito honroso, particularmente, quando, como neste caso, alguns autores são amigos que se destacam como reconhecidos especialistas na área da educação.

A ideia de publicar um *E-book*, abordando diferentes temáticas em educação com realce ao ensino de matemática é deveras oportuna, neste momento importantíssimo para a equipe de Grupo de Estudos e Pesquisas, Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq /UFC), pelo facto de estar a comemorar os 10 anos da sua criação.

Ora, campo da educação tem passado por uma revolução silenciosa mais profunda, visto que nos últimos anos, assistimos o surgimento de novas abordagens pedagógicas, novas tecnologias, e ainda novas formas de interagir com a aprendizagem. Ou seja, "*Ensinar-aprender para transformar: inovações educacionais*" surge em um momento crucial, em que a reflexão sobre o futuro da educação se torna não apenas desejável, mas também essencial.

Importa referir que este *E-book* é uma exploração das inovações que estão a moldar o ensino e a aprendizagem do século XXI. Pois o conceito central que o atravessa – "ensinar-aprender para transformar" – convida-nos a pensar numa abordagem educacional que vai além da simples transmissão de conhecimento. Isto é, este conceito implica uma prática pedagógica que visa não só ensinar ou aprender conteúdos, mas também promover uma transformação profunda no indivíduo e na sociedade. Essa transformação pode ser vista de várias maneiras, como no desenvolvimento de habilidades críticas, na mudança de atitudes e valores, ou ainda na capacitação para agir de forma mais consciente e responsável em relação ao mundo que nos rodeia.

Outrossim, as inovações educacionais propostas neste *E-book* são os instrumentos e métodos que viabilizam essa transformação, como novas tecnologias, novas abordagens pedagógicas e novas formas de interação entre professores e alunos. Estas têm o poder de renovar a educação, tornando-a a mais inclusiva, acessível e conectada às necessidades reais de alunos. É assim que, o Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq /UFC), há 10 anos tem-se empenhado na realização de estudos virados às novas práticas, abordagens, tecnologias e metodologias que visam melhorar a qualidade do ensino bem como da aprendizagem.

Neste momento de transição, as práticas educacionais precisam evoluir para enfrentar os desafios globais, assim como a desigualdade educacional, a exclusão digital e a falta de preparação para as novas demandas do mercado de trabalho. Ora, as inovações que os pesquisadores nos apresentam neste *E-book* não são meras modas passageiras, mas sim, práticas que já estão a fazer diferença no dia - a - dia de escolas e universidades ao redor do mundo.

Na mesma senda, as pesquisas atuais, conforme os autores que se seguem: Lemes (2015); Bila (2020) e Zucula (2021) apontam que a educação enfrenta uma série de desafios contemporâneos, os quais exigem uma adaptação constante a novas realidades sociais, culturais, económicas e tecnológicas. De salientar que esses desafios incluem a integração de tecnologias, a promoção de inclusão, a personalização de aprendizagem e a formação de cidadãos críticos e preparados para o futuro.

É neste contexto que este *E-book* nos oferece uma visão de futuro, mas também ferramentas práticas com vista à implementação de mudanças necessárias. Igualmente, possibilita uma análise crítica e aprofundada de diferentes inovações educacionais, práticas pedagógicas e metodologias que visam transformar a forma como ensinamos e aprendemos. Assim sendo, seja você um educador, um líder escolar, um pesquisador ou um interessado em transformar a educação, dado que este *E-book* proporcionará *insights* e inspirações, para que você possa fazer parte dessa revolução.

Importa frisar que, esta obra com a diversidade de perspectivas resulta de pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC).

Deste modo, convidamos o leitor para embarcar nesta jornada de descoberta e transformação, e ainda a refletir sobre as práticas pedagógicas, as quais já existem na sua realidade e, por conseguinte, para o engajamento nas propostas inovadoras aqui apresentadas. Na medida em que, o futuro da educação é algo que todos nós podemos construir juntos.

Por fim, a iniciativa é louvável, uma vez que a contribuição é valiosa, em geral, para a educação e, em particular, para a educação matemática.

Moçambique, dezembro de 2024.

REFERÊNCIAS

BILA, Elvira da Piedade Agostinho. *Desafios da educação contemporânea em Moçambique*. Universidade Rovuma, Extensão de Niassa. Moçambique. 2020.

DAVID, Célia, Maria *et al.* (Orgs.). *Desafios contemporâneos da educação*. 1. Ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.

ZUCULA, António Fernando. *Qualidade da educação em Moçambique: Uma análise a partir dos indicadores educacionais*. ABATIRÁ - UNEB - Campus XVIII. V2: n.3 Jan-Jul. 2021. p. 189 - 204. ISSN 2675-6781.

Ensinar-aprender para transformar: inovações educacionais



CAPÍTULO 1

A RELEVÂNCIA DA INTERFACE ENTRE O PLATEAU DA SEQUÊNCIA FEDATHI E A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Francisco Valdey Carneiro

Fredson Rodrigues Soares

Eliene Alves de Aquino

Dlanio Lima Medeiro

RESUMO

A metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) tem provocado mudanças na forma como se ensina Matemática e em outras áreas do conhecimento, especialmente na postura do professor e na atitude do aluno, e com mérito destaca-se o papel do *Plateau* na condução docente. O estudo objetiva refletir sobre a importância da relação entre o *Plateau* da Sequência Fedathi e a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel para o ensino de Matemática. A metodologia SF e as ideias de David Ausubel tem um fundamento em comum – os conhecimentos prévios do aluno. Por isso, o estudo tem como questão central: qual a relevância da relação entre o *Plateau* da Sequência Fedathi e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel para o ensino de Matemática? Os conhecimentos prévios do aluno podem ser entendidos como ponto referencial para o professor direcionar sua prática, seja identificando o que o aluno já sabe, ou intervindo para nivelar seus saberes com os pré-requisitos para o novo conhecimento. Assim, para o sujeito construir um novo conhecimento é essencial que seu *Plateau* esteja em equilíbrio, como ponto de segurança. De maneira similar, a inter-relação entre o conhecimento pré-existente do sujeito (os subsunçores) e o novo conhecimento em Ausubel (1980) é o que legitima a Aprendizagem Significativa. Este trabalho é um estudo bibliográfico com uma abordagem qualitativa. É possível concluir preliminarmente que, a relevância entre o *Plateau* da Sequência Fedathi e a Aprendizagem Significativa para o ensino de matemática reside no favorecimento da práxis docente, pois, mesmo que o professor conheça o ponto de equilíbrio dos alunos (o *Plateau*) para construir o novo conhecimento; o próprio *Plateau* pode sofrer transformações durante a maturação dos sujeitos na solução das atividades. Portanto, os conhecimentos prévios dos alunos referenciam a atuação docente e respectivamente a aprendizagem dos sujeitos.

Palavras-Chave: *Plateau*; conhecimentos prévios; Sequência Fedathi; matemática; Aprendizagem Significativa.

1 INTRODUÇÃO

A metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) nas últimas décadas tem provocado mudanças na forma como se ensina Matemática e em outras áreas do conhecimento, especialmente na postura do professor e na atitude do aluno, e com mérito destaca-se o papel do *Plateau* na condução do processo didático

A Sequência Fedathi consiste numa metodologia de ensino lógico-dedutiva-construtiva (Borges Neto, 2016) idealizada pelo professor Hermínio Borges Neto na década de 1990 no contexto acadêmico do ensino de matemática na Universidade Federal do Ceará. A referida sequência rompeu o paradigma do ensino tradicional e orienta o professor a reestruturar a dinâmica da aula por meio de ações e princípios que enfatizam a ensinagem, priorizando cenários investigativos de aprendizagem.

A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1960) por sua vez, se legitima pela inter-relação entre o conhecimento existente (conhecimentos prévios) na estrutura cognitiva do sujeito (os subsunçores) e o novo conhecimento, conduzindo tais saberes a novos significados e com mais estabilidade cognitiva. Para Farias (2022), a teoria foca na aprendizagem do sujeito cognoscente, que resulta do armazenamento organizado de informações em sua mente, enquanto aprende.

Para Borges Neto (2016) o *Plateau* são os conhecimentos prévios do aluno e/ou a prática docente de nivelar estes saberes para construção do novo conhecimento. Considerando o *Plateau* como fundamento da metodologia Sequência Fedathi e as ideias de David Ausubel, observa-se uma convergência em um ponto comum – os conhecimentos prévios do aluno como aspecto referencial para assimilação de um novo conhecimento. Por esta razão, este estudo apresenta a importância dos conhecimentos prévios para o campo do ensino e da aprendizagem, uma vez que, o professor partir do que o aluno já sabe para ensiná-lo, não são apenas conjecturas, pois, conforme Ausubel (1978) citado por Moreira (2006), tais conhecimentos é o fator isolado mais importante que influi sobre aprendizagem do sujeito, e ciente desse fato, o docente analisa e o ensino de acordo.

Ao considerar esta conexão, isto é, a interface entre a metodologia e a teoria em questão, o estudo tem como questão central: qual a relevância da relação entre

o *Plateau* da Sequência Fedathi e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel para o ensino de Matemática? Dessa forma, tem-se como hipótese que, a importância dessa relação se encontra no favorecimento da prática pedagógica e da reflexão contínua do fazer docente. Portanto, o trabalho tem como objetivo: refletir sobre a importância da relação entre o *Plateau* da Sequência Fedathi e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel para o ensino de Matemática.

A seguir apresenta-se: o percurso metodológico deste estudo que se desenhou como uma pesquisa bibliográfica, com uma abordagem qualitativa; uma discussão epistemológica sobre os conhecimentos prévios tanto na Sequência Fedathi como na Aprendizagem Significativa; os aspectos que convergem entre a metodologia e a teoria referidos no texto e, por fim, as considerações finais do estudo.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

O estudo se constitui como uma revisão bibliográfica, quanto aos procedimentos técnicos, pois considera as epistemologias já existentes sobre a temática como expressivas para leitura, releitura e análise dos dados (Gil, 2002).

Quanto à abordagem, conduziu-se o estudo pelo cunho qualitativo, pois este propõe a fazer uma leitura interpretativa e reflexiva das ações humanas, dos fatos e seus significados (Chizzotti, 2006). Para análise dos dados, optou-se pela Análise dos Conteúdos à luz de Bardin (2011), cuja percepção dos dados e seu universo são compreendidos a partir da interpretação do que eles têm a informar.

A coleta de dados foi realizada em livros que versam sobre a Sequência Fedathi e a teoria de Ausubel, bem como, em consulta a três bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Repositório da UFC, e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), além da busca na Produção Científica do Laboratório Multimeios (MM) como literatura cinza. Portanto, a análise dos dados teve como suporte teórico: Araújo (2022); Ausubel (1963); Ausubel, Novak e Hanesian (1980); Biasotto, Faligurski e Kripka (2020); Borges Neto (2016); Chevallard, Bosch e Gaspón (2001); Farias (2022); Menezes (2018); Moreira (1995-2006-2012); Mortimer e Carvalho (1996); Pivatto (2014); Rocha (2022); Santos

(2022); Santos, Borges Neto e Pinheiro (2019); Sousa *et al.* (2013); Teixeira e Sobral (2010), entre outros.

3 CONSTRUÇÃO EPISTEMOLÓGICA DO *PLATEAU* E DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

O início da metodologia Sequência Fedathi é vinculado à prática pedagógica e acadêmica do professor Dr. Hermínio Borges Neto, entre os anos de 1970 e 1996, quando percebeu o elevado índice de reprovação dos alunos do curso de Matemática da UFC, por isso, idealizou a esta metodologia de ensino para ressignificar a atuação do aluno frente ao raciocínio matemático (Sousa, 2015).

O professor propôs um método científico de ensino baseado na perspectiva lógico-dedutiva-construtiva, que visa nortear a construção do conhecimento matemático pelo aluno, em função da prática docente mediadora. Assim, Borges Neto (2016) sistematizou a metodologia em quatro etapas: **1. Tomada de Posição** (onde o docente apresenta uma situação generalizável para que os alunos solucionem); **2. Maturação** (onde os alunos buscam solucionar o problema apresentado); **3. Solução** (em que os alunos exibem suas respostas e os caminhos de resolução); **4. Prova** (na qual professor, frente às respostas dos alunos, sistematiza o conceito matemático). Para Sousa *et al.* (2013), a mediação docente ocorre entre as etapas três e quatro, mas é na quatro que acontece a abstração do objeto do conhecimento.

A Sequência Fedathi estrutura-se em três níveis: N1-Preparação, N2-Vivência e N3-Análise. É no N1 (Preparação da metodologia), segundo Souza (2015), que ocorre a organização didática do professor, onde se encontra o *Plateau*, como parte integrante da análise teórica (equivale a organização do conteúdo a ser ensinado; a construção do *Plateau* dos alunos, o que eles sabem sobre o conteúdo a ser ensinado; e a reflexão do professor sobre seu próprio conhecimento frente ao conteúdo).

Para Borges Neto (2016) e Santos (2022) o *Plateau* corresponde aos conhecimentos prévios do aluno e/ou a ação docente de nivelamento cognitivo para construção do novo conhecimento. Borges Neto (2016) considera os conhecimentos prévios como saber mínimo (ponto de equilíbrio), necessário para assimilar o novo

conhecimento, que por sua vez, é essencial para a ação didática do planejamento, bem como para a contínua prática de ensino.

Nessa perspectiva, indica-se que o *Plateau* é a primeira configuração concreta de conhecimento constituído pelo aluno, a base cognitiva para constituição de um novo conhecimento. Contudo, e para reforçar o conceito do fundamento, “caso os conhecimentos prévios do aluno não coincidam com os pré-requisitos [...], o professor, ciente do tempo didático, busca o nivelamento cognitivo, no intuito que ele consiga realizar a atividade, ou mesmo ensaie uma solução” (Araújo, 2022, p.29).

Fica claro que os conhecimentos prévios dos alunos regulam o ensino como um artifício não didático. Por isso, Chevallard, Bosh e Gaspón (2001) indicam que o professor deve partir daquilo que o sujeito já sabe, como condição essencial para avançar no processo didático. Todavia, caso o conhecimento pré-existente revele-se pouco formal, a ação docente se edifica em elementos já construídos pelos alunos, servindo como referência para o trabalho inicial do professor (Pivatto, 2014). Para este autor, os conhecimentos prévios dos alunos têm valor de referência clara e/ou como elemento essencial/determinante na estruturação do ensino, na prática do professor, como fator de reflexão desta prática.

Convém aqui apresentar no que consistem os conhecimentos prévios dos alunos. Ao considerar o conceito definido por Teixeira e Sobral (2010), os conhecimentos prévios se legitimam para além dos saberes curriculares, aqueles aprendidos na escola. Para os autores, os conhecimentos dos alunos que são apreendidos antes da idade escolar, como aqueles que congregam os saberes do dia a dia na instituição familiar, ou culturais, influenciam a aprendizagem de novos conhecimentos. Portanto, o que os alunos trazem consigo (educação informal) também precisam ser considerados na obtenção de novos conhecimentos.

Deste modo, pode-se inferir que o *Plateau* cumpre papel *sine qua non* na metodologia Sequência Fedathi e em todos os seus processos, desde a preparação, passando pela vivência e concluindo com a análise. A mudança que a Sequência Fedathi provoca na dinâmica de sala de aula é evidente, pois a metodologia mantém o foco no ensino, porém efetiva na atuação do aprendiz, conforme Santos, Borges Neto e Pinheiro (2019).

3.1 As interfaces entre a Sequência Fedathi e a Teoria da Aprendizagem Significativa

É relevante antes de apresentar a relação entre a Sequência Fedathi e a Teoria da Aprendizagem Significativa, discorrer sobre quem foi David Paul Ausubel (1918-2008) e suas ideias, entre elas: *subsunção*, ancoragem, aprendizagem significativa etc. O teórico foi um médico psiquiatra e psicólogo estadunidense, professor da Universidade de Columbia, que se dedicou aos estudos da Psicologia Educacional, por isso, buscou explicar como se processa a aprendizagem dos sujeitos.

Ausubel (1963) considerou como aprendizagem significativa o processo interativo da nova informação (conhecimento) com o conceito *subsunção* pré-existente no sujeito, e esta conexão foi denominada de ancoragem (a ligação entre conceitos gerais e específicos), ou seja, uma relação processual entre a nova informação e o conhecimento específico relevante da estrutura cognitiva do sujeito (Moreira, 1995).

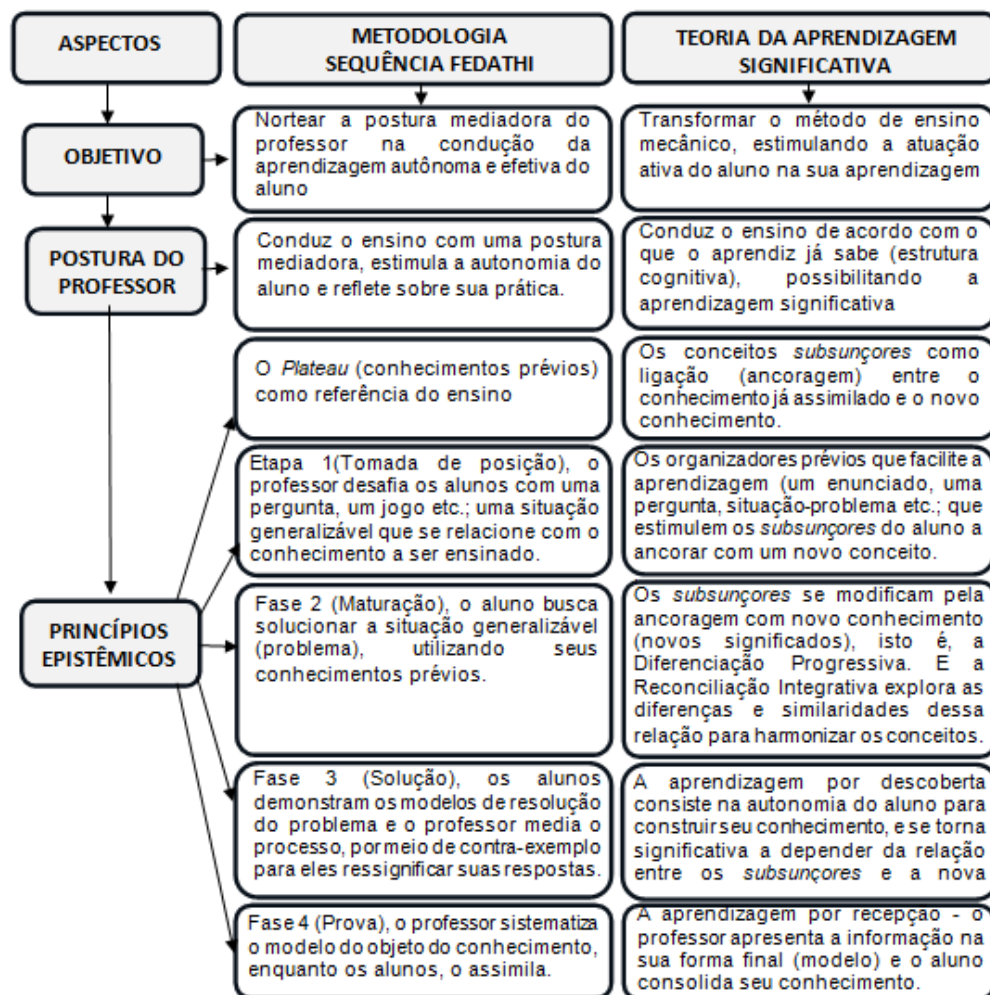
Para Ausubel (1963), o *subsunção* são os conhecimentos já compreendidos ou organizados cognitivamente pelo sujeito em sua estrutura cognitiva. Neste sentido, a correlação entre os novos conceitos e os conhecimentos prévios precisam transcorrer de forma não literal e não arbitrária, corroborando com a aprendizagem significativa (Biasotto; Faligurski; Kripka, 2020). Segundo Moreira (2012), os *subsunções* não se limita a um conceito, ou a concretude de algum conhecimento; pode “[...] também uma concepção, um construto, uma proposição, uma representação, um modelo, enfim um conhecimento prévio especificamente relevante para a aprendizagem significativa de determinados novos conhecimentos” (Moreira, 2012, p.4).

Como já citado, aquilo que o aluno já sabe influencia sua aprendizagem, desde que tenha sido consolidado de forma significativa. Além disso, este saber prévio não é necessariamente pré-requisito para o novo conhecimento, apenas alguns aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva (Moreira, 2006).

Para a aprendizagem ser significativa, segundo Biasotto; Faligurski; Kripka (2020), são imprescindíveis algumas condições: que o aluno esteja disposto a aprender; que o material seja atraente (para recuperar os conhecimentos prévios e

motivar o aprendiz); que os subsunçores sejam significativos para propiciar a nova aprendizagem. Os autores reforçam que os materiais significativos (organizadores prévios) são como uma ponte cognitiva, entre o que os alunos já sabem e o que eles aprenderão. São organizadores prévios: um enunciado, uma situação problema, uma pergunta, uma leitura, uma simulação, um filme, um dispositivo que conecte o sujeito do *subsunçor* adequado para ancorar um novo conceito (Moreira, 2012).

Figura 1 - Interface entre Sequência Fedathi e a Teoria da Aprendizagem Significativa



Fonte: Adaptado de Rocha (2022).

Após essas considerações, a *Figura 1*, demonstra os elementos convergentes entre a Sequência Fedathi e a Teoria da Aprendizagem Significativa (a discussão sobre a Figura 1, segue na seção Resultados e Discussão).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O campo de interação entre a metodologia Sequência Fedathi e a teoria ausubeliana apresenta aspectos que concentram uma clara afinidade em intencionalidades, objetivos e finalidades. Por isso, será exposto a seguir uma enumeração dessas singularidades.

Primeiro, o objetivo de ambas tem a mesma intencionalidade – a aprendizagem do aluno, cuja construção de sua autonomia é tarefa do professor, enquanto mediador do processo, reconhecendo obviamente os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva do aluno, como potencial elemento que influencia na assimilação dos novos objetos do conhecimento.

Segundo, ao realizar a mediação, o professor munido do qualitativo fedathiano, na intenção e na prática, ao tomar o *Plateau* como elemento-referência para a aprendizagem do aluno, coincide com a postura ausubeliana, que considera o que o aluno já tem internalizado e, a partir disso, utilizando os organizadores prévios, potencializa a construção da aprendizagem significativa.

Terceiro, a inter-relação entre as etapas e fundamentos fedathianos e as ideias ausubelianas se legitimam pelos importantes princípios similares para construção dos conhecimentos pelos alunos, a saber: *Plateau e subsunções* (ambos com significado de conhecimentos prévios); Tomada de Posição e Organizadores Prévios (ação/instrumentos didáticos que desafiam o aluno a aprender); Maturação e, Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa (momento resolutivo e de integração entre os conhecimentos prévios e o novo conhecimento); Solução e Aprendizagem por Descoberta (movimento de protagonismo do aluno ao construir sua aprendizagem); Prova e Aprendizagem por Recepção (ponto finalístico de modelização do conhecimento, ou seja, sistematizar e consolidar o conhecimento).

Segundo Rocha (2022); Sousa, Vasconcelos, Borges Neto *et al.* (2013) e Ausubel, Novak e Hanesian (1980) apresentam concepções análogas por se atentarem com a prática docente, com a dinâmica de sala de aula e com os resultados provenientes da relação professor-saber-aluno. Portanto, o professor ciente de seu papel de mediador do conhecimento, busca desenvolver meios para

que o aluno aprenda a partir da integração entre o que já sabe e o novo conhecimento ensinado.

É esclarecedor pela análise dos dados que os conhecimentos prévios se expressam como um elemento fundamental tanto para a condução didática, como para a aprendizagem de novos saberes. Por esta razão, Pivatto (2014) indica que o professor deve considerar as vivências pessoais dos alunos em sua prática pedagógica, pois a educação advém sobremaneira também dessas experiências, e seria um erro não refletir sobre elas.

Há estudiosos como Campanário (2004) Gil Perez (1994) entre outros, citados por Teixeira e Sobral (2010), que apontam que, na integração entre o conhecimento já assimilado e a nova informação, haveria uma sobreposição, uma substituição, uma mudança conceitual. Contudo, Mortimer e Carvalho (1996) refutam esta ideia, indicando que haveria na verdade uma reestruturação dos conhecimentos prévios ou a coexistência destes com os novos conceitos na estrutura cognitiva, assim aponta Teixeira e Sobral (2010).

Deste modo, os postulados de Mortimer e Carvalho (1996) ratificam as bases epistemológicas de Ausubel (1963) e Ausubel, Novak e Hanesian (1980), quando os autores afirmam que, para a aprendizagem significativa, a ancoragem determina a construção da nova aprendizagem, e que na escola, este processo não se legitima pela sobreposição de um conhecimento sobre o outro, mas pela junção, integração, uma reestruturação de informações.

Portanto, seja a aprendizagem do aluno resultante de um processo de ensino lógico-dedutivo-construtivo fedathiano, cujo cerne é a mudança da postura do professor e a construção contínua da autonomia do aluno; seja a aprendizagem decorrente de um processo de ensino que considera o que o aluno já sabe para que ela se torne significativa, o que é mais importante na Sequência Fedathi e na Teoria da Aprendizagem Significativa, é o olhar do professor sobre os conhecimentos que os alunos já assimilaram, com uma função primordialmente de referente para os novos conhecimentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Sequência Fedathi se configura ao longo dos anos até os dias atuais como uma metodologia de ensino lógico-dedutiva-construtiva, isto é, como uma estratégia pedagógica que põe o professor no centro do processo de ensino e aprendizagem, porém efetiva na construção da aprendizagem autônoma do discente, por meio de uma condução dinâmica de sala de aula, que favoreça um ambiente investigativo em qualquer que seja a área do conhecimento.

As suas etapas (Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova), definidas pelo professor Dr. Hermínio Borges Neto em colaboração com pesquisadores do Laboratório Multimeios/UFC durante anos, não podem ser consideradas como fim em si mesmas, nem tão pouco exploradas pontualmente, linear, mas como um conjunto integrado de ações que visam tão somente o aprendizado do aluno.

Para além das etapas, a Sequência Fedathi se legitima também pelos seus princípios e fundamentos, que neste trabalho, destaca-se o *Plateau*. Este fundamento reflete a primeira ação docente na condução didática de sala de aula – o planejamento. É na preparação deste que o professor busca formular meios para refletir sobre o que seus alunos já sabem, e assim tomar decisões. Por isso, o *Plateau* é compreendido como os conhecimentos prévios dos alunos (tão importante quanto os conhecimentos que irão aprender).

Cabe salientar também que, o valor dos conhecimentos prévios se estabelece quando o professor conhece o *Plateau* dos alunos e estrutura intervenções de nivelamento cognitivo, isto é, o processo de integração entre o que os alunos já conhecem, já assimilaram com os pré-requisitos é imprescindível para aquisição do conhecimento a ser ensinado. É neste ponto, em especial, que ficou constituída a interface entre a Sequência Fedathi e a Teoria da Aprendizagem Significativa, pois os conhecimentos já estruturados nos alunos se configuram como referencial (ponto de partida) para construção de novos saberes.

Deste modo, o *Plateau* é um importante fundamento da Sequência Fedathi, como os *subsunçores* é um elemento significativo para a teoria ausubeliana, porque ambos instrumentalizam a prática docente, propiciando mudanças de postura em sala de aula (prática reflexiva), descontinuando práticas tradicionais de ensino.

Nessa perspectiva, é possível concluir que a relevância da relação entre o Plateau da Sequência Fedathi e a Aprendizagem Significativa para o ensino de Matemática reside no favorecimento da práxis pedagógica, da reflexão contínua do fazer docente, pois, mesmo que o professor conheça o ponto de equilíbrio dos alunos (o *Plateau* ou os *subsunçores*) para construir o novo conhecimento, o próprio *Plateau* pode sofrer transformações de acordo com a maturação dos sujeitos, e durante a solução das atividades com os objetos do conhecimento. Assim, é preciso recalcular o processo didático, ou seja, refletir e identificar o novo *Plateau*. Portanto, os conhecimentos prévios do aluno referenciam de modo indispensável à atuação do professor (ação-reflexão-ação) e respectivamente a aprendizagem dos sujeitos, tornando tais conhecimentos em aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Carlos Henrique Delmiro de. **Sequência Fedathi aliada a vivenciado professor de matemática do Ensino Fundamental nos Anos Finais**. 2022. 84f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/69183>. Acesso em: 28 set. 2024.
- AUSUBEL, David Paul. **The Psychology of meaningful verbal learning**. New York: Grune and Stratton, 1963.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph. Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericano, 1980.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BIASOTTO, Leonardo Caumo; FALIGURSKI, Camila; KRIPKA, Rosana Maria Luvezute. A teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel: uma alternativa didática para a educação matemática. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 10, p. 83187-83201, oct. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/19068>. Acesso em 29 set. 2024.
- BORGES NETO, Hermínio. **Uma proposta lógico-construtiva-dedutiva para o ensino de Matemática**. 2016. 28f. Tese (Ascensão a Professor Titular) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.
- CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASPÓN, Josep. **Estudar matemática: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2001.
- FARIAS, Gabriela Belmont. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da Competência em Informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Fortaleza, v.27, n. 2, p. 58-76, abr/jun 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/ZSNC6yjPGkG6t5kTQHC3Wxp/#>. Acesso em: 28 set. 2024.
- Gil, Antônio Carlo **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. e d. - São Paulo: Atlas, 2002.
- MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** *Curriculum: revista de teoria, investigación y práctica educativa*. La Laguna, Espanha, n. 25, p. 29-56, mar. 2012.
- MOREIRA, Marco Antônio. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de Ciências. **Cadernos de Pesquisa**,

São Paulo, n. 96, p. 5-14, 1996. Disponível em:
<https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/809>. Acesso em: 29 set. 2024.

PIVATTO, Wanderley Brum. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de matemática: Análise de uma atividade para o estudo de geometria esférica. **REVEMAT**. Florianópolis (SC), v.9, n. 1, p. 43-57, 2014. Disponível em:
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2014v9n1p43>. Acesso em: 29 set. 2024.

ROCHA, Mirley Nádila Pimentel. **A Sequência Fedathi para a formação docente no ensino superior**: uma proposta formativa com uso de metodologia ativas e tecnologias digitais. 2022. 113f. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Fortaleza, 2022.

SANTOS, Joelma Nogueira; BORGES NETO, Herminio; PINHEIRO, Ana Claudia Mendonça. A origem e os fundamentos da Sequência Fedathi: uma análise histórico-conceitual. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza-CE, v. 06, n. 17, p.6-19, 2019. Disponível em
<https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/1074>. Acesso em: 28 set. 2024.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Ensino de Matemática**: discussões teóricas e experiências formativas existentes para professores do Ensino Fundamental. Curitiba: CRV, 2022. (Coleção Publicações GTERCOA, v3).

SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de. **A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da Sequência Fedathi**. 2015. 282 f. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2015.

SOUSA, Francisco Edisom; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima de; BORGES NETO, Hermínio. *et al.* (org.) **Sequência Fedathi**: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

TEIXEIRA, Francimar Martins; SOBRAL, Ana Carolina Moura Bezerra. Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. **Ciência & Educação**, Recife, v. 16, n. 3, p. 667-677, 2010. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HGqTSFFXNpSSkg4vnDFw3mh/abstract/?lang=pt>
Acesso em: 28 set. 2024

CAPÍTULO 2

EXPLORANDO CONCEITOS MATEMÁTICOS POR MEIO DO GÊNERO RECEITA: UMA VIVÊNCIA COM A SEQUÊNCIA FEDATHI E A TEORIA DA OBJETIVAÇÃO

Samara Sales Frazão

Lara Ronise de Negreiros Pinto Scipião

Elaine de Farias Giffoni

Maria José Costa dos Santos

RESUMO

O presente trabalho trata de um relato de experiência de uma sessão didática vivenciada em uma turma de 25 estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada na cidade de Fortaleza, no turno da manhã. Tal vivência resulta da atividade de encerramento do curso de extensão “Formação de professores sob a perspectiva dos perfis de aprendizagem: uma vivência com a Sequência Fedathi e a Teoria da Objetivação”, desenvolvido pelo Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq), da Universidade Federal do Ceará (UFC). A partir da dificuldade da turma em compreender o gênero textual receita, bem como o desconhecimento do conceito de dobro, objetivou-se compreender o gênero receita e o conceito de dobro, de forma interdisciplinar, em uma sessão didática fundamentada na Sequência Fedathi. A sessão didática foi caracterizada por um planejamento baseado na metodologia Sequência Fedathi e nos pressupostos da Teoria da Objetivação. Metodologicamente, o estudo foi estruturado com uma revisão bibliográfica, seguida de uma vivência prática com o uso de receita envolvendo o conceito de dobro. No decorrer de duas horas/aulas, as crianças foram divididas em grupos, nos quais desenvolviam o trabalho colaborativo, ombro a ombro, junto com a docente, que se revezava pelos grupos. Com a vivência pode-se observar que o processo de alfabetização das crianças configurou-se um desafio, uma vez que necessitavam de mais interações, porém, os alunos expuseram suas soluções oralmente e representaram por desenhos e/ou escritas demonstrando avanços na aprendizagem. Concluiu-se que a sessão didática oportunizou o engajamento do professor e alunos na atividade proposta, mobilizando e consolidando aprendizagens de forma coletiva.

Palavras-chave: G-TERCOA; sessão didática; curso de extensão; prática docente.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho surgiu em decorrência da participação do curso de extensão “Formação de professores sob a perspectiva dos perfis de aprendizagem: uma vivência com a Sequência Fedathi e a Teoria da Objetivação” ofertado pelo Grupo de Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq), da Universidade Federal do Ceará (UFC). O curso teve o intuito de contribuir com a formação de professores dos Anos Iniciais visando à inovação pedagógica. Ressalta-se que o grupo de pesquisa tem como área investigativa a Educação Matemática.

A partir disso, uma das atividades previstas para a conclusão do curso era a realização de uma sessão didática (SD) abordando as teorias estudadas. Por sessão didática, entende-se como a ação didática planejada com antecedência, com vistas a conduzir o processo de ensino e aprendizagem, envolvendo alguns aspectos, tais como a postura docente, a relação entre professor, alunos, os recursos didáticos e a avaliação dos processos (Soares, 2018).

Tendo em vista minha atuação como professora do Ensino Fundamental da rede municipal de Fortaleza, foi selecionada a turma do 2º ano do turno da manhã. Além disso, a escolha da turma se deu em decorrência da observação dos resultados das Avaliações Diagnósticas de Rede (ADR), desenvolvidas pela Secretaria de Educação, ocorridas nos meses de fevereiro e junho.

Na realização da sessão didática, foram consideradas as habilidades a serem desenvolvidas nas disciplinas de Português e de Matemática, devido ao baixo desempenho apresentado pelos estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, no trabalho com o gênero textual receita. Além disso, nas rodas de conversas realizadas em sala de aula, que foram abordadas temáticas como quantidades, soma, dobro, subtração, divisão, observou-se algumas limitações em relação aos conhecimentos matemáticos dos alunos, especificamente no entendimento do conceito de “dobro”.

Nesse sentido, a abordagem interdisciplinar permitiu estabelecer um diálogo entre as disciplinas acima mencionadas, proporcionando aos estudantes ampliar seus conhecimentos acadêmicos.

Ressalta-se que o documento norteador utilizado para elaboração dos planejamentos foi a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) e, mais especificamente o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) (Ceará, 2019)

Em relação à Matemática, destacou-se a habilidade EF02MA08, que trata do conceito do dobro, que diz: “Resolver e elaborar problemas envolvendo dobro, metade, triplo e terça parte, com o suporte de imagens ou material manipulável, utilizando estratégias pessoais” (Ceará, 2019, p. 401).

No que diz respeito à disciplina de Língua Portuguesa, elencou-se a seguinte habilidade:

(EF12LP04) Ler e compreender, em colaboração com os colegas e com a ajuda do professor ou já com certa autonomia, listas, agendas, calendários, avisos, convites, receitas, instruções de montagem (digitais ou impressos), dentre outros gêneros do campo da vida cotidiana, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto e relacionando sua forma de organização à sua finalidade (Ceará, 2019, p. 192).

Observa-se que compreender os textos da vida cotidiana é uma habilidade que perpassa pelo 1º e 2º anos e que, mesmo assim, ainda há desafios para sua consolidação, como apontado nos resultados das avaliações realizadas.

Vale salientar que a sessão didática foi planejada com os pressupostos da Sequência Fedathi baseado em suas fases: tomada de posição, maturação, solução e prova. Além disso, a atividade se concebeu dentro de um contexto com base na ética comunitária e no trabalho colaborativo.

Visando melhor delineamento da leitura, este relato traz as seguintes seções: Introdução, apresentando uma visão geral; Fundamentação teórica, com teorias que fundamentaram a realização da sessão didática; Resultados e discussões, onde são apresentadas as repercussões da vivência realizada; Conclusões e Referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são apresentadas sucintamente a metodologia de ensino e a teoria que norteiam a vivência da sessão didática: a Sequência Fedathi e a Teoria da Objetivação. Elencar-se-ão algumas características e principais conceitos.

2.1 Sequência Fedathi

A Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino, desenvolvida pelo professor Hermínio Borges Neto, da Universidade Federal do Ceará. De acordo com a SF, o professor é um mediador das situações vividas com o aluno e age conforme alguns princípios de modo a proporcionar um ambiente favorável ao aprendizado (Borges Neto *et al.*, 2018).

Conforme os autores, os princípios que regem a SF norteiam os momentos da vivência e da aplicação são: pedagogia mão no bolso, situação adidática, pergunta, mediação, contraexemplo, acordo didático e o erro (Borges Neto *et al.*, 2018). Tais princípios sinalizam uma mudança na postura do professor, na qual se desloca de detentor do conhecimento para mediador da situação de aprendizagem.

Na mesma medida de mudança de postura do professor, na SF o estudante também ressignifica seu papel no processo de aprendizagem assumindo o protagonismo, tornando-se responsável por ele.

Importa destacar que durante a vivência, quatro momentos demarcam os papéis dos sujeitos envolvidos em uma sessão didática, a saber: tomada de posição, maturação, solução e prova. A tomada de posição caracteriza-se como o momento em que o estudante toma conhecimento e interage com os elementos de discussão; a maturação é o momento em que o estudante se debruça sobre o problema proposto; a solução diz respeito ao momento em que acontece a representação e a organização dos esquemas maturados e a prova é a fase em que o docente sintetiza o conteúdo, de tal sorte a generalizá-lo a outras situações (Borges Neto *et al.*, 2018).

Interessante sinalizar que no planejamento de uma sessão didática os conhecimentos já adquiridos pelos alunos, acerca do conteúdo a ser trabalhado, devem ser apreciados pelo docente. Na Sequência Fedathi, esse momento é compreendido como o *plateau*, ou seja, “um conjunto de conhecimentos adquiridos pelos alunos e que seja compreendido por todos, tanto por aqueles que dominam para mais ou para menos os conteúdos” (Bezerra, 2018, p. 68-69).

A fim de compreender o nível de conhecimento dos estudantes, o docente pode elaborar questionários, fazer uma revisão ou realizar uma roda de conversa, de modo que seja possível perceber o nível de conhecimento de cada estudante.

Reforça-se que, nesse momento, a intenção não é igualar os níveis dos estudantes, mas descobrir o que têm em comum de tal maneira que seja possível mediar as situações de aprendizagem contemplando as especificidades de cada discente.

Para concluir esta breve explanação, segue um conceito imprescindível para a SF: o acordo didático.

De acordo com Sousa (2015), o acordo didático visa à cumplicidade e à responsabilidade mútua entre professores e estudantes, ou seja, vai além dos combinados ou das regras de convivência, pois exige uma postura de compromisso. Nesse sentido, o autor conceitua o acordo didático como a combinação dos compromissos acertados entre professor e alunos a fim de desenvolver as atividades na sala de aula de forma harmônica.

Destarte, o acordo didático para a Sequência Fedathi norteia as práticas de professores e de alunos com vistas ao favorecimento de um ambiente no qual todos os sujeitos assumam a responsabilidade consciente do seu papel na sala de aula.

Importa destacar que o acordo didático não se trata de algo fechado, rígido, imutável. Contrariamente, de acordo com Rodrigues (2018), a SF propõe que seja algo a ser pensado e avaliado, por todos os envolvidos, periodicamente.

Na próxima seção, será apresentada a Teoria da Objetivação.

2.2 Teoria da Objetivação

A Teoria da Objetivação, pensada por Luis Radford, professor da *Laurentian University*, no Canadá, defende uma nova visão em relação aos papéis de professores e estudantes no processo de aprendizagem.

Na concepção da TO, o processo de ensino e aprendizagem é visto como um único processo que envolve os aspectos culturais-históricos num labor conjunto. Esse processo se desenvolve na sala de aula por meio de interações entre professor/aluno, e aluno/aluno como uma ação de formação incessante do sujeito (Santos, 2024).

No que se refere a essa interação, Vargas-Plaça e Radford (2023, p. 3) propõem “um novo conceito de atividade no qual professores e estudantes relacionam-se uns com os outros em um esforço conjunto e social em que os estudantes encontram coletivamente saberes culturais”. Nessa perspectiva, esses

sujeitos desempenham papéis de modo que um não seja subjugado ao outro, contribuindo para o trabalho coletivo e colaborativo.

Radford (2020) define o conceito de labor conjunto como o processo de ensino-aprendizagem em que professores e estudantes trabalham juntos, ombro a ombro. Nessa perspectiva, a aprendizagem é priorizada como um esforço coletivo.

A Atividade, usada por Radford na TO, não tem o mesmo significado de tarefa. Para desenvolver e entender uma atividade, é preciso ter uma tarefa (Radford, 2015). Conforme os estudos de Minosso, Panossian e Lambach (2021, p. 729), “a tarefa deve ser pensada e estruturada de forma a levar o sujeito em atividade elucidando e mostrando assim a tomada de consciência do sujeito perante os artefatos matemáticos”.

Durante a Atividade acontecem os processos de objetivação e os processos de subjetivação. Processos de objetivação são processos progressivos para o encontro com o conhecimento e a tomada de consciência (Radford, 2020, 2021). Já nos processos de Subjetivação, observam-se as componentes emocionais e afetivas dos sujeitos, ou seja, suas subjetividades, que são partes integrantes fundamentais da aprendizagem (Radford, 2020) durante a ética comunitária.

A ética comunitária, por sua vez, é composta por três vetores (Radford, 2020): a responsabilidade, que se dá com a conexão com o próximo e que se expressa como a resposta que damos ao chamado do outro; o compromisso, que é a promessa de fazer todo o possível durante o labor conjunto; e o cuidado com o outro, que é uma forma de estar com o outro e fazer com que ele participe de toda a atividade.

Outro aspecto de destaque na TO diz respeito à concepção dos processos de ensino e de aprendizagem, pois a referida teoria “concebe o ensino e a aprendizagem como um processo único que envolve tanto o conhecer como o vir a ser” (Radford, 2021, p. 61). Portanto, esta teoria adota o conceito de processo de ensino-aprendizagem.

Destarte, é notório o afastamento desta teoria das concepções tradicionais, bem como das construtivistas, uma vez que tais concepções trazem professores e estudantes distantes de um trabalho colaborativo.

Na próxima seção, será descrita a metodologia utilizada na vivência da sessão didática, abordando cada etapa planejada e desenvolvida.

3 METODOLOGIA

O trabalho apresentado é caracterizado como relato de experiência, uma vez que “trata de uma vivência acadêmica e/ou profissional em um dos pilares da formação universitária (ensino, pesquisa e extensão), cuja característica principal é a descrição da intervenção” (Mussi; Flores; Almeida, 2021, p. 65).

Corroborando com o excerto acima, Lüdke e Cruz (2010) reforçam que o relato de experiência não resulta necessariamente de uma pesquisa acadêmica, com o rigor que a qualifica como a caracterização do problema e a análise dos dados de forma mais rigorosa. Nesse sentido, nesta seção serão descritos os procedimentos metodológicos, a análise ambiental e a sessão didática.

Com relação aos procedimentos, a metodologia utilizada no desenvolvimento da sessão didática foi a Sequência Fedathi, apoiada nos pressupostos da Teoria da Objetivação, a partir da ética comunitária. Todavia, antes de iniciar a sessão, a fim de que o objetivo proposto fosse atingido, algumas etapas deveriam ser pensadas, tais como: análise do ambiente e das variáveis locais, o acordo didático e a avaliação. Essas serão detalhadas posteriormente.

A sessão didática teve duração de duas horas/aulas e aconteceu em uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Fortaleza e teve como um dos objetivos possibilitar às crianças a compreensão do conceito matemático de “dobro”. Para sua realização, foi utilizado o seguinte material: folha de papel A4, lápis e borracha.

Considerando a análise ambiental, a turma contemplava 23 crianças, com idades entre 7 e 8 anos. A sessão didática ocorreu na sala de aula onde estudam, que é grande, possui quatro ventiladores, luz natural e artificial, cobogós e uma porta. De maneira geral, a turma é tranquila, interessada e atenta aos comandos das atividades propostas. Na turma, há três crianças diagnosticadas com TEA e uma com TDAH e TOD. Nesse sentido, é necessária uma mediação, bem como um acompanhamento mais atento em relação às crianças citadas, além da colaboração dos colegas para com essas crianças.

Enquanto variáveis locais, levantou-se a hipótese de que os estudantes pudessem apresentar dificuldade em compreender o conceito do dobro. Além disso, considerou-se que, para resolução do problema, as crianças poderiam utilizar

estratégias variadas, tais como desenhar ou escrever. Ademais, os estudantes poderiam ficar dispersos na medida em que a professora se deslocava para os outros grupos, bem como poderiam sentir dificuldade em colaborar com o colega.

Quanto à professora, as variáveis locais apontavam para: propor uma reflexão a respeito do gênero textual receita, observando as partes que a compõem; discutir com as crianças sobre o termo dobro e seu significado; organizar os grupos de modo que ficassem heterogêneos; propor o trabalho em colaboração, de modo que todos participassem da resolução (labor conjunto).

No tocante ao acordo didático, estabeleceu-se que: todos deveriam empenhar-se no desenvolvimento da atividade; a atividade seria realizada em grupos; todos deveriam colaborar na tentativa de resolverem o problema dado; a opinião de cada um seria respeitada; um tempo para a resolução seria estabelecido. Ademais, as crianças foram convidadas a manifestarem-se e enfatizaram que seria importante não sair da sala sem a permissão da professora.

A avaliação da sessão deu-se através da participação dos estudantes, tanto em relação ao trabalho desenvolvido no grupo, como em relação à apresentação das soluções do problema.

3.1 A sessão didática

Conforme mencionado anteriormente, a metodologia utilizada na realização da sessão didática foi a Sequência Fedathi, a partir das suas fases (tomada de posição, maturação, solução e prova). Desta feita, a SD iniciou-se com a realização do *plateau*.

Para o seu desenvolvimento, a professora realizou algumas perguntas na intenção de diagnosticar/levantar os conhecimentos das crianças já existentes acerca da temática abordada. Desta feita, as perguntas foram: Vocês já ouviram falar em dobro? Sabem o que significa?

Após ouvir as ideias das crianças, a professora lançou a pergunta que deu início à tomada de posição.

3.1.1 Tomada de posição

Observe a lista de ingredientes da receita Aluá de abacaxi, que serve cinco pessoas.

Ingredientes

Casca de um (01) abacaxi maduro e lavado

1 litro de água

½ xícara de açúcar mascavo

3 cravos-da-índia

1 colher de chá de gengibre ralado

Em um almoço em família, dona Ana tem uma receita de Aluá de abacaxi que serve 5 pessoas. Mas, ela receberá o dobro de pessoas em sua casa. Quantas pessoas virão? O que dona Ana deve fazer para servir o aluá para todas as pessoas? Como ficará a nova lista de ingredientes?

3.1.2 Maturação

Ao dividir em pequenos grupos, os alunos foram convidados a refletirem e discutirem sobre a situação desafiadora colocada. Nesse momento, a professora acompanhava nos grupos as discussões e, quando reconhecido o não entendimento ou distanciamento do objetivo da sessão didática, a professora realizou intervenções, por meio de perguntas e/ou contraexemplos (Você está certo sobre o dobro de cinco? De quais maneiras podemos calcular essa quantidade?), a fim de que os próprios alunos refletissem e levantam novas hipóteses.

3.1.3 Solução

Levantadas as hipóteses sobre o problema proposto e quais os resultados alcançados, neste momento, os estudantes apresentaram as soluções encontradas, por cada grupo, bem como as estratégias utilizadas.

3.1.4 Prova

Neste momento, a professora apresentou aos estudantes a sintetização do que foi solicitado. Para tal, valeu-se dos algoritmos matemáticos para demonstrar como obtém-se o dobro de uma quantidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A sessão didática, realizada na turma do 2º ano do turno manhã, configurou-se como um desafio a ser superado, em dois vieses: um pela prática docente e outro pela conjuntura da turma selecionada. O primeiro, diz respeito à mudança de postura da professora, pois foi necessário atender aos pressupostos da metodologia utilizada (SF), uma vez que era desconhecida. O segundo diz respeito à turma (TO), pois as crianças não tinham o costume de desenvolver atividades em grupos com os pressupostos da ética comunitária. Além disso, por estarem em processo de alfabetização, necessitavam de mais colaboração por parte da professora.

A sessão foi realizada com a presença de dezessete crianças, sendo uma autista, nível suporte três. Essa, por sua vez, não participou da atividade em decorrência da limitação imposta pela condição do autismo, tendo em vista que sua interação em sala de aula, seja com objetos ou com pessoas, demora poucos segundos.

As crianças foram divididas em quatro grupos, com quatro crianças com níveis de escrita aproximados, visando maior nível de colaboração.

Inicialmente, ou seja, durante o *plateau*, ao investigar os conhecimentos das crianças acerca do conteúdo Dobro, apenas um estudante demonstrou compreensão. Tal fato corroborou com as observações iniciais no tocante ao baixo nível de entendimento desse conteúdo.

Em seguida, foi distribuída a folha de papel ofício contendo o desafio proposto, onde as crianças deveriam colocar suas representações.

O momento da maturação também se configurou como um desafio, pois foi necessário que a professora passasse nos quatro grupos. Enquanto estava em um grupo, as outras crianças ficaram desassistidas, sem realizar o desafio proposto, o que gerava dispersão e brincadeiras. Portanto, alguns conceitos abordados na TO,

tais como compromisso e responsabilidade, não foi possível observar, pois elas aproveitavam para brincar e conversar.

Durante as fases de maturação e de solução (Figura 1), foi possível observar, em algumas crianças, dificuldade em consolidar a habilidade matemática proposta, na medida em que, ao serem questionadas, oscilavam em relação à compreensão do conceito de dobro. Todavia, outras crianças conseguiram compreender e aplicar o conceito, exemplificando com situações no dia a dia.

Figura 1 - estudantes nas fases de maturação e solução, respectivamente.



Fonte: Dados do autor (2024).

Vale ressaltar que, em virtude dos agrupamentos produtivos realizados, foram propostos desafios distintos para a sistematização da resolução do problema. Para as crianças alfabetizadas foi solicitado que escrevessem a nova lista de ingredientes, com a quantidade em dobro. Quanto às crianças não alfabetizadas, foi solicitado que desenhasssem os ingredientes com as novas quantidades.

Considerando o processo de subjetivação, foi possível observar que as crianças não alfabetizadas, ao ficarem no grupo, sem a professora, demonstravam insegurança e não realizavam a atividade.

Alguns dos vetores propostos pela TO, tais quais o cuidado e a responsabilidade com o outro, apenas foi possível observar no grupo de crianças alfabetizadas, uma vez que liam o desafio e sentiam-se com autonomia para desenvolver a tarefa, bem como para colaborar com o colega.

Após todos os grupos concluírem a fase de maturação, no momento da solução, um estudante foi convidado a apresentar a resolução apresentada pelo seu grupo. O estudante escolhido já estava alfabetizado e lia com fluência.

Em decorrência da limitação do tempo, uma vez que a fase de maturação demorou mais do que o planejado em virtude da necessidade de maior colaboração por parte da professora junto às equipes, apenas uma equipe apresentou a solução. Entretanto, a professora indagava aos demais estudantes se eles concordavam com o resultado apresentado ou se tinham outra resposta. Na ocasião, todos concordaram com a solução apresentada.

Destaca-se, ainda, que durante o trabalho colaborativo, a professora questionava as crianças nas equipes sobre as características do gênero textual receita, bem como sua estrutura e finalidade.

Durante a fase da prova, a professora questionou, mais uma vez, o que significava a palavra dobro e algumas crianças conseguiram apresentar exemplos onde o conceito foi contextualizado corretamente, de modo que consideramos ter atingido o objetivo proposto nesta sessão didática.

Ao final, a professora sistematizou o conceito, apresentando os algoritmos, isto é, $1+1$, $2+2$, $3+3$, até $10+10$. Importante mencionar que as crianças perceberam que o dobro acontecia quando eram somadas parcelas iguais.

Além disso, a docente apresentou também a multiplicação como outra forma de solucionar problemas envolvendo o conceito de dobro (2×1 , 2×2 , até 2×10).

Em relação ao gênero textual Receita, o qual foi o meio utilizado com vistas a contextualizar o conceito de dobro, bem como para revisar suas características e finalidade, concluiu-se que as crianças demonstram melhor compreensão quanto ao que foi solicitado.

Destaca-se que a avaliação das crianças ocorreu durante as fases de maturação e de solução, onde foi possível acompanhar como cada grupo estava pensando. A professora questionava as crianças realizando perguntas reflexivas e desafiadoras, de modo que as provocassem e as levassem a pensar nas suas respostas.

5 CONCLUSÕES

Após a realização da Sessão Didática, foi possível avaliar alguns pontos de modo que, em uma próxima oportunidade, tais dificuldades sejam minimizadas. Apontamos como os principais: a realização da atividade pela professora que não ensina Matemática; a vivência em sala de aula a partir de uma metodologia diferente, a pouca vivência das crianças em trabalhar em grupos, uma vez que eles têm familiaridade em trabalhar em duplas; a falta de recursos concretos que pudessem auxiliar as crianças na resolução do problema.

Ressaltamos que a Sessão Didática, ancorada nos pressupostos metodológicos da Sequência Fedathi, bem como nos princípios da Teoria da Objetivação (Labor conjunto e ética comunitária), configurou-se um momento desafiador, pois necessitou de um planejamento detalhado, da utilização de novas metodologias de uma mudança de postura da docente e dos discentes. Contudo, oportunizou uma vivência inovadora para os sujeitos envolvidos.

Importante mencionar o início de tudo: o curso de extensão realizado pelo Grupo de Estudo e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq), da Universidade Federal do Ceará (UFC). Tal curso tinha como objetivo contribuir para a inovação das práticas pedagógicas a partir dos pressupostos da Sequência Fedathi e da Teoria da Objetivação. Considero, portanto, satisfatória a realização do curso, na medida em que me possibilitou conhecer e vivenciar novas abordagens metodológicas, bem como refletir sobre a prática docente.

Todavia, a experiência enquanto cursista e a SD realizada em sala de aula promoveram reflexões/inquietações quanto à minha prática docente: Meu planejamento tem contribuído para uma sala de aula colaborativa? Como eu tenho organizado as crianças para a realização das atividades? Eu tenho proporcionado atividades em pequenos grupos de modo que as crianças trabalhem colaborativamente? Se eu gravasse minha aula, o que eu veria?

Essas perguntas ecoam e fazem ressonância na minha cabeça na medida em que as teorias apresentadas no curso de extensão propuseram isto: a mudança da postura de professores.

Destarte, mudar uma postura enraizada, cômoda, confortável não é algo simples, pois requer compromisso, coragem e antes de tudo o desejo de mudar para promover uma educação onde os sujeitos tenham a oportunidade de expressar-se e de mutuamente colaborarem para uma formação humana ética e responsável.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, Antonio Marcelo Araújo. O *plateau* como elemento de reflexão e melhoria das práticas escolares. *In*: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018.

BORGES NETO, Hermínio: Apresentação. *In*: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018.

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **Documento Curricular Referencial do Ceará: educação infantil e ensino fundamental**. Fortaleza: SEDUC, 2019.

LÜDKE, Menga; CRUZ, Giseli Barreto da. Contribuições ao debate sobre a pesquisa do professor da educação básica. **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 86-107, ago. 2010. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/20/18>. Acesso em: 13 out. 2024.

MINOSSO, Anderson; PANOSSIAN, Maria Lúcia; LAMBACH, Marcelo. Teoria da objetivação: compreendendo o conceito de atividade. *In*. NAVARRO, E. R.; SOUSA, M. C. **Educação matemática em pesquisa: perspectivas e tendências**. Guarujá: Editora Científica, v. 1, p. 718-733, 2021.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fabio Fernandes; ALMEIDA, Cláudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60-77, 1 set. 2021. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Edicoes UESB. <http://dx.doi.org/10.22481/praxisedu.v17i48.9010>. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/9010/6134>. Acesso em: 13 out. 2024.

RADFORD, Luis. Methodological Aspects of the Theory of Objectification. **Perspectivas da Educação Matemática**. Campo Grande, v. 8, n.18, p. 547-567, 2015.

RADFORD, Luis. Un recorrido a través de la Teoría de la Objetivación. *In*: GOBARA, Shirley Takeco; RADFORD, Luis (orgs.). **Teoria da Objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020. Disponível em: https://www.luisradford.ca/pub/2020%20-%20Gobara%20_%20Radford%20-%20Teoria%20da%20objetivacao.pdf. Acesso em: 07 out. 2024.

RODRIGUES, Iliane Maria Pimenta. Acordo didático. *In*: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi: fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018. p. 132.

SANTOS, Maria José Costa dos. (2024). **Resenha da obra Teoria da Objetivação: uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática**. Revista Brasileira De Educação, 29, e290085. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/pwwtRFGmgcXLxTMky7hrvgB/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 07 out. 2024.

SOARES, Raianny Lima. Sessão didática. *In*: BORGES NETO, Hermínio (org.). **Sequência Fedathi**: fundamentos. Curitiba: CRV, 2018.

SOUSA, Francisco Edisom Eugenio de. **A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da Sequência Fedathi**. 2015. 283f. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, 2015.

VARGAS-PLAÇA, Jaqueline; RADFORD, Luis. **Teoria da Objetivação**: um foco na produção de subjetividades. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 3(3),2023, pp. 1-17. Disponível em: <https://reviem.com.ve/index.php/REVIEM/article/view/71/45>. Acesso em: 02 out. 2024.

CAPÍTULO 3

A IMPORTÂNCIA DO LABOR CONJUNTO NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL COM REALIDADE AUMENTADA

Fredson Rodrigues Soares

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Francisco Valdey Carneiro

Maria José Costa dos Santos

RESUMO

O presente estudo aborda a importância do “Labor Conjunto” no ensino de Geometria Espacial, utilizando a tecnologia de Realidade Aumentada (RA). Objetivando refletir a importância do labor conjunto no desenvolvimento de atividades de Geometria Espacial fazendo uso da tecnologia de RA. Como questão norteadora, buscou-se saber, qual a importância do labor conjunto no desenvolvimento de atividades em sala de aula com acadêmicos de Pedagogia utilizando a tecnologia de RA no ensino de Geometria Espacial? Consiste de uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa, entendida como uma pesquisa participante, em que o pesquisador trabalhou com uma Sessão Didática (SD) em forma de Oficina Pedagógica no curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC), lócus da pesquisa. Para a coleta de dados, foi utilizada a observação participante e aplicação de uma questão subjetiva aos acadêmicos do curso de Pedagogia (UFC). A partir das observações e análises realizadas, conclui-se a importância do “labor conjunto” no desenvolvimento das atividades propostas em sala de aula, pois as atividades propostas foram desenvolvidas em grupo e todos participaram ativamente da resolução, interagindo em grupo e com o pesquisador que participou ativamente do processo de resolução juntamente com os alunos da Pedagogia. Portanto, a RA como tecnologia de inovação, favoreceu o engajamento dos participantes e os processos de ensino e aprendizagem em Geometria Espacial, contribuindo assim para a formação de professores para atuação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Geometria Espacial; realidade aumentada; labor conjunto.

1 INTRODUÇÃO

Quando se pensa o ensino de matemática, logo nos vem à mente as dificuldades que os estudantes têm nos processos de ensino e aprendizagem. Assim, muito se discute acerca do porquê de estudar Matemática, embora se saiba que esta faz parte do cotidiano das pessoas e esta poderia ser uma explicação plausível.

No entanto, este questionamento justifica-se em Lorenzato (2010, p. 34) ao afirmar que “se for verdadeiro que ‘ninguém ama o que não conhece’, então fica explicado porque tantos alunos não gostam de Matemática, pois, se a eles não for dado conhecer a Matemática, como podem vir a admirá-la?”

Observa dessa forma, a pouca empatia que muitos estudantes têm para com a Matemática e que por muitas vezes acarreta baixo rendimento escolar comprovado com as avaliações externas ou avaliações em larga escala, como: o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), implementado desde 1992, pelo Governo do Estado do Ceará, por meio da Secretaria da Educação (SEDUC), com o objetivo de promover um ensino de qualidade e equânime para todos os alunos da rede pública do estado (Ceará, 2023) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2023).

Todavia, observa-se a necessidade de se buscar metodologias que possam contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial, contribuindo desta forma para a educação nas escolas, para a diversificação da prática pedagógica do professor e consequentemente, para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, de competências e habilidades fundamentais para a aprendizagem Matemática corroborando com Pavanello (1993) e Soares (2022).

Nesse íterim, para favorecer a aprendizagem em Geometria Espacial destaca-se a tecnologia de Realidade Aumentada por meio do *software* GeoGebra com aporte teórico da metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) e da Teoria da Objetivação (TO), para favorecer os processos de ensino-aprendizagem e contribuir para a formação inicial de professores que atuarão nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Acredita-se que com a uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação Educacional (TDICE) como suporte pedagógico nos processos de

ensino-aprendizagem, com ênfase no labor conjunto da TO na realização de atividades utilizando a RA, favoreça a visualização de sólidos geométricos, de forma interativa e engajando os participantes nos processos de ensino-aprendizagem.

A visualização de acordo com Soares (2022), pode ser entendida como a capacidade de criar representações mentais de um objeto de estudo e tendo seu controle de forma que seja possível extrair novas informações e tornando-se fundamental nos processos de ensino e aprendizagem e construção do conhecimento, em consonância com Pais (2006), que destaca ser justamente na falta do desenvolvimento da habilidade da visualização que o ensino de Geometria Espacial encontra um dos seus maiores obstáculos, reforçado por Gravina (1996, p. 2), a qual destaca que “as dificuldades dos estudantes em assimilar conceitos básicos de Geometria alcançam por vezes as universidades, apresentando pouca compreensão dos objetos geométricos”.

Como questão norteadora, buscou-se saber, qual a importância do labor conjunto no desenvolvimento de atividades em sala de aula com acadêmicos de Pedagogia utilizando a tecnologia de RA no ensino de Geometria Espacial? Objetivando refletir a importância do labor conjunto no desenvolvimento de atividades de Geometria Espacial fazendo uso da tecnologia de RA.

Este artigo estrutura-se em 5 seções, sendo a primeira a introdução, com apresentação da temática em estudo, justificativa, problemática e objetivo geral. A segunda seção trata das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação Educacional (TDICE) e a aprendizagem Geométrica. Na terceira seção, aborda o *software* GeoGebra que possibilita a visualização utilizando a tecnologia de RA. Na quarta seção, apresenta-se o percurso metodológico. Na quinta seção as considerações finais e por fim, apresenta-se as principais referências utilizadas na no desenvolvimento deste estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As TDICE fazem parte da vida das pessoas, “da criança ao idoso”, estando assim presente em nosso cotidiano, promovendo interação entre estas e desempenhando um papel importante na sociedade atual e proporcionando novas aprendizagens, corroborando com Soares (2022). É fato que as crianças atuais,

segundo Valente (2014), nascem na era digital, as quais ele denomina como “Nativos Digitais”, e que desde muito cedo já tem contato com as tecnologias e sentem-se atraídos por elas, podendo assim ser trabalhadas em sala de aula para favorecer a construção de saberes.

Segundo Lorenzato (2010, p. 5), “a Geometria está por toda parte”, desde antes de Cristo, mas é preciso conseguir enxergá-la... mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria.

Já para Pavanello (1993, p. 11), “a Geometria desenvolve a capacidade de abstrair, projetar e transcender o que foi compreendido”. Segundo a autora, essas habilidades são essenciais para que níveis mais altos de abstração possam ser alcançados, o que é fundamental para a continuidade da aprendizagem de matemática.

A partir de Lorenzato (2010), entende-se que a educação geométrica é necessária para o desenvolvimento das crianças, pois, muitas situações cotidianas dependem da percepção espacial, valorizando o descobrir e o experimentar. Observa-se que os estudantes apresentam muitas dificuldades em aprender Matemática, principalmente Geometria, pois esta costuma ser ensinada de forma mecânica, descontextualizada e por encontrar no final dos livros didáticos, as vezes nem é vista pelos estudantes no contexto escolar.

Lorenzato (2010, p. 05), destaca que ‘sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual’, o que nos permite entender que sem esta habilidade dificilmente estas pessoas ou alunos irão conseguir resolver situações problemas do cotidiano que envolvam Geometria e até mesmo de outras áreas afins.

Mesmo com a expansão da tecnologia, observa-se que muitas escolas ainda não se adequaram ou incorporaram as TDICE no contexto escolar ou que ainda não reconhecem sua importância, embora os estudantes já façam uso destas em seu cotidiano, fato este que evidencia a importância do professor utilizá-las em suas aulas para favorecer a aprendizagem.

As tecnologias surgem neste contexto como uma possível solução à necessidade de desenvolver e aprimorar a visualização de objetos geométricos em sala de aula. Uma vez que as ferramentas tecnológicas com maior capacidade de projeção tridimensional podem criar melhores representações visuais para favorecer a visualização, conforme afirmam Bucioli e Lamounier (2014).

Segundo Pais (2006), é justamente na falta do desenvolvimento da visualização que o ensino de Geometria Espacial encontra um dos seus maiores obstáculos. Conforme o autor, as páginas de um livro, por serem planos bidimensionais, não são adequadas para o estudo de conteúdos que necessitam da compreensão da tridimensionalidade, como é o caso do estudo de Poliedros e sólidos diversos em Geometria.

Ao abordar a “visualização”, entende-se como sendo uma habilidade de grande relevância para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, pois permite que o mesmo realize uma reflexão sobre o visual com os conhecimentos prévios, suas estruturas cognitivas e assim construa novos conhecimentos e conceitos geométricos, que segundo os PCN (1997), “a Geometria é um dos importantes campos de estudo, essencial para a construção e desenvolvimento do pensamento matemático”.

Perante as possibilidades de trabalhar a RA por meio do GeoGebra de forma gratuita, é possível aplicá-la no ensino de Geometria Espacial favorecendo a visualização e a aprendizagem por meio da investigação ao encontro da metodologia de ensino SF e do labor conjunto da TO, para assim favorecer a efetivação da “ética comunitária”, evidenciando o compromisso, a responsabilidade e o cuidado com o outro (Soares, 2023).

A tecnologia de RA é caracterizada pela capacidade de gerar objetos virtuais 3D sobre uma imagem do mundo real, com o auxílio de algum dispositivo tecnológico (Kirner, 2008), pode trazer várias vantagens para a educação, conforme apontam Kaufmann e Schmalstieg (2002), Cardoso (2014) e Soares (2022).

Portanto, evidencia-se que o desenvolvimento das tecnologias na educação surge como um meio de ensino e não como um fim, pois quando usados de maneira eficiente, a utilização desses recursos tecnológicos pode modificar as formas como os alunos aprendem e como estes são ensinados no contexto de sala de aula. Percebe-se que o desafio não consiste apenas em utilizar as tecnologias em sua

práxis, mas sim torna-las envolvente, interativa de modo a favorecer um ensino e uma aprendizagem significativa.

De acordo com Soares (2022), entende-se que os ambientes de “Geometria Dinâmica” ampliam as possibilidades do sistema de representação, pois se tem no dinamismo das representações veiculadas na tela computador, associado à possibilidade de manipulação direta, um recurso que propicia a fluidez dos processos mentais, de forma incomparável àquela que se consegue com o texto e desenho estático, quer impresso ou feito com giz no quadro negro (Gravina, 2010, p. 4).

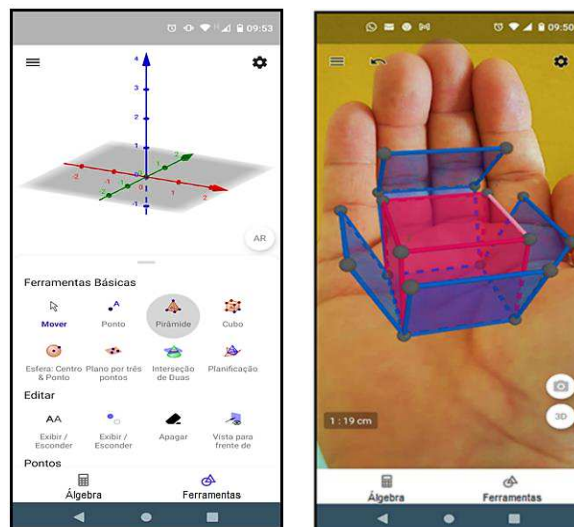
Partindo dessas premissas, percebe-se que um ambiente criado por um artefato tecnológico, como GeoGebra, permite aos estudantes observar diversos exemplos, formular hipóteses e conjecturas, compreender conceitos, favorecendo assim a aprendizagem em Geometria Espacial.

O GeoGebra é definido em seu site oficial, como “um *software* de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos em um único pacote fácil de se usar” (GEOGEBRA.ORG, 2024).

O GeoGebra pode ser obtido gratuitamente em seu site oficial, no endereço <http://www.geogebra.org>, em suas várias versões para computador e para smartphone. Para Borba, Silva e Gadanidis (2015), “o *software* Geogebra vem se consolidando cada vez mais como uma tecnologia bastante inovadora na educação Matemática com a exploração de seus conceitos e ideias

Como o foco deste trabalho é o ensino de Geometria Espacial utilizando a tecnologia de RA, então faz-se necessário apresentar o GeoGebra na versão para smartphone, o qual encontra-se em destaque na figura 1.

Figura 1 – Interface Calculadora Gráfica GeoGebra 3D.



Fonte: GeoGebra.org (2024).

Na figura 1, destaca-se a representação da “Calculadora Gráfica GeoGebra 3D”, mostrando suas ferramentas e o botão de acesso a janela de Álgebra, além da visualização de um hexaedro ou cubo, visualizado em RA através do botão “AR” na Calculadora Gráfica, possibilitando a visualização de seus elementos, vértices, faces e arestas.

Para Pais (2000, p. 2), “os materiais manipuláveis contribuem para a compreensão dos conceitos geométricos”, reforçando a tese da relevância de trabalharmos com o GeoGebra e a RA, sendo por meios destes ainda conforme o autor, “fazer a mediação e facilitar a relação professor, aluno e o conhecimento no momento de elaboração do saber (Pais, 2000, p. 3).

Quanto ao conceito propriamente dito de RA, Kirner (2007, p. 19), afirma ser “uma tecnologia que insere num cenário real imagens geradas por computador, criando um ambiente único”, sendo denominada de realidade mista ou misturada. A RA possui uma interface computacional que permite ao usuário interagir em tempo real, em um espaço tridimensional gerado por computador, usando seus sentidos, através de dispositivos espaciais. Para Kiner (2007, p. 07), “A RA é a inserção de objetos virtuais no ambiente físico em tempo real apoiado de um dispositivo tecnológico”.

Azuma (1997), define RA como sendo a variação de um ambiente virtual (*Virtual Environment*) que projeta objetos sobrepostos em cima ou em composição com a realidade mundana suplementando-a ao invés de complementá-la ou substituí-la. Soares (2022), destaca que o desenvolvimento de atividades com a tecnologia de RA utiliza dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*, os quais têm ganhado grande notoriedade e utilização no contexto pandêmico e de acordo com Cardoso (2014), encontra-se em expansão.

De acordo com Soares (2022, p. 48) “no Brasil a utilização da RA para fins educacionais é muito pequena, embora encontre-se em expansão, carecendo assim de estudos e pesquisas que envolvam a RA na educação”. Logo, esta tecnologia estimula os processos de ensino-aprendizagem e facilita a aquisição de conhecimentos por parte de quem a pratica, e ajuda o docente em suas práticas educacionais possibilitando diversas maneiras de ensinar (Cardoso, *et al.* 2014, p. 331-332).

Nesse íterim, quais seriam as vantagens da RA aplicada à educação? De acordo com Yaoyuneyong *et al.* (2011, p. 127), destaca como sendo:

- Potencial para envolver, estimular e motivar os alunos a explorar objetos de diferentes ângulos;
- Capacidade de ajudar os alunos a visualizar conteúdo do mundo real que não estão totalmente disponíveis ou limitados a imaginação;
- Possibilidade de desenvolver a imaginação e a criatividade dos alunos;
- Facilidade de criar uma aprendizagem autêntica de acordo com vários estilos de aprendizagem.

A RA no ensino de Geometria Espacial pode eliminar uma das grandes dificuldades do aluno que, segundo Kaufmann e Schmalstieg (2002, p. 37), é “conseguir visualizar um complexo objeto de estudo tridimensional da Geometria Espacial”. O fator “visualização” é de grande relevância para a compreensão de conceitos geométricos antes mesmos de serem explicados pelo professor ou a partir de leitura no livro didático ou outras fontes de estudo.

A visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual ou espacial. É um processo de formação de imagens que torna possível a

entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possamos pensar matematicamente. Ela oferece meios para que conexões entre representações possam acontecer. Visualizar é uma das habilidades mais importantes para o desenvolvimento do aluno com relação aos conceitos da Geometria Espacial. Assim, “a visualização é protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática” (Borba; Scucuglia; Gadanidis, 2016, p. 53).

Nesse trabalho desenvolvido com a RA, destaca-se a importância da “labor conjunto” da Teoria da Objetivação (TO) Radford (2017), na realização das atividades em conjunto e assim favorecendo a confiança dos participantes e todos interagindo juntos. A TO é uma teoria educacional que se concentra nos problemas do ensino-aprendizagem, destacando o labor conjunto como princípio de grande relevância no desenvolvimento de atividades e ações que levam a construção da aprendizagem, corroborando com Vargas-Plaça (2023).

Para Radford (2017), o labor conjunto vai além da atividade em grupo, para sua existência faz-se necessário uma ética comunitária, e para a existência dessa ética, é necessário existir comprometimento dos participantes, responsabilidade e cuidado com o outro durante a realização de uma atividade.

A seção seguinte é destinada para apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados na realização deste estudo.

3 METODOLOGIA

Esta seção é dedicada a apresentação dos procedimentos metodológicos utilizados na produção deste estudo, tratando-se de uma pesquisa participante, pois entende-se como sendo aquela em que o pesquisador participa ativamente da investigação, podendo ser entendida como uma pesquisa-ação, em consonância com Gil (2010) que afirma ser aquela em que é necessário o desenvolvimento de uma ação pelo pesquisador e posteriormente avaliá-la.

Pesquisa do tipo Exploratória, pois foi necessário realizar uma pesquisa na literatura em busca de fundamentação teórica em trabalhos diversos, como artigos já publicados, revistas, sites especializados, dentre outros. Para Gil (2010), esta pesquisa objetiva desenvolver, esclarecer, modificar conceitos e ideias, proporcionando maior familiaridade com o problema com vistas ao levantamento de

hipóteses, favorecendo a aproximação do pesquisador aos dados coletados com a realização do estudo.

Pesquisa de abordagem qualitativa, que conforme Minayo (2002), é entendida como sendo aquela em que se trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, constituindo-se assim de um espaço mais profundo das relações, processos e ou fenômenos, não se reduzindo a simples operacionalização de variáveis.

A coleta de dados aconteceu por meio da observação participante durante as atividades realizadas em sala de aula para a resolução em grupo e uma questão subjetiva de forma escrita. A SD trabalhada em sala de aula, foi construída a partir dos pressupostos teóricos da SF e suas etapas: Tomada de posição, maturação ou debruçamento, solução e prova, a qual utilizou a RA como tecnologia de inovação no ensino de Geometria Espacial por meio do *software* GeoGebra e aplicação utilizando a TO.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção destina-se a apresentação e discussão dos dados coletados através de uma questão proposta de forma subjetiva e da observação participante. Como questão de coleta, destaca-se: quais as contribuições da RA para o ensino de Geometria Espacial? Para manter o anonimato dos participantes, optou-se por representá-los por letras do alfabeto (A, B, C, D, E, F, ...), comparecendo na aula 17 estudantes, sendo todas as respostas coletadas apresentadas na íntegra logo abaixo no quadro 1.

Quadro 1 - Respostas da questão utilizada na coleta de dados.

Nº	ALUNOS	RESPOSTAS
01	A	Tenho certeza que a realidade aumentada ajuda demais no estudo de geometria espacial, porque permite visualizar os sólidos nas três dimensões é muito massa, legal mesmo.
02	B	O Geogebra é muito intuitivo e fácil de usar, pensei que fosse difícil. Gostei muito da realidade aumentada, espetacular, com certeza as crianças ficarão fascinadas pela realidade aumentada, por que eu fiquei, imagina elas.

03	C	A possibilidade de visualizar esses sólidos de muitas faces é muito bacana, show de bola. As atividades pareciam fáceis, nem parecia matemática. Obrigado professor por essa vivência.
04	D	Gostei muito das atividades em grupo porque uns ajudam os outros. Não me dou muito bem com matemática, mas com essa geogebra e a realidade aumentada eu gostei, acredito que ajuda a visualizar e entender essas figuras tridimensionais. Muito legal.
05	E	Poder ver esses sólidos ou poliedros em realidade aumentada é fenomenal, visualizar no mundo físico e interagir com eles parece ficção científica é muito show.
06	F	Gostei muito, imagina as crianças no ensino fundamental, com certeza irão adorar porque é muito legal. Construí o sólido, dei um zoom e parecia estar dentro dele, sensacional. O fato do professor estar com a gente foi muito bom, sentimos que somos capazes de aprender matemática mesmo ela sendo difícil.
07	G	A realidade aumentada me ajudou a visualizar e diferenciar as faces dos vértices e das arestas, porque eu sempre tive dúvidas. A gente pode representar cada um com cores diferentes, facilita muito, show.
08	H	Achei fascinante e ajuda muito entender os sólidos e contar as faces.
09	I	A visualização no mundo físico e em tempo real é sensacional.
10	J	A realidade aumentada parece dar sentido e nos permite entender as dimensões dos sólidos pela visualização no mundo físico, porque em fotos no livro a gente não entende. Vou fazer uso da realidade aumentada com meus alunos.
11	K	Gostei muito. Já sou professora e os meninos não sabem relacionar sólido com planificação. Tenho certeza que a realidade aumentada vai ajudar muito e tornar a aula divertida.
12	L	A possibilidade de visualização das figuras geométricas em realidade aumentada é espetacular.
13	M	Fiquei fascinada, é muito legal e motivante. A gente constrói o sólido, visualiza no mundo físico e consegue pegar os vértices e as arestas, muito legal. Não vou mais confundir vértices, faces e arestas.
14	N	Espetacular, sensacional, muito legal, massa, show de bola.....
15	O	Não sei se gostei mais da construção no geogebra ou se da visualização, kkk. Na verdade, gostei dos dois, a realidade aumentada ajuda muito, prende nossa atenção e nos desafia.
16	P	Já estou atuando como professor, e os alunos não conseguem contar as faces de um sólido e nem entender. Mas agora vou utilizar a realidade aumentada com eles por que acredito que além de ser divertido, vai ajudar na compreensão não tenho dúvidas.
17	Q	Adorei trabalhar com a realidade aumentada, visualizar em realidade aumentada, parece magia, muito legal e fácil de usar. Vou solicitar meus alunos para levar os celulares para a escola e desenvolver uma atividade com eles, é sensacional.

Fonte: Autoria própria (2023).

Com base nas respostas apresentadas na íntegra dos 17 estudantes de uma turma do curso de Pedagogia da FAGED-UFC, percebe-se a importância da tecnologia de RA no ensino de Geometria Espacial, comprovado com as respostas positivas apresentadas.

Desse modo, a visualização aparece em destaque em como resposta de 11 dos estudantes participantes, corroborando assim com estudos de Pais (2006), Soares (2022, 2023), em que destacam a importância do desenvolvimento da habilidade de visualização para a conservação e construção de conceitos necessários em Geometria Espacial.

Um ponto importante a se destacar é o fato de o GeoGebra ser um *software* gratuito e como colocou o estudante B, “intuitivo, e fácil de usar”, fato relevante pois assim os professores não terão receio em trabalhar com este *software* e assim fazer uso em suas aulas no contexto escolar e assim proporcionar novos meios para a construção de saberes, colocando os estudantes como protagonistas de sua própria aprendizagem.

Dentre algumas das falas positivas, vários estudantes afirmaram que “é muito legal, massa, show e show de bola”, permitindo entender que estes gostaram de trabalhar com o *software* e a tecnologia de RA, podendo assim disseminar conhecimentos e expandir a tecnologia de RA para suas respectivas salas de aulas.

O estudante F coloca que “gostei muito imagina as crianças no ensino fundamental, com certeza irão adorar por que é muito legal”, evidenciando dessa forma a importância da RA também para motivar e engajar os estudantes nas atividades propostas a serem desenvolvidas em sala de aula, corroborando com Valente (2014), ao afirmar que as crianças atuais nasceram na era digital e assim tem habilidades com a tecnologia e sentem-se fascinadas.

De acordo com o estudante G, H, M e P que colocam a importância da RA para identificar e contabilizar vértices, faces e arestas, que geralmente geram dúvidas entre os estudantes é difícil a visualização em fotos no papel ou imagens físicas. Com a RA os estudantes conseguem construir sólidos e identificar com clareza estes elementos e assim construir saberes.

Com a tecnologia de RA no ensino de Geometria Espacial o ensino torna-se motivante como colocado pelos estudantes M e N, fato este de grande relevância por engajar os estudantes nas atividades propostas para utilização da Ra como

tecnologia para o ensino de Geometria Espacial, corroborando com Pais (2000), Kirner e Siscouto (2007), Azuma (1997), dentre outros.

Portanto, é importante destacar a interação do professor no desenvolvimento e resolução das atividades propostas, evidenciando assim a importância do labor conjunto e a efetivação da ética comunitária da Teoria da Objetivação. Contudo, todos os participantes estão de acordo que a RA por meio do software GeoGebra proporciona engajamento dos estudantes, motiva para aprendizagem de Geometria Espacial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizando este estudo, acredita-se que o objetivo proposto foi alcançado, identificando as contribuições e importância do labor conjunto e da tecnologia de RA para o ensino de Geometria Espacial, através do *software* GeoGebra, com base nas respostas e observações realizadas em uma turma do curso de Pedagogia da UFC.

O GeoGebra é disponível gratuitamente e funciona online e offline, não existindo assim, obstáculos para não utilização em sala de aula. Pela disseminação dos celulares e utilização pelas crianças, este apresenta-se como uma excelente ferramenta para favorecer os processos de ensino-aprendizagem de Geometria Espacial.

A partir dos dados coletados e analisados, foi possível comprovar a importância da SF e da TO como aporte teórico-metodológico dessa pesquisa e nas atividades desenvolvidas com os futuros professores que atuarão nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Portanto e por tudo que foi observado, o estudo alcançou resultados satisfatórios, uma experiência proveitosa e gratificante. Porém, sabe-se que o conhecimento não poderá ser dado como acabado em hipótese alguma, embora o estudo tenha alcançado resultados satisfatórios, nos propomos ao desenvolvimento de trabalhos e pesquisas futuras para disseminar conhecimentos e a construção de novos saberes.

REFERÊNCIAS

- AZUMA, R. *et al.* “Recent advance in augmented reality”. Em IEEE Computer Graphics and Applications, 21 (6), 2001.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.
- BORGES NETO, H. **SEQUÊNCIA FEDATH: Fundamentos**. V. 3. Editora CRV, Curitiba - Brasil, 2018.
- BUCIOLI, A. A. B; LAMOUNIER, E. A. J. Visualização de ambientes virtuais com simulação de projeção holográfica. In: Workshop de Realidade Virtual e Aumentada, 2014, Marília, SP. **ANAIS DO WRVA'14**, 2014. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wrva/2014/025.pdf> Acesso em: 15 set. 2023.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 19 de set. 2022.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC /SEF, 1997.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). **Resultados das avaliações externas**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://www.inep.gov.br>. Acesso em: 20 set. 2023.
- CARDOSO, R.G. S. *et al.* Uso da realidade aumentada em auxílio à educação. In: **Computer on the Beach**. 2014. Florianópolis, SC. UNIVALI. 2014. p. 330-339. 2014. Disponível em: <http://www6.univali.br/seer/index.php/acotb/article/viewFile/5337/2794>. Acesso em: 10 set. 2024.
- CEARÁ. Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC). **Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica (SPAECE)**. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/spaece/>. Acesso em: 25 set. 2024.
- GEOGEBRA.ORG. **Site oficial do GeoGebra**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 18 de abr. de 2022.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GRAVINA, M. A. O Software GeoGebra no ensino da Matemática. In: **III Semana de Matemática**. Anais eletrônicos. Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2010.

KAUFMANN, H.; SCHMALSTIEG, D. Mathematics And Geometry Education With Collaborative Augmented Reality. In: **ACM Siggraph 2002 conference abstracts and applications**. Nova York – Estados Unidos da América, 2002. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.13.1057&rep=rep1&type=pdf&embedded=true>. Acesso em: 10 set. 2024.

KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. A. **Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada**. In: Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. Livro do IX Symposium on Virtual and Augmented Reality, Petrópolis (RJ), Porto Alegre: SBC. 2007.

LORENZATO, S. Porque não ensinar Geometria? **A educação matemática em revista** – SBEM – nº4. Unicamp, Campinas – SP. 1995.

LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 3. ed. Coleção formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

MINAYO, M. C. de L. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21ª ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

OLIVEIRA, R. de. **Informática educativa: Dos planos e discursos à sala de aula**. 13ª ed, Papirus, Campinas - SP, 1997.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de Geometria no Brasil: causas e consequências. In: **Zetetiké – Revista de Educação Matemática**. v. 1, n. 1, p. 7-18, 1993. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2611/2353>. Acesso em: 06 set. 2024.

PAIS, L.C. Estratégias de ensino de Geometria em livros didáticos de matemática em nível de 5ª a 8ª série do ensino fundamental. In: **Anais da 29ª Reunião Anual da ANPEd**, GT19 – Educação Matemática, Caxambu – MG. 2006. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_29/estrategias.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

RADFORD, L. **A Teoria da Objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em Educação Matemática**. In: MORETTI, Vanessa D.; Cedro, Wellington L. (Org.). Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural: um Olhar sobre as Pesquisas. 1.ed. Campinas: Mercado de Letras, p. 229-261. 2017.

SOARES, Fredson Rodrigues. **As contribuições da realidade aumentada mediada pela metodologia Sequência Fedathi para a aprendizagem de Geometria Espacial**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional) – Instituto Universidade Virtual. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2022.

VALENTE, J. A. **A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.** Revista Unifeso, n. 1, Campinas, SP. 2014.

VARGAS-PLAÇA, J. S; RADFORD, L. Teoria da objetivação: um foco na produção de subjetividades. **Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM).** 3(3), e202311. 2023.

YUEN, S; YAOYUNEYONG, G., JOHNSON, E., **Augmented Reality:** An Overview and Five Directions for AR in Education. 119–140. Journal of Educational Technology Development and Exchange. 2011.

CAPÍTULO 4

A EPISTEMOLOGIA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gabriela de Aguiar Carvalho

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Ana Lucia Balbino da Silva

Maria José Costa dos Santos

RESUMO

A formação inicial e continuada de professores é uma temática que vem sendo discutida ao longo dos anos, tendo em vista a necessidade de aprimoração nos processos de ensino-aprendizagem. Assim, pergunta-se: Que pesquisas têm sido desenvolvidas sobre a epistemologia do saber científico dos professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais? Objetiva-se nesse estudo analisar no Periódico Capes pesquisas envolvendo a epistemologia do saber científico do professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, no período de 2018 a 2024. Trata-se, portanto, de uma pesquisa qualitativa, de cunho bibliográfico. Para a identificação das pesquisas, utilizou-se as palavras-chave: “Epistemologia e Matemática”. Como resultados identificou-se 5 artigos no Periódico Capes. Após a leitura dos resumos, percebeu-se que as pesquisas não envolviam a observação da prática docente em sala de aula, mais especificamente sobre a epistemologia do saber científico do professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos iniciais. Ressaltamos, portanto, que os resultados encontrados nesse estudo demonstram lacunas nessa vertente de investigação, em que o conhecimento da ciência desse professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos iniciais seja investigado, para que possamos contribuir com essa área de estudo, no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Matemática; epistemologia; formação Inicial; formação continuada.

1 INTRODUÇÃO

A formação inicial e continuada dos professores é uma temática discutida por diversos pesquisadores da área educacional, tais como Lima, Santos e Borges Neto (2006) e Santos (2022; 2006) entre outros. Em busca de promover um processo de ensino-aprendizagem que possa aprimorar o desenvolvimento discente em suas múltiplas dimensões, sentimos a necessidade de se refletir sobre o processo formativo docente.

Avançar os estudos sobre a epistemologia do professor que ensina Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental pode contribuir para o aprimoramento da prática docente, e conseqüentemente, para a aprendizagem discente, melhorando a formação inicial visando o desenvolvimento do seu trabalho de forma qualitativa.

O pedagogo é formado para desenvolver suas atividades buscando contribuir com a aprendizagem discente, podendo lecionar na Educação Infantil, no Ensino Fundamental – Anos Iniciais e na Educação de Jovens e Adultos.

Sobre isso, refletimos sobre a formação inicial do pedagogo na Universidade, em que o mesmo apreenda os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de suas atividades docentes nas aulas de Matemática, de forma qualitativa, aprimorando o desenvolvimento da aprendizagem discente. No que se refere à Matemática, refletimos se essa formação inicial prepara esse futuro docente para lecionar com segurança os conteúdos matemáticos.

Sobre os desafios docentes para lecionar Matemática, Santos (2006) ressalta que essa área do conhecimento continua sendo um grande desafio ao pedagogo. Enfatizamos que para muitos pedagogos ensinar Matemática é uma difícil tarefa, tendo em vista que muitas vezes a sua formação na Educação Básica foi baseada em modelos transmissivos de ensino, de forma mecanizada, em que o desenvolvimento do raciocínio, da autonomia e do protagonismo discente não era valorizado. O que ocorre muitas vezes é uma repetição de práticas em sala de aula, decorrentes do processo de ensino-aprendizagem vivenciado na Educação Básica.

Objetivamos nesse estudo analisar no Periódico Capes pesquisas envolvendo a epistemologia do saber científico do professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Com esse objetivo almejamos responder a seguinte

questão orientadora: Que pesquisas têm sido realizadas no que se refere à epistemologia do saber científico dos professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental – Anos iniciais? A pesquisa foi realizada no Periódico Capes, tendo como marco temporal os anos de 2018 a 2024.

Dividimos esse estudo em cinco seções. Inicialmente, refletimos sobre a formação inicial do Pedagogo que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Em seguida, discorremos sobre a epistemologia do professor que ensina Matemática. Posteriormente, indicamos a metodologia utilizada para a realização do estudo. Na quarta seção, apresentamos os resultados encontrados no Periódico Capes. Por fim, na última seção, tecemos algumas considerações acerca da realização do estudo.

Nesta seção do artigo, apresentamos uma contextualização sobre a temática estudada. Na seção seguinte apresentamos algumas reflexões sobre a formação docente, sua epistemologia, e o ensino de Matemática.

2 A FORMAÇÃO DOCENTE E AS CONCEPÇÕES EPISTEMOLÓGICAS DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

Nesta seção refletimos sobre a formação docente e as concepções epistemológicas do professor que ensina Matemática, tendo como referencial teórico Becker (2012). A temática sobre a formação docente, seja ela inicial ou continuada, tem sido discutida nas últimas décadas do século XXI, tendo em vista a necessidade de aprimoramento do processo de desenvolvimento da aprendizagem discente, em suas múltiplas dimensões, em que o mesmo seja formado para viver em sociedade, como um sujeito autônomo e crítico. Assim, pesquisadores como Santos (2006), Lima, Santos e Borges Neto (2006) tem se debruçado em estudar os desafios no que se refere à formação de professores, seja ela inicial ou continuada.

A formação docente deve ser direcionada para a preparação de um professor mediador do conhecimento, enfatiza Santos (2006), em que o aluno seja o protagonista do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, não se trata de alguém que tudo sabe, que transfere para o aluno o seu saber, mas que acima de tudo, busca mediar esse processo para que o aluno apreenda os conhecimentos necessários para a sua formação, em que o aluno seja protagonista em seu

processo de desenvolvimento, em que ele seja instigado a pensar criticamente, de forma autônoma. No que se refere à formação inicial do Pedagogo, Lima, Santos e Borges Neto (2006, p.11) enfatizam que “a formação acadêmica é deficiente em Matemática, pois lhe é oferecido pouquíssimo conteúdo nessa área de conhecimento. [...]”.

Percebemos que a matriz curricular dos cursos de Pedagogia proporciona uma formação fragmentada, em que o egresso vai para as escolas com diversas lacunas em sua formação no que se refere à aquisição do conhecimento matemático, que repercutem na sua prática pedagógica em sala de aula. Como resultados dessa formação, encontramos nas instituições de ensino professores que apresentam medo e insegurança ao ensinar Matemática. Nesse viés, ratificamos a importância e a necessidade da realização de formação continuada para os docentes, com o objetivo de possibilitar que os mesmos possam refletir a sua prática e assim, promover mudanças que possam aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, Nº 9.394/96, no parágrafo único, do artigo 62 enfatiza que:

Garantir-se-á formação continuada para os profissionais a que se refere o caput, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação. (Brasil, 1996).

Ressaltamos a necessidade das Secretarias da Educação, sejam elas municipais ou estaduais, proporcionarem esses momentos formativos aos professores, em que os mesmos tenham a oportunidade de refletir sobre a sua prática pedagógica, a fim de reduzir as dificuldades dos alunos na apreensão dos conteúdos nas diversas áreas do conhecimento. Nesse sentido, refletimos se os professores que finalizam a formação inicial se sentem aptos a ensinar Matemática, mais especificamente, os conteúdos/conceitos das Unidades Temáticas da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017), que são: Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, Números e Grandezas e Medidas.

É na perspectiva de analisar as dificuldades de aprendizagem dos alunos no que se refere à Matemática, que o professor e pesquisador Fernando Becker realizou seus estudos sobre a Epistemologia do professor de Matemática. A pesquisa foi realizada com 32 docentes que lecionam no Ensino Fundamental

(desde a terceira série), Ensino Médio, Graduação Universitária e professores de cursos de Mestrado e Doutorado.

De acordo com Becker (2012) ao ensinar, o professor professa um tipo de epistemologia, seja ela apriorista, empirista ou construtivista, identificadas na fala dos docentes entrevistados.

Na epistemologia apriorista, o professor tem a percepção de que o discente tem em sua carga genética essa predisposição para aprender Matemática, ou seja, ele já nasceu com ela. Nesse sentido, as interferências do professor são mínimas, pois o discente já nasceu com esse talento, com essa habilidade, o que pode retirar do professor a responsabilidade em promover uma aprendizagem dos conceitos matemáticos de forma significativa. Segundo Becker (2012, p. 144, grifo do autor) “O grande desafio para o professor é o de compreender que o indivíduo não nasce com conhecimento matemático nem o meio, especificamente a escola, consegue ensinar Matemática para a mente compreendida como *tabula rasa* [...]”.

A epistemologia empirista, por sua vez, é pautada na visão de que o conhecimento pode ser transmitido, repassado, em uma prática mecanicista, em que o aluno não tem um papel fundamental no processo de desenvolvimento da sua aprendizagem. A transmissão tem um papel essencial nessa epistemologia. Nessa perspectiva, Becker (2012, p. 160) salienta que:

Se os docentes praticam um ensino que consiste em expor a matéria e jogar tudo a mais à responsabilidade do aluno na crença de que a repetição da mesma redundará em internalização do conteúdo em pauta, estão professando uma epistemologia empirista, pois acreditam que o conhecimento se reduz a um fenômeno externo, que por repetição, transformar-se-á em aquisição interna.

Essa visão epistemológica do professor empobrece o processo de ensino-aprendizagem, e principalmente, e mais uma vez pode transferir a responsabilidade pelo desenvolvimento da aprendizagem para os discentes. Além disso, essa visão retira o protagonismo do aluno, em que o mesmo não é visto como um ser pensante, crítico, que tem suas ideias e concepções acerca dos conceitos matemáticos apreendidos.

A repetição de atividades, muitas vezes sem significado para o aluno, é uma característica dessa epistemologia docente, que não proporciona o desenvolvimento discente em suas múltiplas dimensões.

Já a epistemologia construtivista, foi identificada em menor proporção na fala dos entrevistados. Nessa concepção epistemológica docente, o discente tem um papel fundamental no desenvolvimento da sua aprendizagem, pois ele é instigado a pensar, expor a sua opinião, e de fato, ter uma ação efetiva nesse processo, ele não é um sujeito passivo. O professor tem o papel de promover um ensino que fomente a participação do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

Na perspectiva da epistemologia construtivista, “o aluno é incentivado a pensar, questionar. Assim, constrói seu conhecimento em uma relação mútua com o professor: ambos ensinam e aprendem [...]” (Santos, 2006, p. 50). Portanto, se faz necessário refletir acerca das concepções que os docentes fazem do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, buscando potencializar o desenvolvimento da epistemologia docente.

Nesta seção refletimos sobre as três epistemologias apresentadas por Becker (2012) e sua influência no processo de ensino-aprendizagem. Na seção seguinte, apresentamos a metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, de natureza básica. Quanto aos seus objetivos, se apresenta como uma pesquisa exploratória, em que “[...], busca-se proporcionar mais informações sobre o assunto investigado, possibilitando sua definição e delineamento, [...]” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 51 e 52).

No que se refere aos procedimentos técnicos, realizamos uma pesquisa bibliográfica, que segundo Prodanov e Freitas (2023) utiliza-se de materiais já divulgados, tais como: periódicos, livros, dissertações, teses entre outras fontes de coleta de dados. Nesta pesquisa, analisamos os artigos publicados no Periódico Capes.

De acordo com Gil (2008) a principal vantagem da realização de uma pesquisa bibliográfica se deve ao fato de possibilitar ao investigador uma amplitude sobre o objeto a ser investigado. Assim, buscamos identificar que pesquisas têm sido realizadas envolvendo a epistemologia do saber científico dos professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

A pesquisa foi realizada por meio de uma busca na Base de Dados: Periódico Capes, entre o período de 2018 a 2024. Para a identificação dos artigos, utilizamos as palavras-chave: “*Epistemologia e Matemática*”. Ressaltamos que para a coleta de dados consideramos as pesquisas envolvendo a Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

Nesta seção apresentamos o percurso metodológico para a realização desta pesquisa. Na seção seguinte, analisamos os dados encontrados no Periódico Capes, tendo como base o período e as palavras-chave citadas acima.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção apresentamos as pesquisas identificadas no Periódico Capes, buscando alcançar o objetivo desse estudo que é analisar as pesquisas envolvendo a epistemologia do saber científico do professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

A pesquisa foi realizada no Periódico Capes. Nessa base de dados utilizamos as palavras-chave: “Epistemologia e Matemática”. Como resultados, identificamos 90 artigos. Após a leitura dos resumos, percebemos que alguns trabalhos não se adequaram ao escopo deste estudo, tais como: artigos de outras áreas do conhecimento; Ensino Fundamental – Anos finais; Ensino Superior e outras temáticas.

Selecionamos, portanto, cinco pesquisas relacionadas com o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, conforme demonstramos no quadro a seguir:

Quadro 1 - Pesquisas identificadas no Periódico Capes.

Título	Autor	Objetivo	Revista	Ano
A Dimensão História e Epistemologia da Matemática Presente em Dissertações e Teses (1990-2018) relacionadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Romulo Everton de Carvalho Moia; Iran Abreu Mendes; Marcos Fabrício	Identificar e descrever em teses e dissertações a dimensão do campo de pesquisa História e Epistemologia da Matemática, relacionada aos anos iniciais do Ensino	Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (BOCEHM)	2022

	Ferreira Pereira	Fundamental, defendidas no período de 1990 a 2018.		
Caracterização da História Para o Ensino do Sistema de Numeração Decimal em Teses e Dissertações	Lucas Silva Pires	Caracterizar as propostas didáticas tratadas em teses e dissertações da história para o ensino do sistema de numeração decimal para os anos iniciais do Ensino Fundamental	Matemática & Ciência	2020
Epistemologia das memórias no ensino de matemática	Luciana Lyra Loureiro; Herman Sombra França; Elialdo Rodrigues de Oliveira	Analisar a construção epistemológica do ensino da matemática nos anos iniciais do EF a partir dos relatos da professora, buscando-se compreender as relações entre suas experiências escolares e sua práxis.	Ambiente	2023
O Professor que leciona Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: preocupações e abordagens	Ana Lúcia Pereira; Sandra Regina Locali; Lucas da Costa Lage; João Carlos Pereira de Moraes	Analisar as compreensões que professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental têm sobre matemática e seu ensino.	Revista Valore	2021
O Fazer Matemática como possibilidade de desenvolvimento subjetivo	Amanda Marina Andrade Medeiros	Compreender os processos subjetivos de crianças consideradas em situação de dificuldade de aprendizagem da matemática escolar	Revista VIDYA	2023

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada por Moia, Mendes e Pereira (2022). O estudo apresenta como objeto de investigação dissertações e teses disponíveis no acervo do Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMat). Foram identificadas e descritas 5 dissertações e 1 tese. Como resultados, os autores identificaram estudos epistemológicos relacionados, principalmente, à Aritmética, tratando de diferentes temáticas tais como: sistema de numeração, quatro operações, números e análise de livros didáticos.

Já Pires (2020) analisou teses e dissertações defendidas em Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu do Brasil, publicadas no Portal de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), em História da Matemática. Os resultados indicaram a existência de teses e dissertações com potencialidade didática, que podem auxiliar a prática dos professores que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Loureiro, França e Oliveira (2023) realizaram uma pesquisa com uma professora do Ensino Fundamental relatando sua experiência enquanto aluna da Educação Básica e professora de Matemática do Ensino Fundamental – Anos Iniciais. A professora respondeu um questionário, relatando suas vivências enquanto aluna com idade entre 7 e 9 anos e como professora. Como resultados, os autores perceberam que vivências das aulas de Matemática foram reproduzidas pela professora por inexperiência e falta de formação continuada, contudo, foram substituídas, por classificá-las inócuas no processo educacional.

Uma pesquisa com 10 professores que lecionam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental foi realizada por Pereira *et al.* (2021). Como resultados, os autores perceberam que os professores possuem compreensões positivas em relação ao ensino de Matemática, mas é necessário um aprimoramento e debates em formações continuadas na escola. Perceberam também que há uma procura por formação continuada, no entanto, poucas atendem às expectativas docentes.

Já Medeiros (2023) realizou uma pesquisa com três crianças que cursam o terceiro ano do Fundamental, que apresentavam dificuldades na aprendizagem matemática. A base epistemológica de investigação foi a Teoria da Subjetividade de González Rey e a Epistemologia Qualitativa a metodologia. Como resultados, o estudo permitiu a compreensão de configurações subjetivas no processo de

aprendizagem de crianças em situação de dificuldade de aprendizagem matemática escolar, além de identificar recursos subjetivos importantes nesse processo.

Ao analisarmos as pesquisas identificadas no Periódico Capes percebemos que apenas duas pesquisas estão relacionadas às concepções docentes sobre a Matemática, em que Loureiro, França e Oliveira (2023) pesquisaram com uma professora do Ensino Fundamental – Anos Iniciais sobre a sua experiência enquanto aluna da Educação Básica e professora de Matemática. Já Pereira *et al.* (2021) realizou uma pesquisa com 10 professores que lecionam Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais sobre a Matemática e seu ensino.

Nas duas pesquisas foram utilizadas entrevistas e/ou questionários. Assim, não identificamos pesquisas envolvendo a observação da prática docente em sala de aula, mas especificamente sobre a epistemologia do saber científico do professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, carecendo, portanto, de estudos.

Notamos ainda que Fernando Becker não foi mencionado nos artigos analisados, demonstrando a necessidade e a importância de se estudar a Epistemologia do professor que ensina Matemática, principalmente no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Ressaltamos que o conhecimento das três epistemologias docentes apresentadas por Becker (2012) é essencial para que os professores possam refletir sua prática em sala de aula, tendo como objetivo possibilitar que o aluno avance em seu processo de aprendizagem, contribuindo para a concretização de um ensino que vise o pleno desenvolvimento discente.

Identificamos ainda que a formação continuada foi mencionada pelos professores, ressaltando a sua importância para a prática docente, em que a mesma possa atender às demandas do contexto em que o professor está inserido.

Nesta seção apresentamos os resultados encontrados no Periódico Capes. Na seção seguinte, tecemos algumas considerações acerca do estudo empreendido, apresentando lacunas de estudo a serem realizados em pesquisas futuras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo buscamos analisar no Periódico Capes pesquisas envolvendo a epistemologia do saber científico do professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

Inicialmente, apontamos as dificuldades de se encontrar pesquisas relacionadas à epistemologia do saber científico do professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos iniciais, pois algumas pesquisas analisadas discutem apenas sobre as concepções docentes sobre a Matemática, o seu ensino e a prática docente, por meio de entrevistas e/ou questionários.

Não identificamos pesquisas relacionadas ao estudo do saber científico matemático desses professores no que se refere às unidades temáticas da BNCC, que são: Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, Números e Grandezas e Medidas. Ressaltamos, portanto, que os resultados encontrados nesse estudo demonstram lacunas nessa vertente de investigação, em que o conhecimento da ciência desse professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais seja investigado, para que possamos contribuir com essa área de estudo, com o objetivo de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, a fim de proporcionar reflexões sobre a formação inicial e continuada dos docentes que ensinam Matemática no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, e uma melhor qualidade no processo de ensino-aprendizagem, salientamos a importância e a necessidade que outros estudos sejam desenvolvidos sobre a epistemologia do professor que leciona Matemática, mais especificamente o professor pedagogo.

REFERÊNCIAS

BECKER, Fernando. **Epistemologia do professor de Matemática**. Petrópolis – RJ: Vozes, 2012.

BRASIL. Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: DF, 1996. Disponível em: < https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf > Acesso em: 10 de outubro de 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: DF, 2017.

LIMA, Ivoneide Pinheiro de; SANTOS, Maria José Costa dos; BORGES NETO, Hermínio. O Matemático, o Licenciando em Matemática e o Pedagogo: três concepções diferentes na abordagem com a Matemática. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**. ano 1, n. 1, 14p. Natal – RN, 2006.

LOUREIRO, Luciana Lyra; FRANÇA, Herman Sombra; OLIVEIRA, Elialdo Rodrigues de. Epistemologia das memórias no ensino de matemática. **Revista Ambiente**. p. 76 – 92. outubro , Boa Vista–RR, 2023.

MEDEIROS, Amanda Marina Andrade. O Fazer Matemática como possibilidade de desenvolvimento subjetivo. **Vidya**. Volume 43, n. 1, p. 183 – 202, jan./jun., 2023.

MOIA, Romulo Everton de Carvalho; MENDES, Iran Abreu; PEREIRA, Marcos Fabrício Ferreira. A Dimensão História e Epistemologia da Matemática Presente em Dissertações e Teses (1990-2018) relacionadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (BOCEHM)**. Volume 9, Número 26, 152 – 164, 2022.

PEREIRA, Ana Lúcia *et al.* O Professor que leciona Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: preocupações e abordagens. **Revista Valore**, Volta Redonda, 6 (edição especial), 158 – 169, 2021.

PIRES, Lucas Silva. Caracterização da História Para o Ensino do Sistema de Numeração Decimal em Teses e Dissertações. **Matemática & Ciência**. Volume 3, n.2, p. 37-72, dez. 2020.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Ensino de Matemática**: discussões teóricas e experiências formativas exitosas para professores do Ensino Fundamental. Curitiba: CRV, 2022.

CAPÍTULO 5

LETRAMENTO MATEMÁTICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Anderson Veras Machado

Maria Gracilene de Carvalho Pinheiro

Mirtes de Souza Miranda

RESUMO

Por meio deste presente estudo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura sobre Letramento Matemático na Educação Básica, destacando sua importância e o que é discutido pelos pesquisadores que se dedicam a investigar essa temática. A pesquisa teve base no objetivo geral a análise de trabalhos acadêmicos produzidos nos últimos dez anos, explorando como o letramento matemático é entendido e aplicado em diferentes contextos educacionais. A análise realizada no estudo revela a importância fundamental dos professores e das diretrizes curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na promoção do letramento matemático. Os resultados apontam para a necessidade de formação continuada dos educadores, permitindo-lhes desenvolver competências que facilitem a integração da matemática no cotidiano de estudantes pelo meio social e cultural. Além disso, revela-nos uma visão ampla e complexa sobre esse tema tão necessário para a aprendizagem dos alunos, indo além de saber fazer cálculos e operações básicas na Matemática. Ao abordar as dificuldades enfrentadas pelos alunos e as necessidades de formação contínua e de reflexão crítica por parte dos professores, este estudo contribuiu para uma compreensão mais aprofundada dos autores sobre Letramento Matemático e sobre o ensino de Matemática na Educação Básica.

Palavras-chave: Letramento Matemático; Educação Básica; BNCC; ensino de Matemática.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática na Educação Básica possui amplos desafios na aprendizagem dos alunos, como as dificuldades de aprendizagem matemática, decorrentes dos cálculos e das demais aplicações do conhecimento matemático. As dificuldades de aprendizagem se iniciam na interpretação e compreensão do problema matemático, que demandam leitura e análise. Neste contexto, o ensino de Matemática exige que os alunos possuam capacidade de interpretação. Destacamos, nesse sentido, a importância do letramento matemático para a superação desses desafios.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa ideia ao destacar que o letramento matemático visa A capacidade de ler e interpretar problemas matemáticos está condicionada à qualidade do processo de letramento que se refere à capacidade de compreender, interpretar e comunicar ideias por meio de números, símbolos e conceitos matemáticos. (Brasil, 2018).

Segundo o relatório de 2016 do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) o letramento matemático abrange mais do que a simples resolução de problemas aritméticos; ele envolve a capacidade de interpretar dados, realizar cálculos quantitativos e aplicar conceitos matemáticos em diversas situações da vida cotidiana (PISA, 2016).

De acordo com esse Programa, o letramento matemático é definido como:

[...] a capacidade de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma série de contextos, o que inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso ajuda os indivíduos a reconhecer o papel que a Matemática desempenha no mundo e faz com que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias (Brasil, 2020, p. 100).

É recorrente pensar a Matemática apenas como um conjunto de fórmulas e abstrações. Muitas vezes o aluno não vê sentido algum em está estudando determinado conteúdo, pois não consegue visualizar aquilo no seu cotidiano, nos contextos em que ele vive.

Um levantamento do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), feito em 2021, mostra que somente 5% dos estudantes do Ensino Médio da rede pública

têm aprendizado considerado adequado em matemática. Esse dado aponta que a maioria dos alunos que saem do Ensino Básico não estão letrados em Matemática.

Diante dessas informações, alguns questionamentos nos motivaram a querer compreender aspectos que influenciam ou contribuem para o desenvolvimento do Letramento Matemático: Como explorar os conteúdos de modo a contribuir com o Letramento Matemático dos estudantes? Como o professor entende o Letramento Matemático?

Assim, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de analisar trabalhos acadêmicos produzidos nos últimos dez anos, explorando como o letramento matemático é entendido e aplicado em diferentes contextos educacionais.

2 LETRAMENTO MATEMÁTICO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo do Estado do Piauí oferecem diretrizes valiosas para o desenvolvimento do letramento matemático. Esses documentos estabelecem um conjunto de competências e habilidades essenciais que os alunos devem adquirir ao longo da Educação Básica.

Os PCN oferecem orientações gerais sobre como os conteúdos matemáticos podem ser organizados e abordados nas escolas, destacando a importância do desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de argumentação.

A BNCC, em particular, delineia os conhecimentos, habilidades e competências que os alunos devem adquirir em cada etapa e ao longo da Educação Básica. Isso inclui a capacidade de compreender e usar conceitos matemáticos em diversas situações, resolver problemas complexos e comunicar ideias matemáticas de forma clara e precisa.

No contexto específico do Piauí, o currículo estadual, orientado pela BNCC, pôde incorporar elementos adicionais que refletem as necessidades e realidades locais, por meio da inclusão de abordagens pedagógicas específicas, conteúdos regionais relevantes ou estratégias de ensino que levem em consideração a diversidade cultural e socioeconômica dos alunos.

Em todo o currículo é orientado que se dedique atenção ao Letramento Matemático, pois dessa forma, os educadores podem ajudar os alunos a desenvolver não apenas habilidades técnicas, mas também uma compreensão mais ampla do papel da Matemática na resolução de problemas do mundo real.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o letramento matemático, entendido como a habilidade de compreender, interpretar e comunicar informações matemáticas de maneira contextualizada, tem se destacado como um elemento crucial no ensino (Brasil, 2018). As orientações curriculares trazidas pela BNCC abordam as competências e habilidades que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica, fornecendo um guia para a elaboração dos currículos das diferentes redes escolares.

Nas aulas de Matemática, o Letramento Matemático tem um papel fundamental na aprendizagem do aluno, que é o de promover a compreensão de conceitos e de aspectos relacionados à linguagem própria da disciplina. Isso vai mais do que resolver problemas matemáticos, vai à capacidade de ler, interpretar e comunicar ideias matemáticas de forma clara, contribuindo para que os alunos enxerguem a Matemática em diferentes contextos do seu cotidiano.

O professor assume um papel fundamental no ensino e no desenvolvimento do letramento matemático dos estudantes, pois ele é o responsável por planejar e criar oportunidades e ambientes de aprendizagens que promovam a compreensão dos conceitos e o uso da linguagem matemática, auxiliando os estudantes a desenvolverem habilidades da disciplina em que o letramento matemático auxilia na compreensão dos conceitos.

No entanto, alguns estudos apontam que, embora o professor reconheça a necessidade de promover situações em que os estudantes possam desenvolver competência e habilidades matemáticas e um olhar crítico e reflexivo em situações do cotidiano em sociedade (isso porque consideram o ensino de Matemática associados às práticas sociais e às vivências dos estudantes), ainda se conhece pouco sobre Letramento Matemático (Silva, 2022).

Esses mesmos estudos evidenciam a necessidade de se promover formações que permitam aos professores discutir, também do ponto de vista teórico, práticas pedagógicas que estejam de acordo com a perspectiva do Letramento Matemático voltada à formação cidadã dos estudantes.

3 METODOLOGIA

Na busca por desenvolver compreensões mais aprofundadas sobre o Letramento Matemático, realizamos um estudo bibliográfico de pesquisas realizadas nos últimos dez anos acerca do tema e da análise das discussões que já foram empreendidas por educadores e estudiosos.

Para tanto, seguindo uma metodologia de investigação de natureza qualitativa (Bogdan; Biklen, 1999), realizamos o estudo em duas fases: na primeira realizamos o levantamento e estudo do aporte teórico (revisão integrativa da literatura) sobre o que vem sendo discutido a respeito do Letramento Matemático na Educação Básica, e na segunda fase, buscamos identificar aspectos que pudessem influenciar o desenvolvimento do Letramento Matemático nos estudantes.

Ressalte-se que os estudos que compõem a revisão foram retirados da base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD. Após a “busca avançada” desses estudos, adotamos como critério de inclusão, pesquisas realizadas nos últimos dez anos e que apresentassem no título ou nas palavras-chave o descritor “letramento matemático”.

Em seguida, realizamos, sobretudo, a leitura dos resumos; e em alguns casos, a leitura integral do texto para que pudéssemos extrair informações como questão de pesquisa, objetivo, tipo e contexto da pesquisa, principais resultados e conclusões. No quadro, a seguir, a síntese da revisão integrativa da Literatura que formatou este estudo.

Quadro 1: Síntese da Revisão Integrativa da Literatura.

Autor	Gomes (2015)
Temática	Caracterização do letramento matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental.
Questão de Pesquisa	Caracterizar o letramento matemático a partir da análise de um projeto de letramento desenvolvido numa turma de 3º ano do ensino fundamental, além de analisar as contribuições das práticas do projeto de letramento para o desenvolvimento da leitura e da escrita em matemática.
Objetivo da Pesquisa	Caracterizar o letramento matemático a partir da análise de um projeto de letramento desenvolvido numa turma de 3º ano

	do ensino fundamental, além de analisar as contribuições das práticas do projeto de letramento para o desenvolvimento da leitura e da escrita em matemática.
Tipo de pesquisa e Contexto	Pesquisa de natureza qualitativa no contexto do letramento matemático com a presença da Língua Portuguesa nesse processo em uma turma do terceiro ano do ensino fundamental.
Principais Resultados e Conclusões	Foram trabalhadas com as turmas várias atividades com problemas matemáticos onde conseguiram perceber como os alunos resolviam questões de problemas matemáticos.
Autor	Medeiros (2016)
Temática	Projeto de letramento matemático: indicadores para a docência.
Questão de Pesquisa	Desenvolvimento de um projeto de letramento pode contribuir para o ensino de Matemática numa perspectiva dialógica entre o professor e os alunos?
Objetivo da Pesquisa	Identificar e analisar os aspectos relativos ao ensino da Matemática.
Tipo de pesquisa e Contexto	Pesquisa de base empírica e natureza qualitativa no contexto de uma turma de nono ano.
Principais Resultados e Conclusões	Realização de um projeto de letramento para desenvolvimento dos alunos.
Autor	Fernandes (2019)
Temática	Práticas de letramento de professores de matemática em formação na licenciatura em campo.
Questão de Pesquisa	Que práticas de letramento do futuro professor podem ser destacadas em um curso de Licenciatura em Educação do Campo?
Objetivo da Pesquisa	Compreender as práticas de letramento mobilizadas e problematizadas na formação inicial de professores em Educação do Campo.
Tipo de pesquisa e Contexto	Pesquisa de natureza qualitativa no contexto do letramento de professores de matemática na licenciatura em campo.
Principais Resultados e Conclusões	Os resultados indicam a importância de considerar o pensamento matemático envolvido nas práticas socioculturais do dia a dia dos participantes, além de apontar para uma lacuna existente entre o que se propõe nos documentos e o que efetivamente os licenciandos aprendem durante a formação inicial.

Autor	Siqueira (2018)
Temática	Alfabetização matemática na perspectiva do letramento: relações entre a matemática e a língua materna nos cadernos de formação do PNAIC.
Questão de Pesquisa	Nem sempre a matemática é associada ao letramento.
Objetivo da Pesquisa	Identificar nos cadernos de formação aproximações entre a proposta de alfabetização Matemática na perspectiva do letramento.
Tipo de pesquisa e Contexto	Pesquisa bibliográfica de uma análise documental dos cadernos de alfabetização de matemática do PNAIC.
Principais Resultados e Conclusões	Que a aproximação entre a Matemática e a Língua Materna contribui para uma superação de dificuldades de ensino de ambas as disciplinas. Além de concluir que a matemática e o letramento matemático são trazidos de forma separada, com uma desvinculação da matemática com o processo de alfabetização.
Autor	Ubagai (2021)
Temática	Reflexões sobre a própria prática em experiências de letramento e letramento matemático.
Questão de Pesquisa	Que aspectos da própria prática de ensino favorecem o desenvolvimento do letramento matemático e em linguagem e estimulam o pensamento numérico e a apropriação da leitura e escrita dos estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental?
Objetivo da Pesquisa	Analisar experiências de ensino na própria prática docente, refletindo sobre atividades de letramento e letramento matemático
Tipo de pesquisa e Contexto	Pesquisa de natureza qualitativa no contexto de valorizar vivências e experiências pela pesquisadora e elo seu alunos.
Principais Resultados e Conclusões	Os resultados analisados e discutidos, ocorreram no período de março a dezembro de 2019, ocorreu num contexto de desenvolvimento profissional em uma prática pedagógica que pretendeu um diálogo entre o letramento em linguagem e o letramento em matemática, na perspectiva de uma alfabetização com letramento.as experiências da pesquisa e as reflexões nela ocorridas.
Autor	Carvalho (2019)
Temática	Por dentro da BNCC: um olhar para o letramento matemático.
Questão de Pesquisa	Podemos adjetivar o letramento, identificando sua particularidade – no caso, a matemática?
Objetivo da Pesquisa	Apresentar, brevemente, o processo de construção da área de matemática na BNCC, com o intuito de evidenciar em que

	momento surgiu o termo “letramento matemático” e como ele se apresenta no documento.
Tipo de pesquisa e Contexto	Pesquisa bibliográfica sobre o letramento matemático no contexto da BNCC.
Principais Resultados e Conclusões	A pesquisa buscou compreender, a partir do processo de elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As análises mostram que a BNCC, alinhada às políticas neoliberais para a educação.
Autor	Silva (2021)
Temática	Letramento informacional e resolução de problemas no ensino de matemática: perspectivas para o letramento matemático.
Questão de Pesquisa	Letramento em ambiente escolar como uma prática de reflexão e construção de conceitos.
Objetivo da Pesquisa	Investigar práticas pedagógicas do Letramento Informacional e da Resolução de Problemas no ensino de Matemática, com vistas ao alcance do Letramento Matemático.
Tipo de pesquisa e Contexto	Pesquisa qualitativo, focado em entender como o letramento matemático podem ser aplicados na prática pedagógica
Principais Resultados e Conclusões	Os resultados foram predominantemente qualitativos. Para coleta de dados, utilizou-se o registro da observação de alunos durante as atividades. Percebeu que a prática de pesquisa em sala de aula serviu como um alicerce para a construção dos novos conceitos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

4 LETRAMENTO MATEMÁTICO: APONTAMENTOS DE ESTUDOS REALIZADOS NOS ÚLTIMOS DEZ ANOS

Reiteramos que o presente estudo se constituiu de uma análise interpretativa da Literatura produzida nos últimos anos acerca da temática Letramento Matemático.

O Letramento Matemático tem sido objeto de interesse de professores e pesquisadores em Educação e Educação Matemática. O foco desses interesses se concentra em discutir como os estudantes desenvolvem habilidades matemáticas básicas e como interpretam e aplicam tais habilidades em diferentes contextos (Bassanezi, 2015).

Estudos recentes reforçam a compreensão de que o Letramento Matemático vai além da competência em cálculos numéricos, enfatizando a capacidade de raciocinar matematicamente e resolver problemas complexos do cotidiano (Meneses, 2018).

Nessa direção, a BNCC estabelece que o Ensino Fundamental deve desenvolver o Letramento Matemático, que é definido como a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a Matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos.

Diante disso, podemos afirmar que o Letramento Matemático se refere à capacidade de o estudante identificar e compreender o papel da Matemática no mundo moderno, de tal forma que possa fazer julgamentos fundamentados e conscientes e a utilizar e envolver-se com a matemática no cumprimento de seu papel de cidadão consciente e construtivo.

Pessoas consideradas letradas em Matemática fazem função utilitária da disciplina e sabem lidar com reflexões puramente matemáticas, usando ideias matemáticas como forma de leitura do mundo. Estudiosos desta temática apontam, ainda, que o foco principal do Letramento Matemático reside no “sentido do que se lê” e ressalta a necessidade de avançar para “além da codificação, decodificação ou resolução de algoritmos” (Gomes, 2015, p. 9), contribuindo para com o desenvolvimento, por parte do estudante, da capacidade de apresentar justificativas matemáticas. Ressalta-se que essas discussões empreendidas por Gomes (2015) são parte de um estudo que foi desenvolvido com o objetivo de caracterizar, a partir da análise de um projeto, o Letramento Matemático de estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental.

Medeiros (2016) também contribui com essas discussões, argumentando que o processo do planejamento ou (re)elaboração do ensino e da prática docente no processo de aprendizagem do Letramento Matemático é estabelecido pelo processo de experiências individuais e coletivas entre professores e alunos. Os resultados, oriundos da análise de um projeto de letramento nas aulas de matemática, que teve como foco temático “O uso da água”, apontam para uma aprendizagem matemática pelo meio social de seus alunos.

Seguindo essa perspectiva, o Letramento Matemático deve estar de acordo com o meio social e cultural em que os alunos estão inseridos, pois deve-se levar em conta o pensamento matemático implicado no meio sociocultural em que os alunos estão inseridos, desenvolvendo, por meio do seu cotidiano, o Letramento (Fernandes, 2019). Da mesma forma Ubagai (2021) contribui com essas discussões, uma vez que enfatiza a importância de considerar as práticas socioculturais desenvolvidas no cotidiano dos alunos ao promover o Letramento Matemático.

Essa pesquisadora destaca ainda que a Matemática deve ser ensinada de maneira na qual os alunos possam relacioná-la com suas experiências diárias, o que, segundo ela, potencializa o entendimento e a aplicação dos conceitos matemáticos. No entanto, Siqueira (2018) observou que nem sempre a Matemática está associada aos processos de letramento, sendo perceptível a desvinculação com os processos de alfabetização. Diante dessa constatação, ela presume que aproximar o ensino da Matemática com o da Língua contribui para uma superação de dificuldades de ensino de ambas as disciplinas.

Silva (2021) contribui com essas discussões destacando a relevância das práticas de Letramento Docente no ensino de Matemática. Segundo o autor, essas práticas são fundamentais para o desenvolvimento profissional e pessoal dos professores que ensinam matemática. Essa perspectiva evidencia a necessidade de atividades contínuas de letramento, que possam auxiliar os educadores a aprimorar suas habilidades pedagógicas e a se manterem atualizados com novas metodologias de ensino.

Silva (2021) também discute a reflexão crítica como um componente essencial nas práticas de letramento docente. Ele sugere que os professores devem se engajar em uma autoavaliação constante de suas práticas pedagógicas para identificar áreas de melhoria e desenvolvimento. Essa prática reflexiva permite que os educadores adaptem suas abordagens de ensino para melhor atender às necessidades dos alunos, promovendo um ambiente onde a aprendizagem seja eficaz.

Além disso, ele destaca a importância da formação continuada para os professores de Matemática, afirma que a formação continuada é indispensável e fundamental para assegurar aos professores conhecimentos atuais de novas metodologias e práticas pedagógicas.

O estudo de Carvalho (2021) discute a temática nessa perspectiva, ou seja, ela aprofunda a análise sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e seu impacto no Letramento Matemático, enfatizando a necessidade de o professor entender as raízes históricas e culturais desse conceito.

Segundo a autora, “a matemática tem sido analisada como parte de uma área curricular e, com base nas contribuições de Leontiev e Vigotski, assume-se a escola como ambiente privilegiado para a apropriação do conhecimento humano produzido” (Carvalho, 2021, p. 45). Isso reflete uma visão em que o Letramento Matemático não é apenas sobre adquirir habilidades técnicas, como a BNCC também traz, mas também sobre desenvolver uma compreensão profunda e crítica da Matemática como uma construção humana.

Carvalho (2021) critica a abordagem neoliberal adotada pela BNCC, argumentando que esta perspectiva reduz o Letramento Matemático a uma série de competências e habilidades mensuráveis, desconsiderando o valor simbólico e cultural do conhecimento matemático. Em seu estudo, ela afirma que

[...] a BNCC, alinhada às políticas neoliberais para a educação, fundamenta-se, também, nas categorias de competência e habilidade em relação ao conhecimento matemático, em detrimento de uma compreensão deste conhecimento como ferramenta simbólica, como produção humana (Carvalho, 2021, p. 67).

Esta crítica, segundo ela, é fundamental para entender as implicações da BNCC na formação dos alunos, uma vez que promove uma visão fragmentada e utilitarista da educação. Além disso, a pesquisa de Carvalho (2021) aborda a centralidade do indivíduo na concepção do Letramento Matemático da BNCC, argumentando que essa abordagem está enraizada em uma defesa do direito à aprendizagem que se contrapõe ao direito à educação como um direito humano universal.

[...] a centralidade no indivíduo, que marca a concepção de Letramento Matemático na BNCC, sustenta-se em uma perspectiva de organização curricular apoiada na defesa do direito à aprendizagem, em contraposição ao direito à educação, como direito humano de todos e todas (Carvalho, 2021, p. 89).

Por fim, Carvalho (2021) explora as implicações políticas e econômicas do processo de elaboração da BNCC. Ela argumenta que "o percurso de criação e aprovação da BNCC como parte de um processo histórico pertencente a um contexto político e econômico" (Carvalho, 2021, p. 105), é indicativo das forças que moldam as políticas educacionais no Brasil. Assim, a autora sugere que uma compreensão crítica desse contexto é essencial para qualquer tentativa de reforma educacional que busque ser verdadeiramente transformadora.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos sobre o Letramento Matemático nos revela uma visão ampla e complexa sobre esse tema tão necessário para a aprendizagem dos alunos.

O Letramento Matemático, conforme enfatizado pelos autores, vai muito além de saber fazer cálculos e operações básicas na Matemática, mas sim de saber relacionar diversos conhecimentos matemáticos com o seu cotidiano e com o seu meio social e cultural. Pesquisadores como Medeiros (2016), Fernandes (2019) e Ubagai (2021) argumentam que relacionar a Matemática com o meio social e cultural dos alunos torna o aprendizado mais relevante e acessível. Ensinar Matemática de forma contextualizada facilita a compreensão e a aplicação dos conceitos, tornando a aprendizagem mais significativa e conectada com a realidade dos alunos.

A integração entre Letramento Matemático e Alfabetização é outro aspecto essencial apontado por Siqueira (2018). A interligação das habilidades matemáticas e linguísticas pode ajudar a superar dificuldades em ambas as áreas, indicando que um ensino integrado e complementar é mais eficaz para o desenvolvimento completo dos alunos.

A crítica à BNCC feita por Carvalho (2021) traz à tona importantes considerações sobre as implicações políticas e econômicas das políticas educacionais. A autora argumenta que a abordagem neoliberal da BNCC, focada em competências mensuráveis, desconsidera o valor cultural e simbólico da matemática. Essa crítica aponta para a necessidade de uma visão mais holística da educação matemática, que reconheça a matemática como uma construção humana rica em significados.

Além disso, esse e os demais estudos que compõem esta revisão, destacam a importância da formação contínua e da reflexão crítica, por parte dos professores. Essas reflexões podem prepará-los para enfrentar os desafios educacionais contemporâneos e proporcionar um ensino de Matemática verdadeiramente transformador.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalte-se que o objetivo do presente estudo foi realizar uma análise, a partir de uma revisão dos trabalhos acadêmicos produzidos nos últimos dez anos, de como o letramento matemático é entendido e aplicado em diferentes contextos educacionais.

Nesse sentido, consideramos que cumprimos com esse objetivo visto que foi possível discutir, sobretudo, a importância desse conceito na Educação Básica, destacando a necessidade de uma abordagem integrada que vá além da simples resolução de problemas matemáticos, mas que seja voltada para o desenvolvimento da capacidade de interpretar, aplicar e comunicar conceitos matemáticos em diferentes contextos, uma habilidade essencial para o desenvolvimento na matemática como também para o meio social.

Os dados levantados, especialmente em relação ao desempenho insuficiente dos alunos nas avaliações nacionais, evidenciam que o letramento matemático ainda enfrenta desafios significativos. O alto índice de estudantes que não atingem um nível adequado de aprendizagem em matemática reflete a necessidade de reavaliar as práticas de ensino, com especial atenção à formação de professores e ao desenvolvimento de estratégias pedagógicas que aproximem a matemática do cotidiano dos alunos. Esses aspectos são essenciais para tornar a aprendizagem mais significativa e relevante.

As diretrizes curriculares nacionais, como a BNCC, fornecem uma base importante para o desenvolvimento do letramento matemático. No entanto, a implementação dessas diretrizes requer adaptações que considerem as realidades locais, culturais e socioeconômicas de cada região. A personalização do currículo, alinhada às necessidades específicas dos estudantes, pode contribuir para uma educação mais inclusiva e eficaz. Nesse sentido, o papel do professor é

fundamental, pois ele atua como mediador do conhecimento e facilitador do processo de aprendizagem. Outro ponto que merece destaque é a formação continuada dos professores de Matemática. A pesquisa demonstrou que apesar de muitos educadores reconhecerem a importância do letramento matemático, ainda há lacunas na compreensão teórica e prática desse conceito.

Investir em programas de formação de docentes para aplicar abordagens pedagógicas inovadoras é crucial para o desenvolvimento de uma educação matemática de qualidade. Além disso, a formação continuada deve ser vista como uma oportunidade de reflexão e aprimoramento das práticas pedagógicas.

Por fim, este estudo aponta para a necessidade de futuras pesquisas que aprofundem sobre quais são, por exemplo, as compreensões dos professores em relação às formas de como implementar o ensino de modo a contribuir para o desenvolvimento do letramento matemático dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Brasília: MEC, 1997.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb)**. 2021.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova prática educativa**. São Paulo: Contexto, 2015.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1999.

CARVALHO, L. R. V. **Por dentro da BNCC: um olhar para o letramento matemático**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

FERNANDES, F. L. P. **Práticas de letramento de professores de matemática em formação na licenciatura em campo**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

GOMES, L. P. S. **Caracterização do letramento matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Pisa 2016: Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa)** – Brasília. 2016.

MEDEIROS, J. E. **Projeto de letramento matemático: indicadores para a docência**. Centro de Educação. Rio Grande do Norte, 2016.

MENESES, A. M.. **Matemática e Letramento Matemático: Contribuições para o Ensino e a Aprendizagem**. Belo Horizonte: Autêntica Editora. 2018.

PIAUÍ. **Currículo do Piauí: um marco para a educação do nosso estado: Educação Infantil, Ensino Fundamental / Organizadores Pereira, C. A. S ... [et al.]** – Rio de Janeiro: FGV Editora, 2020.

SILVA, N. L. **Práticas de letramento docente de professoras/es que ensinam matemática: participação e aprendizagens**. 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021.

SILVA, M. D. C. **Letramento informacional e resolução de problemas no ensino de matemática**: perspectivas para o letramento matemático. 2021. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Central – Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO. 2021.

SILVA, H. S. **Concepções dos Professores de Matemática sobre Letramento Matemático**. 2022. TCC (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Campina Grande, 2022.

SIQUEIRA, R. B. **A Alfabetização Matemática na perspectiva do letramento**: relações entre a matemática e a língua materna nos cadernos de formação do PNAIC. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

UBAGAI, B. S. **Reflexões sobre a própria prática em experiências de letramento e letramento matemático**. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

CAPÍTULO 6

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA: UMA VIVÊNCIA COM A SEQUÊNCIA FEDATHI, TECNOLOGIAS DIGITAIS E LETRAMENTO MATEMÁTICO

Marcília Cavalcante Viana

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Maria José Costa dos Santos

RESUMO

A oficina Probabilidade e Estatística: uma vivência com a Sequência Fedathi, Tecnologias Digitais e Letramento Matemático foi realizada com uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental, Anos Iniciais, da Rede Municipal de Fortaleza, partindo da seguinte problemática: Como a Sequência Fedathi (SF), aliada ao uso de tecnologias digitais e ao desenvolvimento do Letramento Matemático (LM), contribui para a compreensão e resolução de problemas de Probabilidade e Estatística? O estudo é delineado segundo o objetivo: Analisar as reflexões oriundas, a partir das interações, na resolução de problemas de Probabilidade e Estatística, à luz do Letramento Matemático, explorando as tecnologias digitais, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Foi utilizado o aplicativo *Wordwall*, à luz da SF e da BNCC. A oficina realizada em uma turma de 2º ano, dos Anos Iniciais, composta por 28 estudantes, consiste em um estudo de cunho qualitativo e descritivo, pautou-se na Análise de Conteúdo a partir de gravações e anotações. A análise permitiu refletir sobre o uso das tecnologias digitais e a interação entre professor, estudante e conhecimento segundo a metodologia SF, ao longo de suas etapas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. Observou-se compreensão quanto à importância do conhecimento, associando ao seu contexto, demonstrando competências para o uso em situações do cotidiano, melhorando a aprendizagem.

Palavras-chave: Sequência Fedathi; tecnologias digitais; letramento matemático.

1 INTRODUÇÃO

É importante compreendermos as dificuldades inerentes aos processos de ensino e aprendizagem em Matemática, dentre estas destacamos a motivação e engajamento dos estudantes nas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores, visto que, para isso, devem se apropriar de recursos pedagógicos, como tecnologias que despertam os estudantes para serem atores ativos no seu processo de aprendizagem.

Nesta pesquisa, adotou-se a abordagem da oficina pedagógica¹ que, consoante Santos (2007), é fundamental que a sala de aula se transforme em um espaço que estimule a reflexão, a troca de experiências e que favoreça a criatividade, a descoberta e a construção do conhecimento.

Corroborando com Santos (2020), a SF permitiu organizar o trabalho pedagógico antes, durante e depois das aulas. A Sequência Fedathi vem possibilitando uma postura do professor em uma mediação, sem dar respostas prontas, utilizando a pergunta como ferramenta pedagógica para uma participação ativa do estudante, como pesquisador.

Assim, a oficina intitulada Probabilidade e Estatística: uma vivência com a Sequência Fedathi, Tecnologias Digitais e Letramento Matemático, utilizou como um dos recursos o aplicativo *Wordwall*, com um jogo sobre probabilidade e estatística, elaborado pela professora regente à luz das habilidades da BNCC (Brasil, 2017) para a unidade temática Probabilidade e Estatística no 2º ano do Ensino Fundamental, Anos Iniciais.

A vivência pautada nos princípios da SF foi realizada com o intuito de contribuir com o desenvolvimento de habilidades referentes à unidade probabilidade e estatística segundo o LM. A atividade considerou dois níveis fundamentais (análise ambiental e análise teórica) e seguiu quatro fases principais: tomada de posição, maturação, solução e prova.

¹ Ao participar das leituras e discussões com colegas do Grupo de estudos e pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq- UFC), uma das pesquisadoras, professora do Ensino Fundamental, Anos Iniciais, passou a estudar os princípios teóricos e metodológicos da Sequência Fedathi (SF), que oportunizou a vivência da oficina pedagógica, realizada por meio de uma Sessão Didática (SD) em uma escola da Rede Municipal de Fortaleza, Ceará.

Ademais, destaca-se a interdisciplinaridade, a importância do Letramento Matemático (LM) e a necessidade de vivenciar noções de probabilidade de estatística, agregando sentido ao contexto e trabalhando a escrita, especialmente na dificuldade dos conceitos de organização de dados, noções de probabilidade, representação de eventos prováveis e em experimentos simples de probabilidade. Diante do exposto, tem-se como questão central: Como a Sequência Fedathi, aliada ao uso de tecnologias digitais e ao desenvolvimento do Letramento Matemático, contribui para a compreensão e resolução de problemas de Probabilidade e Estatística?

O objetivo geral reside em analisar as reflexões oriundas, a partir das interações, na resolução de problemas de Probabilidade e Estatística, à luz do Letramento Matemático, explorando as tecnologias digitais, de acordo com a BNCC.

A análise ambiental identificou os estudantes do 2º ano como público da Sessão Didática (SD), realizada em uma sala regular e na sala de inovação da escola². Durante o desenvolvimento do segundo momento, utilizamos a Sala de Inovação, um espaço equipado com 40 (quarenta) *Chromebooks* e recursos multimídia, proporcionando um ambiente que contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades, delineadas na BNCC (Brasil, 2017).

Os materiais didáticos incluíram um pote transparente com cinquenta tampinhas coloridas, folhas de papel ofício, pincéis, lápis de cor, *Chromebooks* com o aplicativo *Wordwall*, entre outros.

A professora mediadora, conhecedora da metodologia SF, ressaltou aspectos que vão além da relação conteúdo-estudante-professor, como o *plateau*, o acordo didático, a pedagogia mão no bolso, a concepção do erro e a mediação por meio de perguntas e contraexemplos. A compreensão desses elementos foi fundamental para a eficácia da mediação e para a construção de novos conhecimentos a partir da prática docente.

² Conforme com a Secretaria Municipal da Educação de Fortaleza (SME), as salas de inovação foram concebidas como ferramentas de ensino, a qual proporciona auxílio aos professores, buscando garantir um aprendizado mais eficiente para estudantes da rede municipal.

2 METODOLOGIA

O estudo, de abordagem qualitativa, caracteriza-se como do tipo descritivo, no intuito de compreender o processo, e não apenas seus resultados, como preconizado por Prodanov e Freitas (2013). Para a consecução da pesquisa, optou-se pela prática pedagógica do tipo oficina, a qual teve como público uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental, composta por 28 estudantes de uma escola da Rede Municipal de Ensino de Fortaleza.

No sentido de cumprir com os objetivos da oficina, construíram-se as suas etapas a partir da metodologia SF e em conformidade com a unidade temática probabilidade e estatística, descrita na BNCC (Brasil, 2017).

A análise dos dados foi conduzida com base nos procedimentos da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), a partir da sistematização dos conhecimentos apreendidos pelos estudantes na oficina.

O processo de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) passa pelas etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferências e interpretação. As informações são organizadas em indicadores e categorias após a diferenciação e organização dos índices obtidos pelas Unidades de Registro.

A pesquisa foi conduzida a partir de uma vivência proporcionada pela oficina, cujo conteúdo foi gravado por um dos pesquisadores. Selecionou-se, para análise, episódios envolvendo seis estudantes que participaram da oficina.

A oficina aconteceu de forma presencial, nos dias 20 e 21 de Agosto de 2024, em dois momentos, ambos segundo a metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF). No primeiro momento da oficina, dia 20 de agosto, houve a tomada de posição. Os estudantes foram introduzidos aos conceitos de probabilidade e estatística por meio de uma contextualização utilizando exemplos do cotidiano, incentivando-os a fazer perguntas e refletir sobre situações que envolvem incertezas e a organização de informações.

No segundo momento, dia 21 de Agosto, foi utilizado o aplicativo *Wordwall* para apresentar atividades interativas segundo a unidade temática probabilidade e estatística, a partir da utilização das tecnologias digitais.

Em ambos os momentos, houve o cuidado para que os estudantes compreendessem a importância dos conceitos de organização de dados: os

estudantes foram apresentados à ideia de coleta e organização de dados, utilizando representações numéricas e pictóricas para organizar as informações, conseguindo agrupar dados de maneira ordenada para facilitar a interpretação.

Noções de probabilidade foram introduzidas como conceitos básicos com a ideia de concretizar o sentido dos signos "chance" ou "probabilidade". Os estudantes discutiram a probabilidade de eventos simples como o exemplo dado pela professora, se no pote apresentado havia mais tampinhas vermelhas ou azuis.

Para a representação de eventos prováveis, a oficina abordou a ideia de eventos mais prováveis, menos prováveis e impossíveis. Esses conceitos foram explorados utilizando atividades interativas e o apoio do aplicativo *Wordwall*, de acordo com as habilidades da BNCC (Brasil, 2017). A oficina visou desenvolver nos estudantes uma compreensão desses conceitos, possibilitando que esses conhecimentos sejam identificados em situações do cotidiano.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar a análise, foram definidas categorias fundamentadas na teoria, que incluem: Metodologia de Ensino SF, Conhecimentos de Estatística e Probabilidade e Letramento Matemático. Os estudantes participantes foram identificados como: estudante 1 (A1), estudante 2 (A2), estudante 3 (A3), estudante 4 (A4), estudante 5 (A5) e estudante 6 (A6).

Categorias de Análise

Foi realizada uma análise das categorias de interações dos estudantes durante a oficina, com base nas transcrições das gravações registradas. Para tornar a análise mais acessível e otimizar o aproveitamento das informações coletadas, as interações foram organizadas em três categorias distintas, que foram observadas ao longo dos encontros formativos. A seguir, apresentamos as categorias de análise, os respectivos indicadores e as observações pertinentes.

Categoria: Metodologia de Ensino Sequência Fedathi

Indicador: Contribuições da SF para o ensino de Probabilidade e Estatística na oficina pedagógica

A Sessão Didática (SD) teve como aporte metodológico a SF, de acordo com as habilidades elencadas na BNCC (Brasil, 2017) para o Letramento Matemático no 2º ano do Ensino Fundamental. Entre as habilidades destacadas estão: estimar e comparar quantidades de objetos em coleções e agrupamentos (EF02MA16); resolver problemas envolvendo a coleta, a organização e a interpretação de dados simples (EF02MA20); formular hipóteses sobre eventos simples e verificar sua ocorrência (EF02MA22).

Segundo Souza (2013), a Sequência Fedathi (SF), conforme elaborada por Borges Neto (1999), destaca-se por propor que o estudante, ao enfrentar um problema novo, siga etapas semelhantes às que um matemático percorre em sua prática científica. Essas etapas, denominadas Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova, são sequenciais e interdependentes, permitindo que o estudante reproduza de maneira ativa o percurso histórico da humanidade na compreensão dos conceitos matemáticos.

A Sessão Didática (SD) foi dividida em quatro fases principais, conforme a SF:

1ª Fase – Tomada de Posição

Nesta fase inicial, o *plateau* foi vivenciado para que os estudantes pudessem experienciar um ponto de partida antes da vivência propriamente dita da Sessão Didática (SD). Os questionamentos propostos, como julgar eventos como certos, impossíveis ou possíveis, revelaram os conhecimentos prévios dos estudantes sobre probabilidade. A interação com o pote de tampinhas e a estimativa inicial das quantidades no pote permitiram uma introdução e vivência ao conceito de estimativa. Esse contexto permitiu aos estudantes um ambiente de exploração ativa, essencial para a resolução de problemas matemáticos de forma significativa.

Figura 1 - Estudantes realizando a interação inicial com o pote de tampinhas antes de realizar a estimativa da quantidade.



Fonte: Autoras (2024).

2ª Fase – Maturação

A fase maturação foi caracterizada por um processo de exploração colaborativa entre os estudantes. Divididos em grupos, os estudantes discutiram as diferentes estratégias para estimar e contar as tampinhas, o que foi essencial para a construção coletiva do conhecimento. A professora regente desempenhou um papel fundamental como mediadora, utilizando perguntas esclarecedoras, como "O que é uma estimativa?" e "Como podemos contar objetos de forma eficiente?" para direcionar o pensamento dos estudantes.

Além disso, o uso de contraexemplos, como superestimação exagerada ou interpretações erradas de probabilidade, sem oferecer as respostas prontas, incentiva a postura do estudante pesquisador, responsável por explorar, discutir e consolidar o conhecimento de forma autônoma e reflexiva. A SF prioriza o "Ato de Descoberta", onde os estudantes constroem conhecimento através da investigação e experimentação.

3ª Fase – Solução

Durante a fase solução, os estudantes apresentaram suas estratégias e soluções, promovendo uma troca de ideias, representadas de forma numérica, escrita e pictórica.

A discussão coletiva das soluções permitiu que os estudantes consolidassem sua compreensão dos conceitos matemáticos, referentes à unidade temática abordada.

A professora pediu que a turma realizasse estimativas sobre a quantidade de tampinhas no pote transparente: os registros foram feitos em duplas, onde os estudantes representaram as situações-problema com registros pictóricos, escritos e numéricos. Os estudantes A1 e A2 chegaram a uma estimativa de um total de 30 tampinhas no pote, registrando inclusive a quantidade de colegas da turma que concordavam com essa resposta e os que acreditavam ser um valor menor ou maior.

Figura 2 - Apresentação das soluções feita pelos estudantes A1, A2, A3, A4, A5 e A6.



Fonte: Autoras (2024).

De acordo com Souza (2015), o professor deve criar situações desafiadoras que desestabilizam e ao mesmo tempo reequilibram o estudante, estimulando sua curiosidade e motivando-o a investigar, nesta vivência os estudantes assumiram uma postura ativa de pesquisador, ao buscar soluções para os problemas propostos ao participarem ativamente da construção dos conhecimentos.

A seguir apresentamos o quadro que relaciona os recortes das falas dos estudantes A1, A2, A3, A4, A5 e A6, mediadas pela professora segundo a metodologia Sequência Fedathi ressaltando suas contribuições para o ensino de Probabilidade e Estatística.

Quadro 1 - O quadro evidencia como a metodologia Sequência Fedathi, contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades de Probabilidade e Estatística durante a oficina.

Fala dos Estudantes mediada pela professora	Metodologia Sequência Fedathi	Contribuições para o Ensino de Probabilidade e Estatística
<p>Professora: <i>Qual a estimativa de tampinhas tem no pote?</i></p> <p>A1: Pode ter 30.</p>	<p>Ato de problematização-Tomada de posição.</p>	<p>Estimulou a formulação de hipóteses iniciais, incentivando os estudantes a fazerem estimativas numéricas.</p>
<p>PROFESSORA: <i>Por que vocês acham que tem esse valor?</i></p> <p>A2:Hã? Tem muitas!</p> <p>A1: <i>Após olhar novamente, eu acho que tem 50.</i></p> <p>Professora: <i>Você acha que tem 50?</i></p> <p>A3: <i>Pode ter 50 ou 40.</i></p> <p>A2: <i>A gente olhou bem, mesmo sem abrir o pote percebemos que são muitas tampinhas.</i></p>	<p>Houve a argumentação, onde os estudantes justificaram suas estimativas. Postura de estudante Pesquisador - Incentiva a reflexão e a reformulação de respostas com base em novos dados.</p>	<p>Levou os estudantes a reconsiderar suas estimativas, explorando a ideia de quantidade e distribuição. Houve a observação e análise crítica, elementos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento estatístico.</p>
<p>A5:<i>Decidimos que tem 29.</i></p> <p>Professora: <i>Como vocês chegaram a essa decisão?</i></p> <p>A6: <i>Observamos que após a contagem de uma dezena, restaram mais de 10 tampinhas no pote.</i></p> <p>Professora: <i>Qual a cor de tampinhas em maior quantidade no pote?</i></p> <p>A5:<i>Imaginamos que tem mais azul que vermelho. Pois olhando em baixo vi que muitas da cor azul no fundo.</i></p>	<p>Enfatiza a colaboração e a construção coletiva do conhecimento, importante para o Letramento Matemático.</p>	<p>Análise de dados visuais com inferências, promovendo a interpretação crítica e argumentação matemática</p>

Fonte: Autoras (2024).

4ª Fase – Prova

A fase prova permitiu a vivência dos conceitos de probabilidade e estimativa através do uso do aplicativo *Wordwall*. A matematização dos problemas apresentados no jogo, como a identificação de probabilidades e a comparação de quantidades, contribuiu para que os estudantes compreendessem situações cotidianas em linguagem matemática.

A interação com o jogo proporcionou uma experiência de aprendizagem interativa, que consolidou os conceitos abordados durante a sessão, envolvendo o uso das tecnologias digitais, constituindo um recurso importante para o engajamento e motivação dos estudantes durante a oficina.

A metodologia SF se mostrou promissora, permitindo aos estudantes uma aprendizagem investigativa, onde o erro foi tratado como uma oportunidade de aprendizado e estes foram encorajados a refletir criticamente sobre suas estratégias e soluções.

Figura 3 - Vivência dos conceitos através do uso do aplicativo *Wordwall* na sala de inovação.



Fonte: Autoras (2024).

Categoria: Conhecimentos de Estatística e Probabilidade

Indicador: Identificar que conceitos da Estatística e Probabilidade que foram aprendidos pelos estudantes

De acordo com Samá e Silva (2020), a Estatística e a Probabilidade fazem parte do cotidiano em diversas áreas, desde a medicina até o controle de qualidade,

e seu ensino vem ganhando relevância na Educação Básica, especialmente por meio da BNCC. Elas ressaltam que, para além de calcular e construir gráficos, é essencial que os estudantes desenvolvam o letramento estatístico e probabilístico, permitindo-lhes interpretar e avaliar informações em diferentes contextos.

A seguir, apresentaremos o quadro elaborado a partir da transcrição e análise das gravações realizadas durante o desenvolvimento da oficina, elencando os objetos de conhecimento, temáticas e momentos da prática pedagógica.

Quadro 2 - Objetos de conhecimento, temática, momentos da prática pedagógica.

Objetos de conhecimentos	Temática	Momentos da prática pedagógica
Estimativas Numéricas	Decisão de quantidades	Os estudantes utilizaram diferentes estratégias para estimar o número de tampinhas no pote, mostrando um entendimento básico de estimativas e suas incertezas.
Raciocínio Probabilístico	Consideração de possibilidade e improbabilidade	Ao discutir se a estimativa era "certa", "impossível", ou "improvável", os estudantes começaram a desenvolver uma compreensão da probabilidade, ainda que de maneira intuitiva.
Observação e Comparação de Cores	Predomínio de cores	Os estudantes fizeram observações detalhadas sobre as cores das tampinhas, utilizando suas percepções visuais para formar uma conclusão sobre qual cor predominava.
Colaboração e Decisão em Grupo	Tomada de decisão coletiva	Os estudantes trabalharam juntos para chegar a uma conclusão, demonstrando habilidades de cooperação e negociação em suas estimativas e raciocínios
Raciocínio Lógico e Justificativa	Explicação de escolhas	Os estudantes foram capazes de justificar suas estimativas e conclusões, mesmo que de forma simples, mostrando uma capacidade inicial de articulação do pensamento lógico.

Fonte: Autoras (2024).

As atividades contribuíram para o desenvolvimento de habilidades de LM, incentivando os estudantes a utilizar a matemática de forma contextualizada para resolver problemas e tomar decisões baseadas em observações e estimativas.

A análise dos dados das falas dos estudantes procurou se debruçar sobre as reflexões acerca dos aprendizados sobre os conhecimentos estatísticos e probabilísticos, a partir das interações gravadas durante a oficina. Os estudantes concordam que foi importante a mediação e uso das tampinhas para aprender conceitos estimativa de contagem:

A professora contribuiu muito para eu entender os conceitos de estimativa que é quando eu chuto um valor, tipo a quantidade de tampinhas, como não posso abrir o pote, eu faço uma estimativa da quantidade de tampinhas vermelhas, por exemplo, já a contagem foi só no final quando realmente contamos as tampinhas, foi bem divertida a oficina, por mais dias assim (A1).

Nos dizeres de A1, evidencia-se o aprendizado de conceitos de estimativa e contagem, a partir do uso do pote de tampinhas coloridas, mesmo a linguagem não sendo formalizada, as evidências sugerem a compreensão dos conceitos pelo estudante.

Em outra resposta, o estudante afirma: “A oficina ajuda muito, a professora, sempre perguntando, isso me deixava mais curiosa em saber a quantidade das tampinhas, eu junto com a minha equipe fiz algumas estimativas, o fato de a professora estabelecer uma regra de não abrir o pote, fez a atividade mais legal, as equipes estavam competindo quem iria acertar a estimativa, no final, percebemos que erramos por pouco” (A4).

Nessa fala, percebe-se o desenvolvimento de habilidades referentes à probabilidade e estatística quando o estudante vivencia uma atividade prática, percebe-se uma estratégia pedagógica muito utilizada na SF, que é a pergunta, esse recurso pedagógico pode ser explorado pelo professor para instigar os estudantes a pensarem, discutirem, trazendo um ambiente de pesquisa para sala de aula.

Corroborando com Santos (2022), a discussão sobre a improbabilidade das estimativas demonstra uma introdução ao pensamento probabilístico, preparando os estudantes para compreender conceitos mais avançados no futuro.

Segundo a BNCC (Brasil, 2017), a unidade temática probabilidade e estatística nos Anos Iniciais, possibilita o desenvolvimento da noção de aleatoriedade, permitindo que os estudantes entendam a existência de eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis BNCC (Brasil, 2017).

Categoria: Letramento Matemático

Indicador: Contextualização e Relevância dos conhecimentos estatístico e probabilístico para os estudantes

Segundo Prata (2023), o ensino da Matemática precisa proporcionar aos estudantes uma conexão dos saberes matemáticos, formalizando-os e correlacionando-os com seus contextos. Ao ler, falar, contar, medir, comparar e buscar soluções, os estudantes transformam seus saberes em conhecimentos, processo conhecido como Letramento Matemático (LM).

A vivência do LM se torna especialmente relevante no desenvolvimento do pensamento matemático de estudantes em fase de alfabetização, onde as aulas de matemática devem proporcionar oportunidades para que os estudantes se redescubram como seres pensantes e reflexivos, utilizando a representação gráfica, oral e escrita de elementos matemáticos, conforme os temas abordados na BNCC (Brasil, 2017).

Figura 4 - Trabalhando os conceitos através do uso da escrita e da argumentação matemática pelos estudantes.



Fonte: Autoras (2024).

Ao envolver os estudantes em uma vivência que requer análise de dados visuais e inferências baseadas em observações, a atividade não apenas desenvolve habilidades matemáticas, mas também relaciona essas habilidades a práticas socioculturais.

Os estudantes também apontaram suas opiniões sobre a oficina pedagógica. Segundo Santos (2007), a oficina pedagógica deve aproximar o aprendizado das vivências cotidianas dos estudantes, criando um ambiente em sala de aula que promova a reflexão e o compartilhamento de experiências, destacamos a fala a seguir:

Tudo foi muito legal, por exemplo, consegui fazer uma estimativa com as tampinhas, mas também posso estimar diferentes objetos, a quantidade de pincéis azuis que a professora tem no estojo dela, quantas borrachas tem na sala, podemos estimar diferentes objetos, só não sei se irá bater ou não com o valor real (A3).

Em conformidade com a resposta acima, identificou-se outra resposta complementar à opinião do estudante.

Aprendi muitas coisas, o que é provável e não provável, por exemplo qual é a chance de aparecer um coelho na minha mochila, ou seja, zero chances, na escola, por exemplo, qual a chance de a professora ir pra escola amanhã, com certeza ela vem, então é muito provável. (A4).

A questão do aprendizado está presente na fala do A4, na qual ele afirma “[...] é bem legal, trabalhar em grupo, com esses desafios que a professora passa, compreendi mais sobre Matemática, costumo ter dificuldades nessa matéria”. O pensamento do A2 corrobora com os demais registros:

Acho massa quando a professora leva na sala de inovação, estudar é sempre divertido quando temos problemas pra resolver e fizemos relações com várias estimativas do nosso dia a dia, como por exemplo a chance de eu ganhar na mega sena, pouco provável, a professora me ajudou bastante, percebo que vai além disso que do conteúdo de sala de aula, essa ideia está presente em todo lugar, a estimativa de um candidato do meu bairro ganhar, a chances de fazer sol aqui no bairro são vários exemplos, né professora [...].

De acordo com as ideias apresentadas por A2, A3 e A4 e a partir da perspectiva de Letramento Matemático proposta por Prata (2023), evidenciando como os estudantes estão incorporando conceitos matemáticos nas suas experiências diárias, colaborando entre si e reconhecendo a importância da Matemática além do contexto escolar.

4 CONSIDERAÇÕES

A oficina Probabilidade e Estatística: uma vivência com a Sequência Fedathi, Tecnologias Digitais e Letramento Matemático mostrou-se eficaz na vivência do Letramento Matemático conforme as habilidades da BNCC. A vivência, segundo a SF, permitiu uma abordagem pedagógica que valoriza a mediação ativa do professor e a participação investigativa dos estudantes. A utilização do aplicativo *Wordwall* como recurso tecnológico contribuiu para tornar o aprendizado mais dinâmico e contextualizado à realidade dos estudantes de forma prática e engajadora.

Retomando o objetivo do estudo que consistiu em analisar as reflexões oriundas, a partir das interações, na resolução de problemas de Probabilidade e Estatística, à luz do Letramento Matemático, explorando as tecnologias digitais, de acordo com a BNCC, segundo a análise dos resultados percebemos uma evolução positiva na compreensão dos conceitos de probabilidade e estimativa, com os estudantes demonstrando uma maior compreensão destes em contextos práticos.

A Sessão Didática (SD), estruturada à luz da metodologia Sequência Fedathi, proporcionou um ambiente de aprendizagem ativo e reflexivo, onde os estudantes puderam explorar, discutir e consolidar conhecimentos de maneira autônoma e colaborativa.

O estudo destaca a importância de uma prática pedagógica que considere as especificidades do público e o contexto escolar. As observações realizadas durante a oficina servirão como base para o desenvolvimento futuras Sessões Didáticas (SD), visando sempre o desenvolvimento pleno das competências matemáticas dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 08 de ago. 2024.

PRODANOV, C.C. & FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho científico. 2. ed. Novo Hamburgo: Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo, 2013.

PRATA, Glessiane Coeli Freitas. **A formação de professores de matemática**: a tomada de consciência como interseção entre Letramento Matemático, Sequência Fedathi e a Teoria da Objetivação. 2023. 181 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

SAMÁ, Suzi; SILVA, Rejane Conceição Silveira da. **Probabilidade e estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da BNCC**. Zetetike, Campinas, SP, v. 28, p. e020011, 2020. DOI: 10.20396/zet.v28i0.8656990. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8656990> . Acesso em: 20 ago. 2024.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Ensino de matemática**: discussões teóricas e experiências formativas exitosas para professores do Ensino Fundamenta. Coleção Publicações GTERCOA, v. 3. Curitiba: CRV, 2022.

SANTOS, M. J.C. **O Letramento Matemático nos anos iniciais do ensino fundamental**. REMATEC, [S. l.], v. 15, p. 96–116, 2020. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p96-116.id238. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/126> . Acesso em: 10 mar. 2024.

SANTOS, Maria José Costa dos. **Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas**: desafio para a formação inicial. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: UFC, 2007.

CAPÍTULO 7

INTERDISCIPLINARIDADE NO REFORÇO DE MATEMÁTICA: ESTRATÉGIAS DE INTEGRAÇÃO PARA ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Rogério Alves dos Santos

José Rian de Lima Teles

Italândia Ferreira de Azevedo

Maria José Costa dos Santos

RESUMO

Estratégias pedagógicas criativas auxiliam no ensino-aprendizagem e são respaldadas pelos principais documentos norteadores da educação no Brasil, sendo a interdisciplinaridade uma forte ferramenta para o professor. Nesse contexto, objetiva-se analisar sessões didáticas, ocorridas em dias diferentes, observando as interações entre professor e aluno, além da contribuição do uso de interdisciplinaridade no ensino da Matemática. Este é um estudo descritivo, caracterizado como relato de experiência. Nesse sentido, são descritas vivências durante o reforço de Matemática para estudantes do 3º Ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede pública de Maracanaú, Ceará. Foi proposta uma atividade na qual algumas palavras tinham o significado desconhecido pelos estudantes. Para (re)significar as questões, houve uma mudança na postura do professor que, utilizando-se da interdisciplinaridade, elaborou perguntas aos estudantes para explorar o quanto eles conheciam sobre os termos apresentados na atividade. No ensino da Matemática torna-se fundamental utilizar-se de estratégias pedagógicas criativas que promovam uma aprendizagem significativa para os estudantes. A postura do professor deve respeitar os conhecimentos prévios e o meio social no qual estes alunos estão inseridos.

Palavras-chave: BNCC; interdisciplinaridade; ensino da Matemática; reforço escolar.

1 INTRODUÇÃO

A Matemática tem sido, durante anos, um componente curricular que divide opiniões em diversos setores da sociedade, sendo que parte da população brasileira possui alguma dificuldade com a Matemática, principalmente no que se refere à Educação. Santos *et al.* (2023) apontam que a relação está vinculada aos processos educacionais, onde as metodologias e estratégias de ensino não são bem planejadas e executadas. Os autores destacam também as barreiras referentes à falta de conexão entre conteúdo e as experiências prévias dos alunos, o que resulta nas dificuldades de interpretação e compreensão no momento de resolução de problemas matemáticos.

Uma análise dos microdados do *Programme for International Student Assessment* (PISA³), em 2022, feita pelo centro de pesquisas Interdisciplinaridade e Evidências no Debate Educacional (IEDE), apontou que cerca 3% dos estudantes com idades entre 15 e 16 anos possuem uma aprendizagem adequada em Matemática. Esse dado, de acordo com o lede, está relacionado ao baixo nível socioeconômico desses indivíduos.

Essa defasagem no aprendizado se reflete nos resultados das avaliações em larga escala e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), e, por conseguinte, impactam no ensino superior. As lacunas na Educação foram herdadas com a precariedade vivida durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE), como proposta de continuidade e retomada das aulas durante a Pandemia de *Covid-19*, que forçou o fechamento de diversos locais públicos como forma de conter a disseminação do coronavírus, causador dessa doença respiratória.

Garcia *et al.* (2023) discorrem sobre a necessidade de se criar um plano de contingência pelo Ministério da Saúde brasileiro, acompanhando as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS). Esse plano culminou no isolamento social e funcionamento apenas de empresas e instituições de serviços essenciais, de acordo com uma lista disponível no Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020 (Brasil, 2020).

³ De acordo com o Inep, o Pisa é um estudo comparativo realizado a cada 3 anos para fornecer informações sobre o desempenho dos alunos na faixa etária de 15 anos. A tradução de Pisa é Programa Internacional de Avaliação de Alunos.

Essa modalidade de ensino não contemplou a população por completo devido a diversos fatores, como falta de acesso à Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), internet de qualidade, formação adequada para o corpo docente, principalmente nas áreas mais vulneráveis e a inclusão de pessoas com deficiência. Eguez, Silva e Veloso (2021) destacam também que houve desafios para os docentes dentre os quais podem-se citar: adaptações das práticas pedagógicas, formação e capacitação, gestão do tempo relacionado ao planejamento, engajamento dos discentes e diversidade nas atividades pedagógicas.

No contexto da retomada no ensino presencial, foram delineadas e implementadas estratégias que pudessem sanar as lacunas no aprendizado, que atingiu principalmente a educação infantil e o processo de alfabetização e letramento. Antes conhecido como “recuperação” ou “reforço”, surge então o termo “recomposição das aprendizagens”, que ganhou repercussão durante e após a pandemia de *Covid-19*. Implementaram-se, assim, alguns programas que visam à recomposição das aprendizagens.

Duarte e Silva (2022) destacam a importância das Políticas Educacionais de Recomposição das Aprendizagens, as quais têm como principais objetivos a recomposição das aprendizagens; a redução das desigualdades na aprendizagem; a avaliação diagnóstica; o apoio pedagógico; e a adequação do Projeto Político-Pedagógico (PPP).

No estado do Ceará, as Políticas Educacionais têm origem nos resultados da principal avaliação em larga escala, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE). Andrade, Silva e Santos (2024) ressaltam que esse tipo de avaliação tem papel fundamental no diagnóstico da qualidade da educação, servindo como base para políticas públicas, fomentando a melhoria contínua e apoiando a formação de professores. Um exemplo disso pode ser observado no contraturno escolar, que, para além da recomposição das aprendizagens em Português e Matemática, possui diversos componentes extracurriculares que abordam a interdisciplinaridade.

O objetivo do presente trabalho, portanto, é analisar uma sessão didática de Matemática, utilizando estratégias pedagógicas criativas e a interdisciplinaridade como ferramentas essenciais. O foco é observar as interações entre professor e

aluno e como a interdisciplinaridade contribui para a aprendizagem significativa. Trata-se de um relato de experiência que descreve a vivência durante o reforço de Matemática para alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental em uma escola pública de Maracanaú, Ceará. A atividade proposta envolveu a (re)significação de palavras desconhecidas pelos alunos, onde a postura do professor, ao utilizar a interdisciplinaridade, permitiu explorar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os termos apresentados. A ênfase está em promover uma aprendizagem significativa respeitando os conhecimentos prévios e o contexto social dos alunos.

A seção seguinte, *A interdisciplinaridade no reforço de Matemática*, aponta algumas conceituações sobre a interdisciplinaridade, principalmente no ensino da Matemática, além de alguns autores que dissertam sobre a temática. Logo após, na seção *Metodologia e procedimentos*, descreve-se como se deu a sessão didática, sendo detalhada a atividade proposta na seção *Descrição da aplicação*. Por fim, em *Considerações finais*, alguns dos resultados encontrados neste estudo.

2 A INTERDISCIPLINARIDADE NO REFORÇO DE MATEMÁTICA

Segundo Costa *et al.* (2020), é essencial que o ensino de Matemática seja contextualizado para dar significado ao aprendizado dos alunos. A interdisciplinaridade se apresenta como uma ferramenta poderosa que apoia tanto professores quanto alunos na compreensão dos conteúdos matemáticos.

Santana e Farias (2023) trazem a interdisciplinaridade como uma forma colaborativa e integrativa entre diversas disciplinas e áreas do conhecimento, pois amplia as abordagens de forma criativa para lidar com problemas complexos. Além disso, ressaltam a importância da interdisciplinaridade como “grande aliada na promoção do desenvolvimento integral do aluno, pois ajuda a desenvolver habilidades como o raciocínio complexo, a relação de saberes, a solução de problemas e a cooperação” (Santana; Farias, 2023, p. 352).

Paiva e Ribeiro (2023) abordam que a interdisciplinaridade atrelada à mediação do professor torna o aprendizado de Matemática eficaz, pois o aluno consegue compreender e perceber elementos matemáticos no seu cotidiano e no ambiente sociocultural ao qual está inserido. As autoras destacam que:

A interdisciplinaridade é um modelo construtivista de o professor relacionar os conteúdos com as outras disciplinas, fazendo uma interligação entre os diversos conteúdos, objetivando colocar o aluno na posição de entender a relação do que está sendo trabalhado e desenvolvido no seu contexto, em interação com o mundo, e assim desenvolver o potencial de aprender de forma mais prazerosa, buscando sentido harmônico e significativo, para dialogar no seu dia a dia, com uma aprendizagem mais interessante e dinâmica (Paiva; Ribeiro, 2023, p. 2069).

Um ensino interdisciplinar, tanto na Matemática quanto em outros componentes curriculares, promove um pensamento crítico sobre determinado conteúdo, ajudando os alunos a elaborarem soluções para as problemáticas propostas no ambiente escolar à luz do seu cotidiano e à realidade na qual estão inseridos, pelo fato de ser algo mais “palpável” para eles.

A seguir, a seção metodologia e procedimentos.

3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

Este estudo busca examinar as contribuições do ensino interdisciplinar na Matemática, integrando diversos conceitos de outros componentes curriculares para promover uma aprendizagem significativa aos alunos. Trata-se de uma pesquisa de um estudo descritivo do tipo relato de experiência.

Inicialmente, no município de Maracanaú, localizado na Região Metropolitana de Fortaleza, no Ceará, o contraturno escolar atendia os alunos do 2º, 5º e 9º Anos do Ensino Fundamental, público-alvo do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE). Em 2024, houve uma mudança no escopo desse atendimento, limitando apenas aos estudantes do 8º e 9º Anos do Ensino Fundamental.

Apesar dessa redução, e por conta da baixa adesão por parte dos estudantes, houve a necessidade de incluir outras séries para a complementação dos horários ociosos. No caso deste relato, foram incluídos os alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental, os quais necessitavam de reforço no aprendizado de Português e Matemática.

O professor voluntário de Matemática mediava os encontros nas quartas e quintas-feiras da semana, nos turnos matutino e vespertino. A sessão didática deste

relato ocorreu no dia 11 de setembro de 2024, em uma escola da rede pública de ensino municipal, durante o turno matutino.

Foram recebidos, inicialmente, cinco alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental, os quais foram escolhidos, pela coordenação do projeto, para o reforço da disciplina de Matemática. A sessão didática iniciou em torno das 7h:30min e foi proposta uma atividade com oito questões, das quais três delas foram escolhidas de um modelo encontrado no site *Pinterest*, conforme a Figura 1, havendo a necessidade de adaptá-las para a leitura não se tornar muito extensa.

Figura 1 - Simulado de Matemática 3º Ano.

SIMULADO DE MATEMÁTICA 3º ANO

H15 Questão 01
(SAEMI - PE). Gabriel irá viajar de férias com a família. Eles ficarão por 28 dias numa cidade do litoral do nordeste. Quantas semanas Gabriel e sua família ficarão nessa cidade do nordeste?
A) \square 7 B) \square 4
C) \square 2 D) \square 1

H17 Questão 02
(SAEMI - PE). Observe no quadro abaixo o preço dos brinquedos em uma loja.

Brinquedo	Valor
Bola	19 reais
Carrinho	13 reais
Trem	24 reais
Boneco	21 reais

De acordo com esse quadro, qual é o preço do carrinho nessa loja?
A) \square 13 reais B) \square 19 reais
C) \square 21 reais D) \square 24 reais

H4 Questão 03
(SAEMI - PE). Observe abaixo a fileira de cadeiras de um cinema. Elas foram numeradas em sequência.

28

29

30

31

32

33

34

35

A placa com o número de uma dessas cadeiras foi arrancada. Qual é o número da placa arrancada?
A) \square 24 B) \square 25 C) \square 26 D) \square 30

H13 Questão 04
(SAEMI - PE). Observe os brinquedos abaixo.

Qual desses brinquedos é o mais alto?

H4 Questão 05
(SAEMM-CE). Observe abaixo as casas de cinco amigos.

Mário

André

Eduardo

Fernando

Carlos

Qual dos amigos tem a casa com maior número?
A) \square Carlos B) \square Fernando
C) \square Mário D) \square Eduardo

H4 Questão 06
(SAEMM-CE). Em uma clínica médica foram distribuídas as seguintes senhas de atendimento.

26

28

30

32

34

36

Qual é a senha que falta para completar essa sequência?
A) \square 31 B) \square 32
C) \square 33 D) \square 37

H6 Questão 07
(SAEMM-CE). Na caixa de jogos de Roberto existem 14 dominós, 12 damas e 6 bingos. Quantos jogos há, ao todo, nessa caixa?
A) \square 22 B) \square 25 C) \square 32 D) \square 35

H15 Questão 08
(SAEMM-CE). Observe abaixo os horários das atividades diárias de Lúcia?

7 horas - vai para escola

11 horas - almoço

14 horas - assiste televisão

16 horas - aula de violão

19 horas - toma banho

Fonte: *Pinterest* (2024).

A seguir, a seção descrição da aplicação.

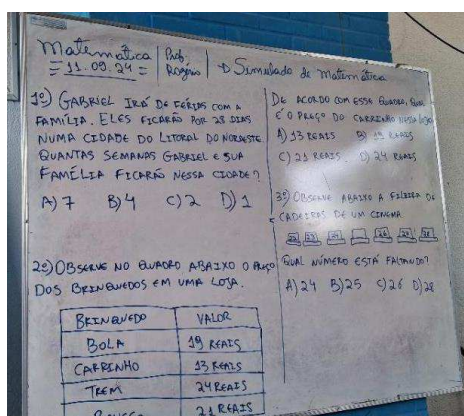
4 DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO

O professor transcreveu as três questões selecionadas na lousa, adaptando algumas delas, conforme mostra a Figura 2. O intuito era incentivar a escrita e a

107

leitura a fim de se verificar as dificuldades na grafia, além da compreensão e identificação das palavras. Foi necessário utilizar uma escrita com letras no formato “bastão”, pois havia uma aluna com Transtorno do Espectro Autista (TEA), que não conseguia entender letras cursivas, o que foi informado pelos outros alunos.

Figura 2 - Lousa com as questões.



Fonte: Registro dos autores (2024).

Na primeira questão, a proposta era utilizar a divisão para a obtenção do resultado. Pelo fato de alguns dos alunos não conseguirem ler, o professor leu cuidadosamente a questão fazendo algumas perguntas básicas sobre o sentido das palavras existentes na questão. Ao passo que se ia lendo a questão, o professor foi elaborando perguntas conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Perguntas interdisciplinares envolvendo palavras da questão 1.

Perguntas interdisciplinares
<ul style="list-style-type: none"> Vocês sabem o que é litoral? O que tem desse lado do mapa do Brasil? Vocês conhecem o Nordeste? Que lugar é esse pintado de vermelho? Onde fica o Ceará? Conhecem a Praia de Iracema? A cidade de Maracanaú tem praia? Já foram à praia?

Fonte: Os autores (2024).

Utilizando de recursos tecnológicos digitais (*tablet* e internet), o professor mostrou aos alunos o mapa do Brasil com as divisões dos estados e as regiões com

cores diferentes e com o plano de fundo em branco, conforme Figura 3. Apontando para o lado direito do mapa, formulou a seguinte pergunta: *O que tem desse lado do mapa do Brasil?* Os alunos imediatamente responderam que havia apenas água, reconhecendo a existência dos mares e oceanos.

Figura 3 - Mapa do Brasil dividido por Estados - com legendas e pintados de acordo com a Região



Fonte: InfoEscola (2024).

Então o professor explicou que o lado direito do mapa seria o litoral brasileiro, mostrando toda a extensão dele. Utilizando o mesmo mapa, foi perguntado se os alunos conheciam o Nordeste, ao que responderam que não sabiam o que era. Então foi perguntado sobre a área que estava na cor vermelha no mapa. Alguns alunos responderam que seria apenas o Ceará. O professor apontou a área de cor vermelha como sendo o Nordeste, explicando que o Brasil está dividido geograficamente em regiões, sendo o Ceará parte dos nove estados que compõem esta região.

Posteriormente foi mostrado o mapa do Ceará para os alunos, conforme a Figura 4, na qual se pode ver os nomes de alguns municípios do estado. Então o professor perguntou onde a cidade de Maracanaú ficava no mapa, ao que os alunos conseguiram identificar a localização aproximada. A partir disso, os alunos notaram que o município, que faz parte da Região Metropolitana de Fortaleza, não possui litoral, ou seja, praia. O professor então ressaltou que existem praias de água

salgada e de água doce, nas quais estas localizam-se em rios e lagos, já aquelas, no litoral

Figura 4 - Mapa do vetor da estrada Ceará, estado brasileiro.



Fonte: Dreamstime (2024).

Retomando o termo “litoral”, o professor mostra a orla do Brasil e analisa o termo “praia” como sendo parte do litoral. Logo após, foi perguntado aos estudantes se na cidade de Maracanaú existe praia. Alguns responderam que sim. Então foi explicado que existem diferentes tipos de praias e que no município não há praia, mas em Fortaleza, capital do Ceará, há várias praias.

Daí foi perguntado se os alunos conheciam a Praia de Iracema, um dos pontos turísticos mais conhecidos, pela concepção do professor, no Ceará. A maioria dos alunos disseram que conheciam e que já visitaram com familiares a praia citada. Após a exploração dos termos existentes na questão, foi então retomada a proposta do problema matemático que seria o uso da divisão para encontrar a solução. A seguir, a seção das considerações finais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interdisciplinaridade, usada na resolução da atividade relatada, trouxe um novo significado para algumas das questões sugeridas, pois, compreendendo os termos que, *a priori*, pareciam distantes dos alunos, proporcionou uma leitura mais interpretativa. Durante a atividade, o professor observou a necessidade de se reformular as questões fazendo algumas adaptações para assim respeitar os conhecimentos prévios dos alunos e o meio sociocultural ao qual pertencem.

Em uma breve reflexão feita pelo professor, chegou-se à hipótese de que parte dos resultados negativos no SPAECE advém das lacunas existentes quanto à falta de aprofundamento de outras disciplinas que não compõem os interesses avaliativos.

Gorziza (2018) destaca as lacunas no ensino de Geografia nos anos iniciais, evidenciando um descompasso entre o que dizem as diretrizes oficiais e a realidade em sala de aula. Além disso, o autor aponta um processo de descontextualização dos conteúdos, não atendendo às necessidades básicas dos alunos na disciplina mencionada, ofertando metodologias que não promovam uma compreensão crítica e espacial.

Apoiando-se na pedagogia histórico-crítica, Marques e Santos (2020) defendem uma formação humana que busque o desenvolvimento integral do indivíduo, onde sejam realizadas avaliações emancipadoras, que resultem em um diagnóstico sobre a realidade de cada escola, identificando as fragilidades e potencialidades, com abordagens que considerem as individualidades e realidades dos estudantes.

Os programas de Recomposição das Aprendizagens são propostas promissoras na engrenagem da educação no Brasil. Areladas às Formações Continuadas, pontos-chave para o desenvolvimento docente, quando potencializadas promovem um ensino mais equitativo. No que diz respeito às propostas avaliativas, todos os componentes curriculares da escola, para além do Português e da Matemática, necessitam ser importantes para a comunidade escolar, pois são essenciais para o desenvolvimento integral do aluno.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. M.; SILVA, A. G. F. G. da; SANTOS, M. J. C. dos. **O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (Spaee):** trinta anos de história. Educação: Teoria e Prática, [S. l.], v. 34, n. 67, p. e16 [2024], 2023. DOI: 10.18675/1981-8106.v34.n.67.s17486. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/17486>. Acesso em: 7 out. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Portaria nº 554 de 17 de junho de 2020.** Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1. p. 62. edição 114, 17 jun. 2020.

BRASIL. **Serviços essenciais - COVID-19.** Planalto, 2020. Disponível em: <https://www4.planalto.gov.br/legislacao/imagens/servicos-essenciais-covid-19>. Acesso em: 11 out. 2024.

COSTA, M. S.; ERICEIRA, T. B.; ALLEVATO, N. S. G.; NERES, R. L. **Reflexões acerca do currículo de matemática dos anos finais do ensino fundamental à luz da interdisciplinaridade de acordo com a BNCC** / Eeflections on the mathematics curriculum of the final years of elementary school in the light of interdisciplinarity according to the BNCC. Brazilian Journal Of Development, [S.L.], v. 6, n. 12, p. 103248-103256, 2020.

DUARTE, R. G. **A implementação de uma política educacional no contexto da pandemia da Covid-19:** o Programa Aprendizagem na Idade Certa no Cariri cearense. Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade, v. 10, n. 23, p. 259-280, 17 jun. 2023.

DUARTE, R. G.; DUARTE, L. F. G.; SILVA, D. S. **Políticas educacionais no retorno das atividades presenciais na pandemia:** o caso do programa de recomposição de aprendizagens. Conjecturas, [S.L.], v. 22, n. 12, p. 108-128, 25 ago. União Atlântica de Pesquisadores. 2022.

DREAMSTIME. **Mapa do vetor da estrada Ceará,** estado brasileiro. Dreamstime, s.d. Disponível em: <https://pt.dreamstime.com/mapa-do-vetor-da-estrada-ceara-brasileiro-estado-image116409082>. Acesso em: 11 out. 2024.

EGUEZ, B. A. P.; SILVA, L. do N.; VELOSO, M. S. S. de O. Ensino remoto e conhecimentos matemáticos. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S.L.], v. 8, n. 23, p. 738-751, 17 jun. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática - BOCEHM. 2021.

ITAÚ SOCIAL. **A matemática existe para nos ajudar a entender o mundo.** Itaú Social, 2024. Disponível em: <https://www.itausocial.org.br/noticias/a-matematica-existe-para-nos-ajudar-a-entender-o-mundo>. Acesso em: 11 out. 2024.

GARCIA, R. V. B.; HENKLAIN, M. H. O.; MORAES, M. da S.; ALVES, R. C. Ms. **Ensino Remoto Emergencial:** práticas educacionais e percepções docentes.

Educação & Realidade, Rio Grande do Sul, v. 48, p. 48-72, 29 maio FapUNIFESP (SciELO). 2023.

GORZIZA, H. S. **O currículo geográfico dos anos iniciais**: da sua história às suas diretrizes. Para Onde!?, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 142–148, 2018. DOI: 10.22456/1982-0003.85845. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/paraonde/article/view/85845>. Acesso em: 12 out. 2024.

INFOESCOLA. **Mapa do Brasil**. InfoEscola, s.d. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/mapa-do-brasil>. Acesso em: 11 out. 2024.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Avaliação e Exames Educacionais**: PISA. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>. Acesso em: 10 out. 2024.

MARQUES, H. J.; SANTOS, F. A. **Pedagogia histórico-crítica e avaliação externa**: notas para a elaboração de uma avaliação emancipadora. Educere et Educare, [S. l.], v. 15, n. 35, p. DOI: 10.17648/educare.v15i35.24267, 2020. DOI: 10.17648/educare.v15i35.24267. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/24267>. Acesso em: 14 out. 2024.

PAIVA, M. N. dos S.; RIBEIRO, R. da S. **Interdisciplinaridade na educação infantil possibilidades para o ensino da matemática com significado**. Observatório de La Economía Latinoamericana, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 2067–2079, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n4-018. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/510>. Acesso em: 14 out. 2024.

PORTAL IED. Apenas 3 dos estudantes brasileiros de baixo nível socioeconômico têm aprendizado adequado em matemática, revela tabulação do Iede com base nos dados do Pisa 2022. **Portal IED**, 2022. Disponível em: <https://portaliede.org.br/estudo/apenas-3-dos-estudantes-brasileiros-de-baixo-nivel-socioeconomico-tem-aprendizado-adequado-em-matematica-revela-tabulacao-do-iede-com-base-nos-dados-do-pisa-2022/>. Acesso em: 11 out. 2024.

SANTANA, M. da C. B. de; FARIAS, M. de B. **Interdisciplinaridade e escola**: novos desafios. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 9, n. 9, p. 3051–3060, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i9.11398. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11398>. Acesso em: 14 out. 2024.

SANTOS, J. T. M. dos.; LAVOR, O. P.; AZEVEDO NETO, L. D. de .; OLIVEIRA, E. A. G. . Resolução de Problemas como estratégia de ensino-aprendizagem de Matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 25, p. 111–124, 2022.

CAPÍTULO 8

INTERDISCIPLINARIDADE NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UMA EXPERIÊNCIA SOBRE AS NOÇÕES MATEMÁTICAS NO PROJETO ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Diná Ester Batista do Nascimento

Gabriela de Aguiar Carvalho

Márcia Karilene Souza Costa

Francisco Mirtiel Frankson Moura Castro

RESUMO

Este artigo é um relato de experiência que surgiu a partir da observação em uma turma do Infantil V de uma escola da rede municipal de Fortaleza-Ceará em que todos os dias várias crianças levavam bombons, biscoitos, pirulitos e pipocas para a escola e costumavam consumir tais alimentos no momento do lanche, rejeitando muitas vezes, comer frutas oferecidas pela instituição de ensino. Nesse cenário, surgiu o seguinte questionamento: O que fazer para crianças de uma turma do Infantil V de uma instituição municipal de Fortaleza consumam frutas que lhes são oferecidas no momento do lanche e deixem de levar alimentos não saudáveis para a instituição? A partir disso, realizamos o projeto interdisciplinar “Alimentação saudável” envolvendo alimentação saudável, o desenvolvimento da linguagem oral e escrita e noções matemáticas. Neste estudo, objetivamos apresentar essa experiência vivenciada. O projeto ocorreu entre os dias 04 a 08 de março de 2024. Numa perspectiva qualitativa, exploratória e de natureza básica, utilizamos a técnica e o instrumento de observação antes e no decorrer das atividades. A realização do projeto promoveu o contato das crianças com histórias infantis, de forma contextualizada com a temática trabalhada em sala de aula. As crianças, ainda, tiveram a oportunidade de conhecer/identificar diferentes frutas, bem como a sua escrita. Evidenciamos ainda a importância de se trabalhar as noções matemáticas ainda na Educação Infantil, em que por meio da atividade proposta elas tiveram a oportunidade de realizar contagem e comparação no que se refere à quantidade de letras que formavam o nome das frutas.

Palavras-chave: alimentação saudável; projeto; matemática; interdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Infantil, primeira etapa da Educação Básica, apresenta-se como um espaço de desenvolvimento de diversas aprendizagens, buscando promover, entre outros aspectos, o desenvolvimento da imaginação e a interação, em que a criança tenha a oportunidade de aprimorar as suas experiências individuais e coletivas de forma significativa em suas múltiplas dimensões.

Na Educação Infantil, não se deve realizar um trabalho compartimentado, no que se refere ao ensino por disciplinas, mas se busca promover experiências que fomentem o contato da criança com a linguagem oral e escrita, com as noções matemáticas, com a arte e ciências, por exemplo, de forma interdisciplinar e lúdica. Assim, durante a realização de uma atividade, por exemplo, podemos trabalhar o conhecimento das letras/palavras, as noções matemáticas, o desenvolvimento da coordenação motora e a linguagem artística, dentre outras aprendizagens.

Com efeito, se faz necessário a realização de um planejamento didático que contemple temáticas com base em demandas provenientes das inquietações das crianças ou até mesmo temáticas provenientes do dia a dia. Assim sendo, esse planejamento poderá ser idealizado a partir das necessidades da turma, identificadas pelos docentes, envolvendo temáticas relevantes para a saúde e bem-estar das crianças, por exemplo, com intencionalidade, em que o professor necessita saber o que deseja alcançar com a realização das experiências apresentadas no planejamento.

A criação do projeto “Alimentação saudável” ocorreu em 2024 e surgiu pela necessidade de apresentar e trabalhar a temática para as crianças de uma turma do Infantil V de uma escola pública da rede municipal de Fortaleza - Ceará. Percebemos que todos os dias várias crianças levavam bombons, biscoitos, pirulitos e pipocas para a escola. Elas costumavam consumir tais alimentos no momento do lanche, rejeitando muitas vezes, comer frutas oferecidas pela instituição de ensino. Ao ter como base essa situação, foi realizado um projeto interdisciplinar envolvendo alimentação saudável, o desenvolvimento da linguagem oral e escrita e noções matemáticas.

Nesse cenário, surgiu o seguinte questionamento: O que fazer para crianças de uma turma do Infantil V de uma instituição municipal de Fortaleza consumam

frutas que lhes são oferecidas no momento do lanche e deixem de levar alimentos não saudáveis para a instituição? Assim, este estudo, por sua vez, tem como objetivo apresentar uma experiência vivenciada na Educação Infantil envolvendo o desenvolvimento da linguagem oral e escrita e noções matemáticas, de forma interdisciplinar, por meio do projeto “Alimentação saudável”.

Este relato está organizado em cinco seções. Na primeira seção, apresentamos uma introdução acerca do estudo empreendido. Na segunda seção, discorremos sobre os conceitos teóricos que fundamentam esse estudo, tais como: interdisciplinaridade e noções matemáticas. Já na terceira seção, apresentamos a realização do projeto. Na quarta seção, refletimos sobre os resultados obtidos com a realização do projeto. Para finalizar, na quinta seção, tecemos algumas considerações acerca do estudo. Na seção seguinte, discorremos sobre a importância do trabalho interdisciplinar para o desenvolvimento das aprendizagens das crianças em suas múltiplas dimensões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Iniciaremos a seção delineando sobre a interdisciplinaridade na Educação Infantil e suas contribuições para o desenvolvimento da criança. Conforme refletimos na introdução, o trabalho com projetos de forma interdisciplinar pode promover um amplo desenvolvimento das crianças, tais como: linguagem oral e escrita, coordenação motora, desenvolvimento da imaginação, noções matemáticas entre outros. No entanto, para que esse projeto possa ocorrer de forma significativa, é necessário que os docentes tenham consciência do seu papel, da sua ação ao planejar o desenvolvimento dessas atividades, buscando promover o protagonismo infantil. Consta na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017, p. 39) que:

Essa intencionalidade consiste na organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica, que se traduzem nas práticas de cuidados pessoais (alimentar-se, vestir-se, higienizar-se), nas brincadeiras, nas experimentações com materiais variados, na aproximação com a literatura e no encontro com as pessoas.

Nessa perspectiva, refletindo sobre a importância do bem-estar das crianças, apresentamos um projeto envolvendo o consumo de alimentos saudáveis, mais especificamente, o consumo de frutas. A escolha em trabalhar essa temática se deve ao fato de as crianças da turma em que o projeto foi desenvolvido levavam constantemente para a escola alimentos não saudáveis, tais como bombons, pipocas, biscoitos, pirulitos entre outros. Frente a isso, decidimos desenvolver um projeto com duração de uma semana, para refletir com as crianças essa temática, apresentando atividades envolvendo leitura, escrita, desenho, recorte, colagem, noções matemáticas entre outras atividades.

No que se refere a interdisciplinaridade, Fazenda (2013, *apud* Fazenda 2015), enfatiza que não se pode confundir interdisciplinaridade escolar com interdisciplinaridade científica, uma vez que:

Na interdisciplinaridade escolar a perspectiva é educativa, assim os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos saberes constitutivos das ciências. Na interdisciplinaridade escolar as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração (Fazenda, 2015, p.12 e 13).

Sobre a interdisciplinaridade e o ensinar Matemática, na perspectiva de Fazenda (2003) *apud* José (2013, p. 95), na prática interdisciplinar, “ensinar matemática é, antes de mais nada, ensinar a pensar matematicamente, a fazer uma leitura matemática do mundo e de si mesmo”.

Optamos por realizar um trabalho interdisciplinar porque compreendemos a importância de relacionar os diferentes conhecimentos, buscando promover um desenvolvimento mais amplo, não compartimentado, em que a criança tenha a possibilidade de relacionar as suas experiências de forma contextualizada, envolvendo a linguagem escrita e noções matemáticas, por exemplo.

Discorreremos sobre algumas reflexões sobre a BNCC (Brasil, 2017) e os campos de experiência na Educação Infantil. A BNCC para a Educação Infantil não é apresentada por disciplinas escolares. Assim, compreendemos que na Educação Infantil a criança aprende e se desenvolve por meio de experiências propiciadas pelo professor, com intencionalidade e de forma planejada. De acordo com a BNCC (Brasil, 2017, p. 36) os campos de experiências “[...] constituem um arranjo curricular que acolhe as situações e as experiências concretas da vida cotidiana das crianças

e seus saberes, entrelaçando-os aos conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural”.

A BNCC (Brasil, 2017) apresenta cinco campos de experiência, a saber: *O eu, o outro e o nós; Corpo, gestos e movimentos; Traços, sons, cores e formas; Escuta, fala, pensamento e imaginação*, e por fim; *Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*. Nesse relato, nos deteremos a apresentar as atividades realizadas no que se refere aos campos de experiência: *Escuta, fala, pensamento e imaginação e Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*.

No primeiro campo de experiência acima descrito, buscamos desenvolver a imaginação das crianças, por meio da contação de história, do contato das crianças com o texto escrito, bem como o conhecimento das letras e palavras. Buscamos também desenvolver a imaginação das crianças por meio do desenho e da utilização da massinha de modelar em suas produções.

Já no que se refere ao segundo campo de experiência, buscando promover o contato das crianças com noções matemáticas, em que contamos a quantidade de letras de cada fruta apresentada, bem como comparamos qual fruta apresentada possui mais ou menos letras. Conforme exposto na BNCC (Brasil, 2017) nessas experiências as crianças se deparam com conhecimentos matemáticos, tais como: contagem, ordenação, comparação de quantidades entre outros conhecimentos.

Apresentamos a metodologia de projetos para o aprimoramento das aprendizagens discentes. A escolha pelo desenvolvimento de uma metodologia de projetos se deve ao fato de os professores terem a oportunidade de proporcionar diferentes experiências, envolvendo a leitura, a escrita, as noções matemáticas, por meio de experiências que estimulam o pleno desenvolvimento das crianças. Santos e Leal (2018, p. 83) ressaltam que:

É pertinente compreender que essa prática de se trabalhar por meio da Pedagogia de Projetos auxilia na formação integral dos estudantes, já que cria diversas oportunidades de aprendizagem conceitual, atitudinal, procedimental para os mesmos. [...].

Nesse sentido, o trabalho com projetos busca promover uma formação integral das crianças, em que elas sejam as protagonistas nesse processo de aprendizagem, de forma qualitativa. Assim sendo, o trabalho com projetos possibilita diferentes experiências individuais e coletivas, buscando o desenvolvimento integral

das crianças. O desenvolvimento de projetos também é apresentado na Proposta Curricular para a Educação Infantil da Rede Municipal de Ensino de Fortaleza (Fortaleza, 2020, p. 51), dado que:

[...] O trabalho com projetos de turma pode contribuir na articulação dos variados campos de experiências e concretização dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento, pois possibilita a realização de atividades contextualizadas, centradas nos interesses e nas necessidades dos bebês e das crianças, valorizando e potencializando o protagonismo infantil.

Em adição, o desenvolvimento de projetos pode contribuir com a ampliação das experiências das crianças, em que as mesmas sejam protagonistas em seu processo de aprendizagem, por meio de vivências que fomentem a participação e a interação das mesmas, de forma significativa. Como supracitado, a escolha do projeto ocorreu devido ao fato de constantemente, as crianças levarem para a escola alimentos não saudáveis, demandando a idealização de um projeto sobre essa temática.

Na seção seguinte, apresentamos como a atividade foi desenvolvida em uma turma do Infantil V de uma escola pública da rede municipal de Fortaleza.

3 METODOLOGIA

Nesta seção apresentamos o percurso metodológico para o desenvolvimento do projeto “Alimentação saudável”. Este artigo apresenta-se como um relato de experiência, realizado por meio de um projeto. Desta forma, trata-se de uma pesquisa qualitativa, em que “[...] A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. [...]” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 70).

Assim, numa perspectiva qualitativa, exploratória e de natureza básica, utilizamos a técnica e o instrumento de observação antes e no decorrer das atividades realizadas. Para o alcance do objetivo proposto, conforme mencionado na seção anterior, desenvolvemos um projeto, previamente elaborado, sobre o consumo de alimentos saudáveis, mais especificamente sobre frutas. O projeto foi realizado durante uma semana, em uma turma do Infantil V de uma escola pública

da rede municipal de ensino de Fortaleza, no período da tarde. O projeto desenvolvido ocorreu durante os dias 04 a 08 de março de 2024.

Do planejamento das atividades

O planejamento é parte fundamental no desenvolvimento das atividades, tendo em vista que busca nortear a prática docente em sala de aula. Ressaltamos que na realização desse projeto, buscamos inserir experiências envolvendo leitura, escrita e noções matemáticas. Ressaltamos que a aprendizagem matemática tem uma direta ligação com a leitura e escrita, em que ambos devem ocorrer de forma interdisciplinar. Não se trata, portanto, de trabalhá-los de forma segmentada, mas sim de forma conjunta. De acordo com a Proposta Curricular para a Educação Infantil da Rede Municipal de ensino de Fortaleza (Fortaleza, 2016, p. 25):

O desenvolvimento da leitura na educação infantil tem estreita relação com a linguagem oral da criança. Assim, a leitura de histórias deve ser realizada diariamente pelo professor, além do contato com diferentes gêneros textuais e suportes de texto. A organização de um espaço destinado à manipulação de livros e diferentes textos pelas crianças deve ser garantido nas salas de atividades que atendem às crianças da creche e da pré-escola. Ouvir histórias tanto desenvolve a oralidade das crianças como a sua criatividade, imaginação e postura de leitor. [...].

Deste modo, promover a interação das crianças com livros infantis e com a contação de história, é fundamental para o desenvolvimento da leitura e da escrita da criança e contribui diretamente para a aprendizagem de conceitos relacionados à outras áreas do conhecimento, tais como: a Matemática. Para esse projeto, elencamos as seguintes histórias: 1) *O Ratinho, o Morango vermelho maduro e o grande urso esfomeado*, de autoria de Don e Audrey Wood; 2) *A mercearia da Dona Maria*, de autoria de Polyanne Jomasi.

O projeto teve como objetivos: a) Refletir sobre a importância do consumo de alimentos saudáveis, mais especificamente, frutas; b) Promover o contato das crianças com a leitura e a escrita; c) Desenvolver a imaginação das crianças por meio da contação de história; d) Trabalhar noções matemáticas por meio da contagem e comparação, e por fim; e) participar de atividades coletivas, de interação, por meio da realização do piquenique, A seguir elencamos as experiências desenvolvidas com as crianças durante a realização do projeto:

- ✓ Contação de Histórias;
- ✓ Realização do Bingo das frutas;
- ✓ Contagem da quantidade de letras presentes no nome das frutas e comparando essas quantidades;
- ✓ Modelando a fruta preferida utilizando massinha de modelar;
- ✓ Representação da história contada por meio de desenho;
- ✓ Identificando, recortando e colando frutas encontradas em encartes de supermercados, e por fim;
- ✓ Realização de um Piquenique Literário.

A seguir, apresentamos o desenvolvimento das atividades e os resultados encontrados durante a realização do projeto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção do relato apresentamos os resultados das atividades desenvolvidas com as crianças.

Inicialmente, na roda de conversa, apresentamos para as crianças algumas imagens de frutas, buscando saber se elas conheciam algumas frutas. Em seguida, perguntamos qual a fruta que elas mais gostavam. Após a resposta das crianças, a professora perguntou:

Professora: Por que devemos comer frutas?

Criança 01: Porque faz bem.

Criança 02: Porque é bom.

Foi apresentado para as crianças os benefícios do consumo de frutas, e que tem alguns alimentos que não são tão saudáveis, que não fazem bem para a nossa saúde, tais como: pirulitos, bombons, xilitos entre outros.

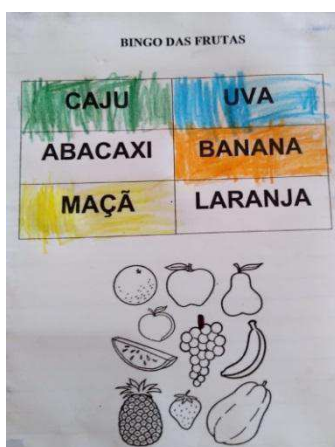
Conforme já mencionado anteriormente, buscamos apresentar atividades que pudessem fomentar o desenvolvimento da leitura, da escrita, da imaginação e noções matemáticas, considerando as potencialidades das crianças.

No primeiro dia, além da roda de conversa, realizamos um bingo das frutas, já apresentadas e conhecidas pelas crianças. Foi apresentada a imagem da fruta e a

escrita do nome, para que elas pudessem identificar na cartela do bingo. Percebemos a empolgação das crianças em identificar os nomes, comparando a letra inicial e a letra final das palavras.

Embora algumas palavras terminassem com a mesma letra, algumas crianças perceberam que a letra inicial não era a mesma. Na ocasião foram feitas indagações, sobretudo, para as crianças que não perceberam, buscando promover uma reflexão, conforme apresentamos na imagem abaixo:

Imagem 1 - Bingo das frutas.



Fonte: Autores (2024).

No segundo dia, retomamos a escrita do nome das frutas trabalhadas no dia anterior. Assim, foi escrito na lousa o nome das frutas: *caju*, *uva*, *abacaxi*, *banana*, *maçã* e *laranja*. A professora então começou a contar com as crianças a quantidade de letras de cada fruta. Após anotar as respostas das crianças, a professora perguntou qual fruta possui mais e menos letras:

Professora: Qual fruta tem menos letras?

Criança 03: uva, tia.

Professora: E a que tem mais letras? (As crianças ficaram pensando).

Criança 04: Deu empate, tia. Abacaxi e Laranja.

As crianças então puderam realizar comparações a partir da contagem das letras, desenvolvendo assim o seu pensar, o seu raciocínio, conforme demonstramos na imagem a seguir:

Imagem 2 - Escrita na lousa do nome das frutas e a quantidade de letras.

FRUTAS	QUANTIDADE DE LETRAS
CAJU	4
ABACAXI	7
UVA	3
MAÇÃ	4
BANANA	6
LARANJA	7

Fonte: autores (2024).

No segundo dia, foi disponibilizada massinha de modelar e foi solicitado que as crianças representassem a fruta que mais gostavam. As crianças realizaram essa experiência coletivamente e puderam contar com o auxílio/ajuda dos demais colegas. As crianças ficaram bastante felizes com a sua criação, mostrando entusiasmo para com os colegas e professora. Algumas crianças pediram para ver a imagem dos desenhos, conforme apresentamos na imagem abaixo:

Imagem 3 - Representação da fruta preferida com massinha de modelar.



Fonte: Autores (2024).

Buscando ainda desenvolver a imaginação das crianças, no terceiro dia foi apresentada uma atividade de representação da história que foi contada em sala de aula, a saber: *O Ratinho, o Morango vermelho maduro e o grande urso esfomeado*, de autoria de Don e Audrey Wood. Nessa atividade, as crianças puderam

desenhar/representar o que mais gostaram da história, como por exemplo, os personagens, conforme demonstramos na imagem 03.

Imagem 4 - Representação da História por meio de desenho.



Fonte: Autores (2024).

Durante a realização do projeto, buscamos apresentar para as crianças diferentes materiais, envolvendo imagem e escrita, tais como: encarte de supermercado. Nessa atividade, foi solicitado que as crianças identificassem as frutas presentes no encarte. Em seguida, foi orientado para que as crianças recortassem e colassem essas frutas, criando o seu próprio mercado, tendo como referência a história: *A mercearia da Dona Maria*, de autoria de Polyanne Jomasi. As crianças se empolgaram ao criar o seu próprio mercado, algumas desenharam prateleiras, balcão e vendedor(a), conforme demonstrado na imagem 05.

Imagem 5 - Recorte e colagem de frutas presentes no encarte de supermercado.



Fonte: Autores (2024).

Como culminância do projeto, planejamos no último dia do projeto, na sexta-feira, a realização de um piquenique literário, em que cada criança levou para a escola a sua fruta preferida. Durante essa experiência, as crianças manusearam diferentes histórias, compartilharam com os colegas, dialogaram e por fim, a atividade foi finalizada saboreando as frutas saudáveis, conforme demonstramos na imagem 06.

Imagem 6 - Realização do piquenique literário.



Fonte: Autores (2024).

Na seção seguinte tecemos algumas considerações acerca do relato de experiência apresentando, buscando apresentar a importância da interdisciplinaridade na Educação Infantil.

5 CONCLUSÕES

A realização do projeto sobre o consumo de alimentos saudáveis, mais especificamente sobre frutas, surgiu a partir de uma demanda identificada pela professora de uma turma do Infantil V de uma escola municipal de Fortaleza (Ceará), em que as crianças estavam levando na mochila, alguns alimentos não saudáveis, tais como: bombons, xilitos, biscoitos recheados entre outros. Desta forma, buscamos fomentar uma reflexão por parte das crianças sobre a importância de consumir alimentos saudáveis, promovendo saúde e bem-estar.

Buscamos por meio do projeto, trabalhar de forma interdisciplinar a leitura, o desenvolvimento da imaginação e das noções matemáticas de contagem e

comparação. A partir da realização das atividades/experiências, as crianças puderam participar de atividades individuais e coletivas, em que dialogaram e trocaram experiências com os colegas e a professora.

Ressaltamos ainda, que a realização do projeto promoveu o contato das crianças com histórias infantis, de forma contextualizada com a temática trabalhada em sala de aula. As crianças, ainda, tiveram a oportunidade de conhecer/identificar diferentes frutas, bem como a sua escrita. Evidenciamos ainda a importância de se trabalhar noções matemáticas ainda na Educação Infantil, em que por meio da atividade proposta elas tiveram a oportunidade de realizar contagem e comparação no que se refere à quantidade de letras que formavam o nome das frutas.

Buscando desenvolver a imaginação e o protagonismo infantil, as crianças representaram a sua fruta preferida utilizando massinha de modelar, bem como representaram a história contada por meio de desenho. Salientamos ainda que as crianças criaram a sua própria mercearia, utilizando encartes de supermercado. Com a realização do piquenique literário buscou-se fomentar o contato das crianças com histórias infantis, bem como promover um momento em que as crianças pudessem saborear alimentos saudáveis, juntamente com colegas e professoras.

Portanto, durante a realização do projeto, percebemos que as crianças se sentiram bastante entusiasmadas em participar das atividades. As crianças demonstraram felicidade em apresentar as suas produções para os colegas e para a professora. Ressaltamos então a importância da realização de projetos na Educação Infantil de forma interdisciplinar, buscando promover diferentes vivências, em que as crianças sejam protagonistas em sua aprendizagem, de forma significativa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 ago. 2024.
- FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. **Revista Interdisciplinaridade**, v.1, n. 6, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/22623/16405>. Acesso em: 01 out. 2024.
- FORTALEZA. **Proposta Curricular para a Educação Infantil da rede municipal de ensino de Fortaleza**. Fortaleza – Ceará. 2016. Disponível em: <https://acervo.fortaleza.ce.gov.br/download-file/documentById?id=1b5428d2-744d-427a-af64-0d4fb89c8c25>. Acesso em: 29 ago. 2024.
- FORTALEZA. **Proposta Curricular para a Educação Infantil da rede municipal de ensino de Fortaleza**. Fortaleza – Ceará. 2020.
- JOMASI, Polyanne. **A Mercearia da Dona Maria**. Ilustrações: PINTO, Adams. Coleção Paic Prosa Poesia. SEDUC. Fortaleza – Ceará, 2016, 24p.
- JOSÉ, Mariana Aranha Moreira. Interdisciplinaridade: as disciplinas e a interdisciplinaridade brasileira. In: FAZENDA, Ivani (org.). **O que é interdisciplinaridade?** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013, p. 91-102.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo – Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013.
- SANTOS, Dilce Melo; LEAL, Nadja Melo. A Pedagogia de Projetos e sua relevância como práxis pedagógica e instrumento de avaliação inovadora no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Científica da FASETE**, 2, p. 81 – 96. 2018. Disponível em: <https://www.publicacoes.unirios.edu.br/index.php/revistarios/article/view/298/298>. Acesso em: 29 ago. 2024.
- WOOD, Don; WOOD, Audrey. **O Ratinho, o Morango vermelho maduro e o grande urso esfomeado**. Ilustração: WOOD, Don. Tradução: AQUINO, Gilda de. Coleção Itaú de Livros Infantis. 2. ed. 36p. São Paulo: Brinque-book, 2012.

CAPÍTULO 9

A AFETIVIDADE NO DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM: UM ESTUDO EM UMA CRECHE NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA CEARÁ

Francisca Aldacir e Silva

Francisca Beatriz Rodrigues Pereira

Eliene Duarte Barreto

Margarida Teixeira de Castro

RESUMO

O presente estudo pretende compreender como se estabelecem as relações interpessoais entre professor e aluno e sua influência na aprendizagem, em crianças atendidas em uma creche em Caucaia - Ceará. Para isso partimos do seguinte questionamento: Como ocorrem as relações afetivas entre professor e aluno da educação infantil na construção das subjetividades para uma aprendizagem eficaz? A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e exploratória, utilizando questionário com perguntas abertas aplicadas aos professores da Educação Infantil. A análise dos dados é feita através da triangulação de informações, garantindo uma compreensão abrangente do fenômeno estudado. Para o alcance do objetivo geral, buscou-se especificamente: (1) analisar como a afetividade do professor influencia no processo educacional das crianças na educação infantil; (2) compreender qual a importância do afeto no contexto escolar. O referencial teórico do estudo baseia-se em teorias do desenvolvimento infantil, da educação emocional e na revisão de literatura que permeiam os assuntos relacionados ao desenvolvimento emocional e social das crianças. O estudo revela que a afetividade desempenha um papel significativo no desenvolvimento da aprendizagem das crianças na creche de Caucaia. Concluímos ao final da pesquisa que, as práticas afetivas, como a demonstração de carinho, a atenção individualizada e o apoio emocional, são cruciais para criar um ambiente de aprendizagem positivo e estimulante, pois a afetividade está diretamente relacionada ao desenvolvimento cognitivo da criança. O afeto é o vínculo que liga professor e aluno, promovendo uma aprendizagem agradável e saudável, tendo como ponto de partida o amor e a valorização da autoestima.

Palavras-chave: afetividade; educação infantil; professor; aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

A afetividade desempenha um papel crucial no desenvolvimento infantil, especialmente no contexto da aprendizagem. Desde os primeiros anos de vida, a construção de vínculos afetivos com pais e educadores contribui significativamente para o desenvolvimento emocional, social e cognitivo das crianças. Esses vínculos afetam diretamente a forma como as crianças percebem e interagem com o mundo ao seu redor, influenciando sua motivação para aprender, sua capacidade de enfrentar desafios e seu engajamento com o processo educativo.

Ambientes afetivamente positivos favorecem a segurança emocional e o bem-estar, proporcionando um espaço onde a criança se sente valorizada e encorajada a explorar novos conhecimentos. Além disso, a afetividade é essencial para a formação de uma autoestima saudável, que é fundamental para a autoconfiança e a autonomia no aprendizado. Assim, compreender a importância da afetividade no desenvolvimento infantil e incorporá-la nas práticas educacionais é fundamental para promover uma aprendizagem significativa e integral.

Essa compreensão da importância da afetividade no contexto da Educação Infantil, poderá se dar por um processo pessoal de empatia do professor com seus alunos, ou através de processos de sensibilização que se darão através do aprofundamento em leituras por parte dos profissionais que atuam nessa área de ensino, a fim de compreendê-la de uma forma mais eficaz, ou em cursos de formação docente que abordem o tema com a relevância que o mesmo requer.

O presente estudo pretende compreender como se estabelecem as relações interpessoais entre professor e aluno e sua influência na aprendizagem, em crianças atendidas em uma creche em Caucaia - Ceará. Para o alcance do objetivo geral, buscou-se especificamente: (1) analisar como a afetividade do professor influencia no processo educacional das crianças na educação infantil; (2) compreender qual a importância do afeto no contexto escolar. A presente pesquisa foi desenvolvida dentro da abordagem qualitativa, do tipo exploratória, utilizando-se do questionário aberto aplicado às professoras da Educação Infantil de uma escola de Educação Infantil do município de Caucaia- Ceará. A análise dos dados foi realizada através da triangulação de informações relevantes obtidas através do questionário, estabelecendo uma compreensão abrangente do fenômeno estudado.

Trazer esses conhecimentos como parte da formação docente, apresenta ao professor, novas visões acerca da formação da mente infantil a partir das emoções, das relações, tendo em vista, a importância do fortalecimento de laços entre os professores e o aluno e entre seus pares, já que a aprendizagem na Educação Infantil privilegia não somente os aspectos cognitivos, mas acima de tudo a subjetividade da criança. Esses aspectos subjetivos se referem à maneira como cada criança percebe, sente e interpreta o mundo ao seu redor, influenciada por suas experiências, emoções e interações sociais.

2 AFETIVIDADE E APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Discorrer sobre afetividade é um tema bastante desafiador, visto que, é um campo no qual o elemento principal é a subjetividade. Considerar a subjetividade das crianças no contexto da educação infantil é reconhecer que cada uma delas tem uma forma única de ser e de se relacionar com o mundo. Todavia, é importante discutir sobre essa temática, principalmente quando o assunto é Educação Infantil. Estudiosos, como Jean Piaget (1896-1980), Carl Jung (1875-1961), Henri Wallon (1879-1962), Lev Vygotsky (1896-1934) e especialistas na área da educação, concederam à afetividade uma elevada relevância no processo pedagógico. Contudo, o que vem a ser afetividade?

Conforme Dantas (1992), o desenvolvimento da pessoa ocorre de forma progressiva, através de vários estágios, nos quais predominam de forma alternada as construções afetivas e cognitivas, e que tal desenvolvimento corresponde ao estímulo recebido.

Ao estudar a criança, Wallon (1962) não coloca a inteligência como o principal componente do desenvolvimento, mas defende que a vida psíquica é formada por três dimensões: motora, afetiva e cognitiva, que coexistem e atuam de forma integrada.

No estágio impulsivo emocional, que abrange o primeiro ano de vida, a afetividade é predominante, pois é a forma que a criança encontra para interagir com o meio. No estágio sensório-motor e projetivo que vai até os três anos de idade, o interesse da criança se volta para a exploração do mundo físico. Outro marco importante deste estágio é o desenvolvimento da função simbólica e da linguagem.

Cabe salientar que ao contrário do estágio anterior, neste predominam as relações cognitivas com o meio, dando ênfase à inteligência prática e simbólica.

No estágio do personalismo que cobre a faixa entre os três e os seis anos de idade, a tarefa central é a formação da personalidade. Nesse período, ocorre a construção da consciência de si, que se dá por meio das interações sociais e redireciona o interesse da criança, para as pessoas, favorecendo a predominância das relações afetivas.

Por volta dos seis anos de idade, dá-se início ao estágio categorial, fase em que ocorrem importantes avanços no plano da inteligência, graças à estabilização das funções simbólicas e à distinção de personalidade, ocorridas no estágio anterior. Nesse período, os interesses da criança são direcionados para as coisas, para o conhecimento e para a conquista do mundo exterior.

No estágio da adolescência, impõe-se a necessidade de uma nova definição dos contornos da personalidade, desestruturados devido às modificações corporais, resultantes da ação hormonal, daí uma retomada da predominância da afetividade.

Dessa forma, a cada nova fase inverte-se a orientação da atividade e do interesse da criança: do eu para o mundo, das pessoas para as coisas. Trata-se do princípio da alternância funcional, caracterizado pela dominância do caráter afetivo, das interações com o meio, para assim se consolidar a construção do eu.

Em consonância com Wallon, Piaget (1967), sinaliza que o homem é um ser essencialmente social, impossível de ser pensado fora do contexto da sociedade em que nasce e vive. De acordo com Piaget:

Se tomarmos a noção do social nos diferentes sentidos do termo, isto é, englobando tanto as tendências hereditárias que nos levam à vida em comum e a imitação, como as relações 'exteriores' (no sentido de Durkheim) dos indivíduos entre eles, não se pode negar que, desde o nascimento, o desenvolvimento intelectual é, simultaneamente, obra da sociedade e do indivíduo (Piaget, 1967, p. 314).

Dessa forma, a escola será para a criança o primeiro agente socializador fora do círculo familiar e poderá se tornar a base da aprendizagem se oferecer todas as condições necessárias para que ela se sinta segura e protegida. Portanto, torna-se imprescindível na figura docente, a consciência de sua importância, não apenas como um mero reprodutor de saberes, mas também, como um agente transformador, com uma visão socio-crítica da realidade.

Nesse sentido, Jung (1981) propõe que é de fundamental importância a interação entre professor e aluno, na qual o docente precisa ser mais que um transmissor de saber, devendo ser uma personalidade capaz de educar pelo exemplo: [...] sua tarefa não consiste apenas em meter na cabeça das crianças certa quantidade de ensinamentos, mas também em influir sobre as crianças, em favor de sua personalidade total [...] (Jung, 1981, p. 59). Assevera ainda que, para a criança construir sua própria personalidade é importante que vá se libertando da atmosfera psíquica do ambiente familiar criado pelos pais. E a escola será para ela o primeiro ambiente que a criança encontra fora da família, tal situação é comparável a um segundo nascimento, uma forma simbólica do rompimento do cordão umbilical.

Ao iniciar a vida escolar, a criança traz consigo uma mistura de construções emocionais e cognitivas elaboradas junto a sua convivência familiar e comunitária, e a escola terá o importante papel de aperfeiçoá-las a partir de intervenções instrutivas. Tal proposição é sinalizada por Oliveira (1992) em seus dizeres acerca da formação de conceitos intrinsecamente relacionados ao pensamento e linguagem, elaborados a partir da mediação cultural no processo de construção de significados por parte do indivíduo, ao processo de internalização desses conceitos e ao papel da escola na transmissão de conhecimentos daqueles aprendidos na vida cotidiana. Dessa forma, o ser humano constitui-se, enquanto tal, na sua relação com o outro.

De acordo com Oliveira (1992) as concepções sobre o funcionamento do cérebro humano fundamentam-se na ideia de que as funções psicológicas superiores são construídas ao longo da vida social do homem. A ideia central acerca dessa concepção está relacionada ao processo de mediação. Daí, o importante papel da escola enquanto agente mediador de conceitos, sendo essa, mecanismo fundamental para despertar processos internos de desenvolvimento da aprendizagem que só podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas, através da intervenção pedagógica promovida no ambiente escolar.

A criança quando chega à escola vem carregada de expectativas e sentimentos como medo, desconfiança, ansiedade, resistência, timidez, alegria e motivação; se forem recebidas com a empatia do professor, o processo de aprendizagem é facilitado. De forma recíproca, ao perceber as habilidades da criança, o professor deverá aproveitá-las ao máximo e estimulá-la para o ensino.

Conforme Jung (1981) a dimensão afetiva contempla a autoestima e o reconhecimento das potencialidades de cada um e é nessa perspectiva que deve atuar a escola, pois a afetividade pode influenciar de forma positiva ou negativa no processo de aprendizagem.

Desse modo emerge a consciência a partir do inconsciente, como uma nova ilha aflora sobre a superfície do mar. Pela educação e formação das crianças, procuramos auxiliar esse processo. A escola é apenas um meio que procura apoiar de modo apropriado o processo de formação da consciência. Sob esse aspecto, cultura é consciência no grau mais alto possível. (Jung, 1981, p. 56).

Ser afetuoso é enxergar a criança de forma integral dando a devida importância as suas particularidades e singularidades, fatores que diferenciam cada sujeito. Wallon (1972) propõe que se estude o desenvolvimento infantil tendo como ponto de partida a própria criança, buscando compreender suas manifestações no nível de seu desenvolvimento, sem a censura da lógica adulta.

Em consonância com Wallon, (Jung,1981), assevera que a criança não deve ser tratada como um adulto, pois ambos possuem a maturidade psíquica diferenciada. Dessa forma, o pedagogo deve adquirir conhecimentos, além da sua área de formação específica, devendo estar em contínuo aprendizado, para assim compreender a psique infantil, devendo ainda, estar atento ao seu próprio estado psíquico, a fim de perceber seus erros junto às crianças que lhe foram confiadas, e não promover, mesmo de forma inconsciente, algum dano no campo emocional.

O educador não pode contentar-se em ser o portador da cultura de modo passivo, mas deve desenvolver ativamente a cultura, e isso por meio de si próprio. Sua cultura não deve estacionar, pois, de outro modo, começará a corrigir nas crianças os defeitos que não corrigiu em si próprio. (Jung, 1981, p. 62).

Jung dá especial atenção ao estado emocional da criança que ao adentrar no ambiente escolar precisa ser acolhida para se sentir segura, oportunizando expressar seus sentimentos e emoções. Enfatiza a importância da figura do professor acolhedor que vai muito além de um transmissor de saberes. Nas palavras de Jung,

Quando se trata de uma criança, poder-se-ia afirmar que, do ponto de vista psíquico, ela ainda nem existe. Certamente quando uma criança de seis anos entra na escola, ainda é, em todo sentido, apenas um produto dos pais; é dotada sem dúvida, de uma consciência do 'eu' em estado embrionário, mas de maneira alguma é capaz de afirmar sua personalidade, seja como for. (Jung, 1981, p. 58).

Dessa forma, para que ocorra o desenvolvimento da criança e ela construa sua própria personalidade se faz necessário que de forma gradativa, vá se libertando da atmosfera psíquica criada no ambiente familiar. De acordo com Jung (1981), o papel da escola se sobrepõe.

No livro “O Julgamento Moral na Criança” Piaget (1932), assinala a relação entre cognição e afetividade. Para Piaget, “toda moral consiste num sistema de regras e a essência de toda moralidade deve ser procurada no respeito que o indivíduo adquire por estas regras” (1932).

Conforme Piaget (1932), a evolução da prática e da consciência da regra pode ser dividida em três etapas: a primeira delas é a etapa da anomia, relacionada a crianças de até 6 anos de idade que não seguem regras coletivas.

A segunda etapa é aquela da heteronomia. A criança nessa fase, embora aceite participar de atividades coletivas e com regras, ainda não assimilou o sentido da existência de regras como necessárias. A terceira e última etapa é a da autonomia que corresponde à concepção adulta das regras.

Piaget investigou as concepções morais infantis em relação ao dever em três situações distintas: o dano material, a mentira e o roubo. Constatou que o dever significa para a criança a obediência a uma lei revelada e imposta pelos adultos. Acrescenta que a criança pequena não desconhece o fato de haver ações intencionais e casuais.

Todavia, não assimilou tais conceitos de julgamento, nem para si, nem para os outros. E conclui que a educação moral se dá a todo instante na participação social da criança e visa justamente fazer com que essas sejam capazes de controlar seus sentimentos e desejos, em nome de um ideal social ou grupal.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada numa escola de educação infantil que atende no período integral no município de Caucaia, no estado do Ceará.

A metodologia utilizada na pesquisa refere-se à abordagem qualitativa, do tipo exploratória, tendo o questionário com questões abertas como o instrumento para a coleta de dados, conforme demonstrado no quadro adiante. A escolha deve-se à possibilidade desse instrumento propiciar uma coleta mais ampla e precisa de informações.

O questionário foi composto de 05 perguntas, que buscaram atender os objetivos propostos neste trabalho. Tais questões abordam assuntos relacionados à atividade laboral e à experiência profissional com crianças na educação infantil. O referido questionário foi aplicado a professores da educação infantil.

A amostra reuniu a contribuição de professoras que atuam na educação infantil. Tais profissionais responderam perguntas relativas à experiência laboral na citada área de ensino, como também acerca de conceitos sobre afetividade e sua importância no processo de ensino e aprendizagem. Cabe ressaltar que a identidade das entrevistadas foi preservada, sendo utilizados nomes fictícios para identificá-las.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

As análises se deram a partir das respostas dos professores, a partir das suas concepções acerca do tema em análise, a afetividade na educação infantil, e sobre as formações docentes que participaram envolvendo a referida temática, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Perguntas do Questionário aplicado às professoras da Creche do município de Caucaia – Ceará.

1	A instituição a qual está vinculada ofereceu capacitação satisfatória relacionada à importância da afetividade nos processos educativos na educação infantil?
2	Após os processos formativos, qual conceito relacionado à afetividade ficou marcado em sua mente, que conduziu suas práticas pedagógicas?
3	Você acredita que a afetividade interfere no desenvolvimento da aprendizagem da criança?
4	Em seu ponto de vista, qual a importância da afetividade na relação professor/aluno?

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Na pergunta relacionada à promoção de capacitação profissional oferecida pela instituição a qual a escola está vinculada, 90% das professoras responderam que receberam capacitação de forma satisfatória.

Esse dado informado pelas professoras é de fundamental importância, pois a partir dele, percebemos que a primeira infância está no foco das ações de melhoria nos processos de ensino e aprendizagem do município em que a escola está sediada. A formação docente voltada para a educação infantil é essencial, pois permite aos professores compreenderem a relevância do aspecto emocional no processo de ensino e aprendizagem. Henri Wallon destaca que o desenvolvimento emocional é indissociável dos processos cognitivos e motores, sendo fundamental para a construção do conhecimento na infância. Segundo Wallon (1986), a afetividade não é apenas um componente do desenvolvimento infantil, mas um motor essencial na interação da criança com o meio, influenciando diretamente sua capacidade de aprendizagem. Dessa forma, um professor bem preparado para lidar com as emoções das crianças consegue criar um ambiente acolhedor, que favorece o aprendizado de forma integral. A formação docente que considera esse aspecto permite que os educadores desenvolvam práticas pedagógicas que respeitam as necessidades afetivas das crianças, promovendo um aprendizado mais significativo.

Quanto à pergunta sobre conceito de afetividade, a professora Milena respondeu que a afetividade está diretamente ligada ao campo das emoções e sentimentos, onde podemos retratar tanto o amor, quanto a dor; a simpatia e a antipatia, ou seja, são as emoções que nos moldam e nos fazem crescer socialmente e humanamente. A professora Andréia respondeu que afetividade é a capacidade de experimentar emoções, paixões e sentimentos. A professora Francisca respondeu que a afetividade é a demonstração de um sentimento de querer bem, de ter carinho ou cuidado com outra pessoa. A professora Maria respondeu que a afetividade precisa ser praticada cotidianamente em todos os relacionamentos, sendo fundamental em todos os momentos do desenvolvimento da criança. A professora Luísa respondeu que afetividade é o respeito pela criança; pela sua história de vida, que muitas vezes não é fácil. É a compreensão de seus medos e do seu tempo de aprender, onde a dedicação, o amor e o afeto serão o diferencial no processo de aprendizagem. Por fim, a professora Camila respondeu

que a afetividade está relacionada à forma como a pessoa se relaciona com o outro, podendo ou não demonstrar emoções e sentimentos.

Percebemos que cada professora tem seu entendimento acerca do conceito de afetividade, e baseados no que foi apresentado, vemos que alguns estão ancorados nos conceitos de Henry Wallon (1986), quando assevera que a emoção é um canal inicial de interação com o mundo, que posteriormente influencia a construção do conhecimento e as relações sociais, como também em Jean Piaget (1975) que aponta que as emoções são importantes para engajar a criança nos processos de descoberta e exploração, mas diferencia afetividade e cognição como campos interligados, porém distintos no desenvolvimento e ainda em Lev Vygotsky (1991) que em sua visão, a relação afetiva entre professor e aluno pode potencializar a aprendizagem dentro da “Zona de Desenvolvimento Proximal” (ZDP), proporcionando um ambiente seguro e desafiador para o desenvolvimento.

Ao perguntar se a afetividade interfere no desenvolvimento da aprendizagem da criança, todas as professoras entrevistadas concordaram que sim. Em conformidade, Dantas (1992), assinala que o desenvolvimento da pessoa ocorre de forma progressiva, através de vários estágios, nos quais predominam de forma alternada as construções afetivas e cognitivas, tal desenvolvimento corresponde ao estímulo recebido. Galvão (2011) corrobora e propõe que a inteligência não é o principal componente do desenvolvimento, mas defende que a vida psíquica é formada por três dimensões: motora, afetiva e cognitiva, que coexistem e atuam de forma integrada.

No que concerne à pergunta sobre a importância da afetividade na relação professor/aluno, a professora Luísa respondeu ser de extrema relevância no processo de aprendizagem, e que é através do amor, carinho e respeito pela criança que ocorre a conquista da confiança e conseqüentemente sua adaptação e participação nas atividades escolares de forma prazerosa. A professora Maria respondeu que é importante e deve ser proporcionada à medida que se estabelecem relações, para que a criança tenha confiança, autoestima, desenvolva o senso de responsabilidade, respeito, como os demais valores. A professora Camila respondeu que a afetividade é de suma importância, principalmente na educação infantil, pois é o momento da construção da personalidade da criança. Nesse período, a forma como lidamos com essa criança afeta todo o seu processo de desenvolvimento. A

professora Milena também falou sobre a importância da afetividade na relação professor/aluno, principalmente na educação infantil, na qual o vínculo formado irá interferir não somente na aprendizagem, mas também nas demais esferas do desenvolvimento. A professora Francisca respondeu que uma educação afetiva deve ser o primeiro foco dos professores, por se tratar de um elemento que auxilia a formação do caráter e condiciona ações comportamentais dos alunos. A professora Andréia respondeu que a afetividade é importante e deverá estar presente em todas as fases da vida, pois influencia diretamente no desenvolvimento cognitivo.

No aspecto da interação professor e aluno, Jung (1981), propõe que é de fundamental importância a interação entre professor e aluno, que esse precisa ser mais que um transmissor de saber, devendo ser uma personalidade capaz de educar pelo exemplo. Assevera que não se mede o professor pela quantidade de ensinamentos transmitidos, mas por sua capacidade de influir sobre as crianças em favor da formação de sua personalidade.

A partir das respostas das professoras, pode-se perceber com clareza que estas consideram a afetividade um fator preponderante no processo do desenvolvimento da aprendizagem, em foco, a educação infantil, mas que também influencia em todas as áreas do desenvolvimento humano. Em suas respostas, as professoras apresentaram suas concepções acerca do que vem a ser afetividade, concordando que esta se manifesta através de sentimentos, emoções, respeito, cuidado, carinho e orientação na construção de valores, devendo, portanto, ser uma prática cotidiana.

Na resposta da professora Camila, a saber: a afetividade é de suma importância, principalmente na educação infantil, pois é o momento da construção da personalidade da criança. Nesse período, a forma como lidamos com essa criança afeta todo o seu processo de desenvolvimento. Nesse sentido, Jung (1981) propõe que se estude o desenvolvimento infantil tendo como ponto de partida a própria criança, buscando compreender suas manifestações a partir do nível do seu desenvolvimento psíquico. No livro *O Julgamento Moral na Criança* (Piaget, 1932), assinala a relação entre cognição e afetividade e assevera que toda moral consiste num sistema de regras e a essência de toda moralidade deve ser procurada no respeito que o indivíduo adquire por estas regras. Importante destacar o relato da professora Luísa que, na sua percepção, considera que a afetividade é o respeito

pela criança; pela sua história de vida, que muitas vezes não é fácil. É a compreensão de seus medos e ao seu tempo de aprender, onde a dedicação, o amor e o afeto serão o diferencial no processo de aprendizagem. Jung (1981) destaca que, a dimensão afetiva contempla a autoestima e o reconhecimento das potencialidades de cada um e é nessa perspectiva que deve atuar a escola, pois a afetividade pode influenciar de forma positiva ou negativa no processo de aprendizagem.

A professora Maria respondeu que a afetividade é importante e deve ser proporcionada à medida que se estabelecem relações, para que a criança tenha confiança, auto estima, desenvolve o senso de responsabilidade, respeito, como os demais valores. Nesse sentido, nos dizeres de Saiani (2000), quando fala sobre o cuidado, o zelo com a criança que está tendo o primeiro contato com a escola é muito importante, pois esse momento é tão impactante que se assemelha ao rompimento do cordão umbilical e dependendo da forma como essa criança for recebida vai refletir durante seu processo de aprendizagem.

As professoras concordaram que a falta de afetividade pode trazer consequências negativas não somente na educação infantil, mas também no decorrer da vida do indivíduo, em todas as esferas do seu desenvolvimento. Tal proposição foi muito observada nos dizeres da professora Francisca: oferecer uma educação afetiva deve ser o primeiro foco dos professores, por ser um elemento que auxilia na formação do caráter e condiciona ações comportamentais dos alunos.

De acordo com Oliveira (1992), as concepções sobre o funcionamento do cérebro humano fundamentam-se na ideia de que as funções psicológicas superiores, são construídas ao longo da vida social do homem, a partir do processo de mediação, sendo a escola importante mediador para despertar processos internos do desenvolvimento da aprendizagem que só podem ocorrer através da interação com o outro.

La Taille (1992) enfatiza que a educação moral visa justamente, fazer com que as crianças sejam capazes de controlar seus sentimentos, seus desejos, em nome de um ideal social ou grupal. A afetividade, nesta perspectiva, não é apenas uma das dimensões da pessoa; ela é também, uma fase do desenvolvimento, a mais primária. Portanto, no início da vida, afetividade e inteligência estão sincreticamente misturadas, dependendo uma da outra para evoluir, isto significa

que a afetividade depende, para evoluir, de conquistas realizadas no plano da inteligência, e vice-versa.

Galvão (2011) assinala que a afetividade desempenha um papel fundamental na constituição e no desenvolvimento da inteligência. Desta forma, faz-se necessário a conscientização do professor quanto ao seu papel como mediador na construção do conhecimento da criança, devendo estabelecer vínculos afetivos, a fim de que as crianças alcancem o pleno desenvolvimento de suas capacidades cognitivas, afetivas, de relação interpessoal e inserção social.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do referencial teórico que norteou esse estudo e dos dados obtidos com a aplicação de questionário a professores da Educação Infantil, que compartilharam suas experiências e vivências, percebeu-se que as relações de afetividade fazem parte da psique humana e exercem influência em nosso comportamento e em todas as etapas do desenvolvimento, influenciando de forma relevante nas construções mais significativas da psique humana.

O ambiente familiar é o primeiro espaço no qual a criança experimenta relações de afeto e a escola será para ela o primeiro ambiente externo onde terá oportunidade de interagir, possivelmente criar laços de afeto e desenvolver a aprendizagem, mas para que isso ocorra, o professor deverá estar preparado para recebê-la, compreendendo suas expectativas, medos e anseios.

O vínculo afetivo criado no cotidiano escolar ocorrerá através da dinâmica do professor, de suas mediações pedagógicas, da compreensão do tempo de aprender e da singularidade de cada criança. Tais atitudes irão enaltecer a autoestima e estimular a criança para o desenvolvimento da aprendizagem, norteando ainda, outras esferas do desenvolvimento no decorrer da sua vida.

Nesse sentido, o professor precisa ser atencioso, transmitindo confiança para a criança, a fim de que ela possa ser estimulada a aprender. O professor da educação infantil não deve se limitar apenas à forma lúdica de transmitir conteúdos, mas, principalmente contemplar os aspectos afetivos, observando comportamentos e atitudes da criança que podem ser reflexos da ansiedade, do medo do novo e,

dependendo da forma de vínculo formado com o professor, a aprendizagem vai se tornar prazerosa.

Dessa forma, tendo em vista a importância da afetividade para a aprendizagem e para o desenvolvimento da criança, conclui-se que é imprescindível que o professor e toda a equipe escolar estejam sempre refletindo acerca de suas práticas, focando em estudos e formações continuadas sobre a educação infantil, uma vez que, essa se constitui a base para a formação da personalidade da criança.

REFERÊNCIAS

LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloisa. **Piaget, Vigostsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. 26. ed. São Paulo: Summus, 1992.

GALVÃO, Izabel. **Henri Wallon: uma concepção dialética do desenvolvimento infantil**. 20. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

SAIANI, Cláudio. **Jung, uma análise da relação professor/aluno**. (Série ensaios transversais). São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

MAHONEY, Abigail Alvarenga; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de (organizadoras). **Henri Wallon: Psicologia e Educação**. 6. ed, São Paulo: edições Loyola, 2000.

BECKER, Fernando. **Piaget, Educação e construção do conhecimento**. 2. ed, Porto Alegre: Penso, 2012.

LEONARDON, Enzon (tradução). **Jean Piaget, o Juízo moral na criança**. 4. ed, São Paulo, summus editorial, 1994.

CAPÍTULO 10

LAURO DE OLIVEIRA LIMA: UM EDUCADOR CEARENSE ALÉM DO SEU TEMPO

Vladiana Costa dos Santos

Maria do Socorro Costa dos Santos

Fátima Maria Nobre Lopes

Gilberto Santos Cerqueira

RESUMO

Instigados pelos anseios dos educadores na busca por uma metodologia que vise um ensino de qualidade, objetiva-se, como proposta para inovação do ensino, apresentar o modelo educacional baseado no método psicogenético de Lauro de Oliveira Lima - pedagogo oriundo da cidade de Limoeiro do Norte-Ceará. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica e observacional que foi realizada a partir de estudos em livros, artigos e periódicos, que contemplem o entendimento do desenvolvimento cognitivo crítico e significativo a partir da cooperação em sala de aula por meio da dinâmica de grupos. Os resultados apontaram que mesmo sem a metodologia focar nos conteúdos, pois tem uma visão construtivista, os estudantes saem com uma bagagem intelectual importante para continuar sua vida escolar em outras escolas, e principalmente na academia. Destaca-se ainda, como um modelo educacional que traz para a sala de aula a motivação, o dinamismo, orientando os estudantes no seu desenvolvimento escolar em colaboração com seus colegas de classe. Reforça-se que o Professor Lauro de Oliveira Lima defende a autonomia e a construção do conhecimento individual a partir do coletivo, e trata a dinâmica de grupo em seu método como um importante componente na aprendizagem dos alunos. Assim, considera-se que o uso do método educacional de Lauro deve ser socializado para que outros educadores possam conhecer e passar a vivenciá-lo, a fim de melhorar sua *práxis*.

Palavras-chave: dinâmica de grupo; método psicogenético; aprendizagem; construtivismo.

1 INTRODUÇÃO

A educação brasileira tem se desenvolvido, ao longo dos últimos séculos, sob a influência de grandes movimentos de reformas educativas surgidos em outros países. Desde o período da educação promovida pelos jesuítas até o momento atual, é possível identificar recortes específicos dessa influência ao longo da história.

O presente artigo faz um recorte específico na trajetória e obra do professor, pesquisador e filósofo Lauro de Oliveira Lima, a partir da importância de seu legado teórico, publicado durante os mais de 50 anos em que atuou na educação brasileira, destacando sua contribuição específica para a formação de professores, por meio de estudo do modelo de formação desenvolvido por ele, a partir da concepção de educação e formação alicerçada na Epistemologia Genética, oriunda da teoria do cientista Jean Piaget.

Esta pesquisa foi motivada a partir de estudos realizados no trabalho de iniciação científica, que originaram um Trabalho de Conclusão de Curso, resultando nos estudos do pensamento de Lauro de Oliveira Lima, no ano de 2017. Desde então, sentiu-se a necessidade de continuar a pesquisa, por acreditarmos que será de grande relevância para a educação brasileira devido ao significativo acervo de obras escritas por Oliveira Lima que não foram estudadas por outros pesquisadores e por se encontrarem em um rico período histórico.

Assim, objetiva-se apresentar o modelo educacional baseado no método psicogenético de Lauro de Oliveira Lima - pedagogo oriundo da cidade de Limoeiro do Norte-Ceará, como proposta para inovação do ensino (Santos, 2017).

Trata-se de uma pesquisa do tipo bibliográfica e observacional que foi realizada a partir de estudos em livros, artigos e periódicos, visando o entendimento do desenvolvimento cognitivo crítico e significativo a partir da cooperação em sala de aula por meio da dinâmica de grupos.

Lauro de Oliveira Lima, humanista, pensador, formulador da nova escola secundária brasileira, introdutor das lições de Jean Piaget no Brasil, que encerrou sua existência amargurado pelo silêncio do ostracismo, o silêncio invejoso da Academia, quando, no panteão brasileiro, sua estátua deveria repousar ao lado das de Anísio Teixeira, seu mestre, e Darcy Ribeiro e Paulo Freire.

Imagem 1 - Lauro de Oliveira Lima.



Fonte: Acervo pessoal (2024).

Como educador, Lauro foi essencialmente um político, porque seu objetivo era mudar o mundo, para melhor, por meio da educação, preparando o cidadão apto a realizar a saga revolucionária do progresso. A obra de Lauro são suas ações, é seu pioneirismo, mas é igualmente extraordinária sua bibliografia que o consagra como um dos maiores mestres da educação brasileira.

A seguir reflexões sobre a vida e obra de Lauro de Oliveira Lima, com foco no método psicogenético.

2 DESENVOLVIMENTO

O professor Lauro de Oliveira Lima nasceu em 12 de abril de 1921, na região Nordeste, em Limoeiro do Norte, no Estado do Ceará, e formou-se em Direito pela Faculdade de Direito do Ceará, mas tornou-se um pedagogo que desenvolveu um olhar crítico e desbravador na epistemologia apresentada por Piaget, por meio do desenvolvimento do Método Psicogenético, caracterizado, principalmente, pelo cunho pedagógico-didático.

A vida e obra do eminente professor foi objeto de uma dissertação do autor José Luiz de Paiva Mello intitulada “Lauro de Oliveira Lima: um educador brasileiro”.

A primeira escola em que estudou foi a do mestre Zé Afonso, que ensinava todos os meninos da cidade a ler, escrever e contar (ensinava também o “manuscrito”, que era uma espécie de curso de pós-graduação, e a “Tabuada Grande”, a matemática superior).

Lauro de Oliveira Lima faleceu em 29 de janeiro de 2013, já com 91 anos, deixando uma vasta obra de livros e artigos publicados. O professor Lauro marcou a

história da educação brasileira, não somente no que se refere aos aspectos pedagógicos, mas, principalmente pelas provocações críticas direcionadas aos educadores e aos acadêmicos em geral.

Como não houvesse na cidade escola média onde pudesse prosseguir os estudos, o próprio Lauro tomou a iniciativa de pedir a um primo seu, hoje falecido, ex– Bispo de Afogados, que o levasse para seminário salvatoriano de Jundiá. Desta forma, passou cinco anos como seminarista.

De volta ao Ceará, engajou-se no magistério secundário e casou-se com a neta de Agapito dos Santos, conhecido educador cearense, a professora Maria Elisabeth Santos de Oliveira Lima. Em 1945, obteve por concurso o cargo de Inspetor Federal de Ensino, função que exerceu por vinte anos, dez dos quais como Inspetor Seccional do MEC no Ceará. Formou-se em Direito em 1949, e dois anos depois, em Filosofia.

Deixou o magistério particular para fundar o Ginásio Agapito dos Santos, iniciando, assim, sua carreira como “reformador”, característica básica de sua atuação como educador. Escreveu nessa época a obra “Escola Secundária Moderna”, que foi publicada pelo INEP a convite de Anísio Teixeira (1963), iniciando também seu trabalho com dinâmica de grupo e propondo o método psicogenético.

Nos últimos anos de vida, Lauro foi diretor de Pesquisas do Centro Educacional Jean Piaget onde dedicou-se ao treinamento de professores, técnicos e empresários utilizando o método por ele elaborado, denominado Grupo de Treinamento para a Produtividade, que consta de seu livro “Dinâmica de Grupo no lar, na empresa e na Escola”.

Além disso, manteve-se ativo como escritor, tendo lançado o livro “Piaget: Sugestão aos Educadores” (1999) e “Dinâmica de Grupo” (2002). Em 1996, lançou “Para que servem as escolas?”, pela Editora Vozes, com grande sucesso de vendas.

2.1 Lauro e as homenagens ao longo da sua vida

Lauro recebeu algumas homenagens, dentre elas Dr. Honoris Causa pela Universidade Federal do Ceará em 4 de janeiro de 2007. E a Ordem Nacional do Mérito Educativo conforme imagem 1 a seguir.

A Ordem Nacional do Mérito Educativo é uma condecoração do Ministério da Educação que reconhece a contribuição de personalidades para o desenvolvimento da educação.

Imagem 2 - Ordem Nacional do Mérito Educativo.



Fonte: Acervo da autora (2024).

A Ordem Nacional do Mérito Educativo é uma condecoração do Ministério da Educação que reconhece a contribuição de personalidades para o desenvolvimento da educação. Trata-se do Grau de Grande-Oficial do Corpo de Graduados Especiais da Ordem Nacional do Mérito Educativo – Ministério da Educação e do Desporto, recebido em 11 de novembro de 1993.

Dentre suas importantes contribuições destaca-se o seu método psicogenético.

2.2 Método Psicogenético de Lauro

O método psicogenético marcou a carreira de Lauro. Ele dedicou-se a estudar como o ser humano constrói o conhecimento, desenvolvimento da inteligência e pesquisas interdisciplinares sobre a formação da inteligência, compartilhando da essência das teorias de Jean Piaget.

O método psicogenético de ensino e aprendizagem nos traz uma vontade de mudar a educação, de torná-la agradável, dinâmica e aprazível. Portanto, criar um ambiente estimulante pode ajudar no desenvolvimento da criança e fazer com que as adaptações parem de ser um “sofrimento”, que a criança consiga se adaptar as outras crianças e se porte com firmeza, mais fácil.

Lima propôs a valorização dos trabalhos de grupo de alunos. Estimulou os debates discentes. Os grupos deveriam criar situações-problema que tinham de debater e resolver. O papel do professor seria supervisionar os métodos pedagógicos desenvolvidos pelos próprios educandos de acordo com seus níveis mentais.

A educação nada tem a ver com a “fixação da aprendizagem”(memorização, exercitação, adestramento, aquisição de habilidades, formação, etc.). Pelo contrário, consiste na estimulação de comportamentos (individuais e/ou coletivos) originais e flexíveis, capazes de compor qualquer solução (criatividade) (Lima, 1982, p. 98).

O processo pedagógico modifica-se sucessivamente, de acordo com o estágio de desenvolvimento mental (psicogênese). O aluno é que determina como o professor deve apresentar as situações didáticas, pois, em cada estágio de desenvolvimento ele tem uma maneira diferente de aprender (esquemas de assimilação).

A alfabetização, por exemplo, pode iniciar-se desde a mais tenra idade, se apresentarmos o material de leitura de acordo com os processos mentais que o aluno está construindo naquele momento.

O processo didático segue os seguintes linhas fundamentais: - Para se trabalhar com o método é preciso mudar o ponto de vista do professor. - Neste método quem trabalha são os alunos. - O professor não fala, deixa que seus alunos falem a partir da Dinâmica de Grupo. - O professor é um grande planejador que deve ter todos os conteúdos encadeados, para que o conhecimento aconteça.

“O método psicogenético (por ser genético, portanto, embriológico) vê o processo educativo como a estimulação de uma construção (algo como a espiral logarítmica). Toda proposta seguinte embrica-se na estrutura anterior (“não se aprende algo inteiramente novo”): toda aprendizagem supõe um esquema de assimilação (numa construção todo tijolo novo supõe uma parede em construção).

A aprendizagem não é algo que se justapõe: é uma organização das estruturas de ação já dominadas pela criança (a conquista da noção de número, por exemplo, supõe a síntese entre as noções anteriores de classe e de série. (Lima e Lima, 1972, p. 21).

Na Educação Tradicional o aluno é considerado apenas um receptor da tradição cultural tendo como virtude a obediência. Como um ser passivo, recebe e executa ordens, normas e recomendações do professor com disciplina e obediência.

O ensino tradicional pretende transmitir os conhecimentos, isto é, os conteúdos a serem ensinados por esse paradigma seriam previamente compreendidos, sistematizados e incorporados ao acervo cultural da humanidade. Dessa forma, é o professor que domina os conteúdos logicamente organizados e estruturados para serem transmitidos aos alunos. A ênfase do ensino tradicional, portanto, está na transmissão dos conhecimentos (Saviani, 1991).

Na pedagogia tradicional (...) os conteúdos e procedimentos didáticos não tinham nenhuma relação com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais. É a predominância da palavra do professor, das regras impostas (Luckesi, 1994, p. 55).

Nesse método, o processo pedagógico modifica-se sucessivamente de acordo com o estágio de desenvolvimento mental da criança (psicogênese), em que é o aluno que determina como o professor deve apresentar as situações didáticas, ou seja, em cada estágio ele tem um jeito diferente de aprender (esquemas de assimilação).

O ensino com o método psicogenético tem as seguintes características:

- Toda a atividade é apresentada à criança como um “problema” que o professor propõe.
- A solução dos problemas é feita individualmente, mas, sobretudo, em grupo, para que as crianças aprendam a cooperação e a solidariedade.
- Não deixamos a criança fazer o que quer: damos atividades para que ela se desenvolva criativamente e individualmente e em grupo (a espontaneidade surge nas respostas das crianças).
- A criança tem pesquisa/atividade diária, aprendendo assim a ter curiosidade pelo mundo que a cerca.

- Os conflitos que surgem entre as crianças procuramos resolver, para que a criança se equilibre afetivamente e moralmente, usando para isso o revide e a tomada de consciência.

Figura 1 - Solução para o impasse tradicional

VII. OUTRA SOLUÇÃO PARA O IMPASSE TRADICIONAL	
ENSINO PROGRAMADO	DINÂMICA DE GRUPO
1. Processo «atômico» e gradual, heurístico.	<i>Processo global e ordenável, — estruturador.</i>
2. Comportamento ativo do aluno forçado em vista do funcionamento da máquina.	<i>Participação do aluno em vista do envolvimento emocional e intelectual no grupo.</i>
3. Ritmo individual sem pretensão de aceleração, ficando ao aluno decidir.	<i>Ritmo pessoal com aceleração por pressão grupal.</i>
4. Individualização (isolamento): o aluno confronta-se apenas com a máquina.	<i>Personalização (papel dentro do grupo): o aluno é uma parte da dinâmica de grupo.</i>
5. Verificação imediata (por parte da máquina).	<i>Autocorreção mútua (por parte dos companheiros).</i>
6. Estímulo dado pela máquina e pelo acerto (jogo com objeto).	<i>Estímulo dado pela aprovação dos colegas (jogo com pessoas).</i>
7. Fraco «tônus» emocional (isolamento): falta de confronto e conflito interindividual.	<i>Alto «tônus» emocional («ego envolvimento»): confronto, conflito e cooperação interindividual.</i>
8. Falta de contexto social: nível do jogo simbólico de primeira infância.	<i>«Social facilitation»: nível da idade da graça social.</i>
9. Autovigilância (controlada pela máquina)	<i>Vigilância social (controlada pelos companheiros).</i>
10. Eliminação pura e simples do prof. (o professor atrapalha).	<i>Alta participação do professor (professor-animador).</i>
11. Equipamento caríssimo (máquinas).	<i>Não exige maior equipamento.</i>
12. Avaliação dos resultados pela máquina (num só feedback).	<i>Avaliação pelo companheiro (com retro-efeito múltiplo e variado).</i>

Fonte: A escola secundária (1976, p. 263).

A Teoria do Ensino Programado é uma abordagem educacional que se baseia na ideia de que o ensino pode ser estruturado de forma sistemática e programada, de modo a maximizar a eficiência e a eficácia do processo de aprendizagem (Côgo, 2018).

Uma das principais críticas é a de que essa abordagem pode levar a uma aprendizagem mecânica e superficial, uma vez que o foco está na memorização e na repetição de informações, em detrimento da compreensão e da reflexão crítica.

Outra crítica é a de que o ensino programado pode ser muito restritivo e limitar a criatividade e a autonomia dos alunos. A estrutura rígida do material de ensino pode não permitir que os estudantes explorem diferentes caminhos e abordagens, o que pode prejudicar o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico e a resolução de problemas.

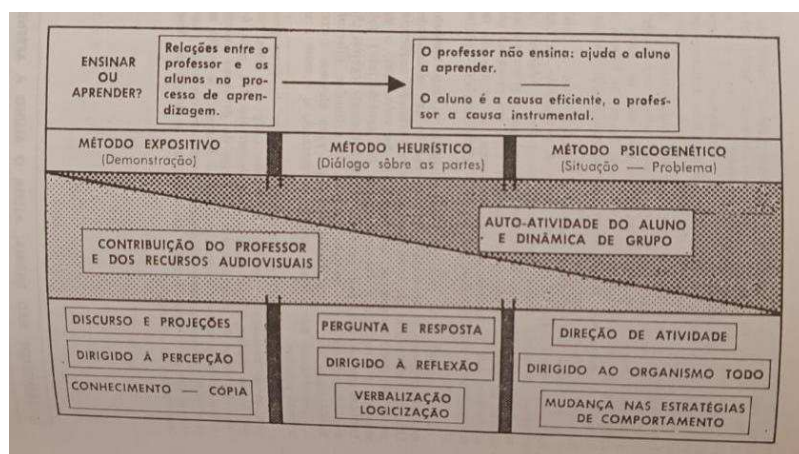
Não resta dúvida que este método faz apelo somente a mecanismos elementares e que a fragmentação sistemática dos conteúdos põe em risco de fazer o aluno perder a perspectiva das sínteses indispensáveis a um estágio mais avançado de aprendizagem (Lima, 1976, p. 260).

Uma das importâncias desse método é o ensino ser substituído por uma auto aprendizagem, cabendo ao professor criar situações, em que os jovens se disponham a utilizar a informação de que está prehe o ambiente (Lima, 1975, p. 27). Outra importância do método é a oportunidade que o aluno tem de desenvolver a autonomia, na formação de valores fundamentais na construção ética e humana do indivíduo.

No método psicogenético, os próprios alunos descobrem novas formas de resolver os problemas. O aluno não pode prosseguir o trabalho se não compreendeu o processo. É um processo que se ajusta aos níveis de desenvolvimento e às características individuais de cada aluno (Lima, 1976).

Assim, a figura abaixo, mostra os níveis de participação do aluno nos métodos expositivo, heurístico e psicogenético.

Figura 2 - Níveis de participação do aluno



Fonte: Lima (1976, p. 450).

À medida que a criança se socializa (psicogrupo), cada vez mais a ação individual representa um equilíbrio com seu grupo(cooperação). A relação cooperativa torna-se fonte de interesse, isto é, de motivação, a ponto de o resultado da ação minimizar-se diante do significado que a relação em si assume (Lima, 1976, p. 304).

Dinâmica de grupo é, portanto, a situação natural que se cria quando vários sujeitos interagem entre si num campo determinado, portanto, um sistema de feedback em todas as direções (Lima, 1976, p. 353).

O objetivo da dinâmica de grupo é fazer o aluno comprometer-se com seus companheiros e motivar-se para acompanhá-los na reflexão dos temas (Lima, 1976, p. 402).

O método psicogenético busca uma prática escolar baseada no equilíbrio e existem várias “vantagens do método psicogenético”.

1. No método psicogenético, o aluno é o AGENTE e o professor um orientador. No expositivo, o professor é o agente e o aluno um PACIENTE
2. [...] é um método de TRABALHO INTELECTUAL idêntico ao do pesquisador real;
3. [...] propõe em todos os momentos da atividade escolar, uma NOVIDADE que estimula a reflexão do aluno como um desafio à inteligência.
4. [...] mantém os alunos, permanentemente, ocupados, durante a aula, fazendo-os refletirem sobre um problema proposto.
5. [...] o interesse suscitado pelo tema e o impulso investigador iniciado em aula podem estender-se, indefinidamente, fora da classe...
6. [...] nenhum elemento é dado ao aluno já inteiramente elaborado...
7. [...] parte de uma situação problema (desafio) seguido de uma investigação pessoal ou em grupo orientada pelo professor (Lima, 1976, p. 437).

2.3 Vivência do método psicogenético

Lauro dizia, “o fundamental é fazer com que a inteligência chegue em sua plenitude”. Por isso seu método concilia os vários níveis de desenvolvimento da inteligência com ações que favoreçam a evolução contínua da inteligência. Os três pilares são: *situação-problema-desafio* que, aos poucos, ganha

complexidade; *dinâmica de grupo* – interação em todas as situações; *tomada de consciência* – o alcance do conhecimento depende da consciência.

Todo conteúdo é apresentado como uma situação-problema que deve ser resolvida pela criança.

Toda situação-problema é resolvida, em grupo, para que as crianças se estimulem, mutuamente, e aprendam a cooperar (comportamento moral e afetivo).

Imagem 3 - Vivências discentes.



Fonte: Instagram (2024)⁴.

O aluno deve sempre tomar consciência dos mecanismos utilizados para realizar a atividade proposta (a tomada de consciência substitui o que se chamava de fixação da aprendizagem), permitindo ao aluno compreender como funciona seu pensamento.

Em todos os níveis, o professor não dá aula expositiva usando quadro verde. São propostas atividades que devem ser ouvidas (ou lidas) e discutidas pelos alunos.

Trabalham sempre em dinâmica de grupo e são criadas situações-problema para serem resolvidas com os alunos, estas atividades apresentam sempre uma dificuldade para que os alunos resolvam. São pensadas até as configurações dos grupos, que podem variar em cada tipo de atividade.

⁴ @escolanova, https://www.instagram.com/escola_nova/.

Imagem 4 - Vivências discentes em grupo.



Fonte: Instagram (2024)⁵.

Em todas as salas de aula os alunos têm regras a serem cumpridas por todo o grupo. Inicia-se por estas regras a compreensão da constituição do país.

Os resultados são apurados após observar os mecanismos mentais usados pelos alunos e não os acertos, focando no comportamento do aluno durante todo processo.

Caso exista a necessidade, o aluno é transferido de grupo conforme seu desenvolvimento. A proposta é acompanhar sistematicamente o desenvolvimento individual e a socialização deste aluno.

O método psicogenético na educação tem bases nas etapas do desenvolvimento da criança, que são definidos por Piaget em cinco etapas, nas quais associadas à educação são:

- a) Infância (0 a 7 anos): Inteligência prática-simbólica e inteligência intuitiva desenvolvendo a linguagem e motricidade;
- b) Pré-adolescência (7 a 11 anos): Inteligência intuitiva para inteligência concreta;

⁵ @escolanova, https://www.instagram.com/escola_nova/.

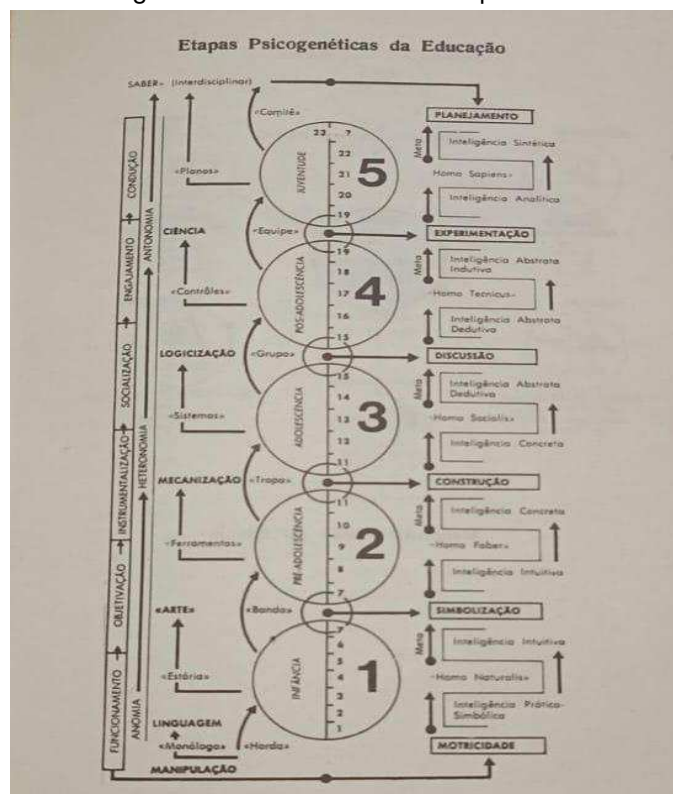
- c) Adolescência (11 a 15 anos): Inteligência concreta para inteligência abstrata dedutiva;
- d) Pós-adolescência (15 a 19 anos): Inteligência abstrata dedutiva para inteligência abstrata indutiva; e) Juventude (19 a 23 anos): Inteligência analítica para inteligência sintética (Lima (1976, p.37).

O método psicogenético avançou na concepção da criança como ser ativo, cujo interesse gera o desenvolvimento intelectual.

O processo pedagógico modifica-se sucessivamente, de acordo com o estágio de desenvolvimento mental (psicogênese). O aluno é que determina como o professor deve apresentar as situações didáticas, pois, em cada estágio de desenvolvimento ele tem uma maneira diferente de aprender (esquema de assimilação).

Uma didática que vise à consciência crítica, a criatividade, e a cooperação, baseia-se fundamentalmente em dinâmica de grupo, como manejo pedagógico, e no desafio intelectual, como conteúdo curricular (Lima,1976).

Figura 3 - Desenho do método por Lauro



Fonte: A Escola Secundária Moderna (1976, p. 37).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esse artigo se apresente como um subsídio para um aprofundamento em relação ao método psicogenético e contribua de modo estimulante na prática da teoria de dinâmica de grupo de Lauro de Oliveira Lima para que aja significado em aprender e ensinar.

Ao estudar Oliveira Lima, observa-se que seu pensamento propõe a reorganização do contexto escolar com recursos conceituais e métodos que têm uma sociologia e organização de trabalho e uma proposta de ciência da educação que firma a busca por uma educação para a ciência. Lauro contribuiu de forma significativa para educação brasileira, tanto no aspecto de metodologia e da organização escolar.

Nota-se a partir desse método educacional que o aluno é ativo, que ao tomar consciência dos mecanismos utilizados no desenvolvimento da atividade proposta, ele aprende, assim, compreendendo como funciona seu pensamento.

E mesmo com tantos avanços na educação, ainda tem um longo caminho a percorrer, e dos desafios é manter as crianças na escola, é fazer com que terminem os ciclos educacionais na idade certa com um desenvolvimento e aprendizagem que o torne bem sucedido não só na inteligência como na cidadania (Santos, 2017).

Nessa perspectiva, almeja-se que o método venha ser discutido com mais afinco e se torne relevante na busca de uma educação qualitativa e não quantitativa.

REFERÊNCIAS

CÔGO, S. M. B. *et al.* Contribuições da teoria de Skinner no processo educativo. In: **V Congresso Regional de Formação e EAD**. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória, 2018.

DOSSIÊ. **Edição especial centenário Lauro de Oliveira Lima**. Evento-13 de agosto de 2021, transmissão ao vivo pelo Youtube. Disponível em: www.laurodeoliveiralima.com.br.N.1-2021.

ESTEVES, R. M. M. G. *et al.* A escola tradicional e as questões da escola contemporânea. **apresentado no XI simpósio pedagógico de pesquisas em educação**, 2019.

LIMA, L. O. **Piaget**: Sugestões aos educadores. Vozes, Rio de Janeiro, 1998.

LIMA, L. O. **A Escola secundária moderna**. Forense Universitária, Rio de Janeiro, 1976.

LIMA, L. O. **Uma escola piagetiana**. 78 p., il. Rio de Janeiro: Paidéia, 1983.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

MANDELBAUM, P. **"Educação: O Gap da Sustentabilidade em Projetos Socioambientais"** 11 de outubro de 2016. Acesso em: <https://pt.linkedin.com/pulse/educa%C3%A7%C3%A3o-o-gap-da-sustentabilidade-em-projetos-pablo-mandelbaum> dia 13 de nov de 2024.

OLIVEIRA, D. N. S., ULISSES, I. B., LIMA, C. R. F. **Formação docente**: reflexões sobre estágio, ensino e práticas educativas no Vale do Jaguaribe (recurso eletrônico) - Fortaleza: EdUECE, 2020.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SANTOS, V. C. **A Proposta Educacional de Lauro Oliveira Lima**: Reflexões Sobre Concepções de uma Educação Construtivista. (Monografia apresentada em 21/01/2017). Limoeiro do Norte- CE, 2017.

SANTOS, R. A. E. J. **Trajetórias profissionais de formadoras de professores**: o contributo do modelo de formação de Lauro de Oliveira Lima. Dissertação de Mestrado. Educação e Formação (Área de Especialização em Organização e Gestão da Educação e da Formação), Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, 2021.

SANTOS, V. C. **Dinâmica de grupo e método psicogenético aliados à metodologia ativa gv/go**: na perspectiva dos professores do ensino fundamental. 2024. 79 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024.

SILVEIRA, P. O. 2019. **A escola moderna no Brasil e as contribuições de Lauro de Oliveira Lima**: avanços e contradições. 2019. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

CAPÍTULO 11

A CONTRIBUIÇÃO DA NEUROCIÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Maria Ingedy Barbosa do Nascimento

RESUMO

Este estudo disserta sobre a importância da neurociência no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, contextualizando a relevância do tema no campo educacional contemporâneo. Com o avanço das ciências cognitivas, o entendimento sobre como o cérebro processa a Matemática tem contribuído para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais significativas. Este estudo tem como objetivo: Explorar a importância da neurociência no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático destacando como as descobertas neurocientíficas podem ser aplicadas na educação para melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática. A pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico, utilizando fontes acadêmicas recentes, incluindo *Google Scholar*, com análise de estudos publicados entre 2009 e 2024. A metodologia envolveu a revisão de artigos que exploram a relação entre as funções cerebrais e a aprendizagem matemática, destacando a relevância de tecnologias educacionais adaptativas e intervenções pedagógicas baseadas em neurociência. Os resultados indicam que o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático está ligado ao funcionamento de áreas específicas do cérebro, como o córtex parietal, e que a capacitação contínua dos professores no uso de tais descobertas pode melhorar significativamente o desempenho dos alunos. Além disso, intervenções pedagógicas que consideram a neurociência ajudam a combater dificuldades como a ansiedade matemática. Conclui-se que as pesquisas sobre neurociência e educação devem continuar visando aprimorar práticas pedagógicas e adaptar o ensino às necessidades cognitivas dos estudantes.

Palavras-chave: neurociência; Matemática; docência.

1 INTRODUÇÃO

A neurociência, ramo da ciência que estuda o sistema nervoso e suas implicações no comportamento e nas funções cognitivas, tem-se mostrado fundamental para a compreensão dos processos de aprendizagem. Nos últimos anos, a integração entre neurociência e educação vem ganhando destaque, especialmente no que tange ao desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. A Matemática, considerada por muitos como uma disciplina desafiadora, requer habilidades cognitivas complexas, como a lógica, a abstração e a resolução de problemas.

Tendo isso em vista, a questão norteadora deste estudo foi: De que maneira os descobrimentos da neurociência podem ser aplicados para aprimorar o ensino e a aprendizagem do raciocínio lógico-matemático nas práticas pedagógicas contemporâneas? Esta indagação visa explorar as interseções entre os avanços científicos na compreensão do funcionamento cerebral e as metodologias educacionais, buscando identificar estratégias eficazes que possam contribuir para um ensino mais dinâmico e adaptado às necessidades cognitivas dos alunos.

Outrossim, a neurociência tem proporcionado avanços significativos no entendimento de como o cérebro processa e aprende conteúdos matemáticos, particularmente com o uso de tecnologias avançadas, como a ressonância magnética funcional. Esses recursos permitem mapear áreas específicas do cérebro envolvidas em processos cognitivos complexos, como o raciocínio lógico-matemático. De acordo com Dehaene (2011), o córtex parietal desempenha um papel crucial na habilidade numérica, atuando no processamento de quantidades e na resolução de problemas matemáticos.

A compreensão dessas dinâmicas cerebrais tem aberto novas possibilidades para intervenções pedagógicas, possibilitando que os educadores ajustem suas práticas com base em evidências neurocientíficas, promovendo uma aprendizagem mais eficiente e adaptada às capacidades cognitivas dos alunos. Esses avanços permitem identificar como o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático ocorre, contribuindo para novas abordagens educacionais que podem melhorar significativamente o desempenho dos estudantes em matemática.

Dificuldades no aprendizado dessa disciplina são um desafio global e impactam tanto no desempenho acadêmico, quanto nas oportunidades futuras de muitos indivíduos. Além disso, fatores emocionais, como: a ansiedade matemática, podem interferir no processo de aprendizagem, exigindo uma investigação mais profunda sobre suas causas e efeitos. A compreensão desses mecanismos neurais é essencial para desenvolver intervenções pedagógicas mais eficazes e inclusivas.

Este estudo se justifica pela necessidade de aplicar as descobertas da neurociência ao campo da educação, buscando estratégias que melhorem o ensino e o aprendizado da Matemática. Ao integrar esses conhecimentos à prática educacional, espera-se contribuir para a formulação de políticas públicas e métodos pedagógicos que considerem as capacidades e necessidades dos alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais eficiente e equitativo.

O presente trabalho teve como objetivo geral: Explorar a importância da neurociência no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático destacando como as descobertas neurocientíficas podem ser aplicadas na educação para melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática.

A seguir, apresenta-se a fundamentação teórica da pesquisa, discutindo as contribuições de autores como Dehaene (2011), Zatorre (2018), Howard-Jones (2020) e Park (2021), que elaboraram conhecimentos sobre o impacto da neurociência no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Na seção de Metodologia, será descrito o método de pesquisa utilizado, que se baseia em uma revisão bibliográfica qualitativa de estudos recentes e relevantes, coletados de plataformas acadêmicas como Google Scholar, ScienceDirect e Scopus.

Na seção Resultados e Discussões, serão apresentados e analisados os principais dados da pesquisa, focando nas evidências científicas sobre como as áreas do cérebro envolvidas no processamento lógico-matemático podem ser melhor compreendidas e trabalhadas em ambientes educacionais. Por fim, nas Considerações Finais, o artigo revisará as contribuições do estudo para a prática pedagógica e indicará direções para futuras pesquisas, destacando lacunas que ainda precisam ser exploradas no campo da educação matemática e neurociência.

Essa organização visa fornecer uma análise detalhada do tema, com o embasamento teórico e científico necessário para compreender como as

descobertas da neurociência podem transformar a forma como o raciocínio lógico-matemático é ensinado e aprendido.

2 A NEUROCIÊNCIA E SUAS IMPLICAÇÕES NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Este estudo fundamenta-se em uma interseção entre neurociência e educação, explorando como as descobertas científicas sobre o funcionamento do cérebro podem informar e aprimorar práticas pedagógicas, especialmente no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. A base teórica se sustenta em três pilares principais: a neurociência do aprendizado matemático, a neuroplasticidade e suas implicações para a educação e a relação entre emoções e aprendizagem.

A neurociência cognitiva tem proporcionado insights valiosos sobre como o cérebro processa informações matemáticas. Dehaene (2011) é uma das principais referências nesse campo, ao abordar o "senso numérico", uma habilidade inata do ser humano para compreender e manipular números. Segundo o autor, áreas específicas do cérebro, como o sulco intraparietal, desempenham um papel central na percepção numérica e no raciocínio matemático. Esses achados sugerem que o ensino de Matemática pode ser otimizado ao alinhar as metodologias pedagógicas com a forma como o cérebro naturalmente processa números e operações matemáticas.

Além disso, Butterworth, Varma e Laurillard (2011) exploram como dificuldades matemáticas, a discalculia, que pode estar relacionada a disfunções nas mesmas áreas cerebrais responsáveis pelo processamento numérico. Esse conhecimento é crucial para o desenvolvimento de intervenções pedagógicas direcionadas, que possam ajudar alunos com dificuldades específicas em matemática a superarem seus desafios.

A neuroplasticidade, conceito amplamente discutido por autores como Sousa (2011), refere-se à capacidade do cérebro de reorganizar suas conexões neuronais em resposta à aprendizagem e à experiência. Este conceito é particularmente relevante na educação matemática, pois sugere que, com a prática e a exposição a desafios cognitivos adequados, é possível fortalecer as redes neurais envolvidas no raciocínio lógico-matemático.

Sousa (2011) argumenta que práticas educativas que desafiam continuamente os alunos a resolverem problemas complexos podem promover a neuroplasticidade, levando a melhorias significativas em sua capacidade de raciocínio lógico. O autor também destaca a importância da metacognição no processo de aprendizagem, incentivando os alunos a refletirem sobre suas estratégias de resolução de problemas, o que, por sua vez, pode levar a uma maior eficiência no uso de recursos cognitivos.

Outro ponto relevante é a relação entre emoções e aprendizado, aspecto central deste referencial teórico. Estudos de Ashcraft e Krause (2007) mostram que uma forma específica de ansiedade relacionada ao desempenho em matemática pode ter efeitos prejudiciais significativos sobre o desempenho cognitivo. Esse fenômeno é mediado por mecanismos neurobiológicos, como a ativação da amígdala, que interfere no funcionamento do córtex pré-frontal, região responsável pelo raciocínio lógico e pela tomada de decisões. De acordo com Ashcraft e Kirk (2001, p. 225), "a ansiedade matemática pode prejudicar o desempenho ao ativar a amígdala, que por sua vez limita os recursos cognitivos disponíveis para tarefas de raciocínio lógico e tomadas de decisão complexas".

Goswami (2006) acrescenta que a compreensão dessas dinâmicas emocionais é fundamental para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais eficazes. A criação de um ambiente de aprendizagem que minimize o estresse e a ansiedade pode melhorar o desempenho dos alunos em Matemática, facilitando o acesso a áreas cerebrais críticas para o raciocínio lógico. Estratégias como o uso de técnicas de mindfulness e a valorização do erro como parte natural do processo de aprendizagem são indicadas como meios de reduzir a ansiedade matemática e melhorar o aprendizado.

Uma forma específica de ansiedade relacionada ao desempenho em matemática pode ter efeitos prejudiciais significativos sobre o desempenho cognitivo. Esse fenômeno é mediado por mecanismos neurobiológicos, como a ativação da amígdala, que interfere no funcionamento do córtex pré-frontal, região responsável pelo raciocínio lógico e pela tomada de decisões. De acordo com Ashcraft e Kirk (2001, p. 225), "a ansiedade matemática pode prejudicar o desempenho ao ativar a amígdala, que por sua vez limita os recursos cognitivos disponíveis para tarefas de raciocínio lógico e tomadas de decisão complexas".

Como argumenta Laurillard (2012), a personalização do ensino baseada em evidências neurocientíficas permite que educadores adaptem suas estratégias pedagógicas às necessidades individuais dos alunos, maximizando assim o desenvolvimento de suas habilidades lógico-matemáticas.

Nesse sentido, o referencial teórico que fundamenta este estudo não apenas fornece uma base sólida para a compreensão das interações entre neurociência e educação, mas também oferece diretrizes para a aplicação prática desses conhecimentos em contextos educacionais, com o objetivo de promover um aprendizado matemático mais eficaz e inclusivo. Este referencial teórico serve como suporte para a análise e interpretação dos dados discutidos na seção de resultados e discussões, oferecendo um contexto científico para entender como o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático pode ser influenciado por fatores neurobiológicos, psicológicos e pedagógicos.

3 METODOLOGIA

Este estudo utilizou uma abordagem qualitativa, baseada em pesquisa bibliográfica, para examinar a interseção entre neurociência e educação matemática. Segundo Minayo (2002), a pesquisa qualitativa é essencial para explorar aspectos complexos e subjetivos da realidade que não podem ser adequadamente abordados por métodos quantitativos. A análise bibliográfica foi realizada por meio de consultas a bases de dados acadêmicas, como Google Scholar, Scielo e PubMed, utilizando palavras-chave tais como: "neurociência", "educação matemática", "raciocínio lógico" e "neuroplasticidade". Foram selecionados artigos publicados nos últimos 15 anos, priorizando estudos que apresentavam revisões de literatura, estudos experimentais e meta-análises sobre o tema.

Nesta pesquisa, foram analisados 25 artigos publicados entre 2009 e 2024, desses 15 artigos têm relação direta com o tema, focando em aspectos como o mapeamento das áreas cerebrais envolvidas no raciocínio matemático, intervenções pedagógicas baseadas em neurociência e o impacto da formação docente no uso de práticas educacionais informadas por essa ciência. Os estudos mais relevantes incluem trabalhos de Dehaene (2011), Zatorre (2018), Howard-Jones (2020) e Park (2021), que abordam diretamente as funções cerebrais no processamento de

informações matemáticas e o papel de tecnologias educacionais adaptativas no contexto da neurociência aplicada à educação.

O critério de inclusão abrangeu publicações que relacionavam diretamente as descobertas neurocientíficas com práticas pedagógicas no ensino da matemática entre 2009 e 2024, a análise dos dados seguiu o método de análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin (2011), que permite uma interpretação aprofundada das mensagens presentes nos textos. O critério de exclusão abrangeu publicações que não relacionavam diretamente as descobertas neurocientíficas com práticas pedagógicas no ensino da matemática, assim como estudos publicados antes de 2009 ou que não apresentavam metodologia clara e fundamentada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das pesquisas demonstram avanços significativos no entendimento do papel da neurociência no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, com descobertas que apontam para interações cerebrais complexas, a importância da plasticidade neural e o impacto das emoções no desempenho acadêmico. Essas evidências são reforçadas por estudos antigos e contemporâneos, destacando a contribuição crescente da neurociência para a educação. Ademais foram escolhidas quatro categorias de análise que são: Ativação Cerebral e Processamento Matemático, Neuroplasticidade e Aprendizagem Matemática, Emoções e Ansiedade Matemática, Aplicabilidade Básicas das Descobertas Neurocientíficas na Educação.

4.1 Ativação Cerebral e Processamento Matemático

Os estudos clássicos de Dehaene (2011) identificaram o papel crucial do sulco intraparietal na manipulação numérica, estabelecendo as bases para pesquisas subsequentes. A neuroimagem funcional mostrou que essa área do cérebro é ativada durante a execução de tarefas que envolvem cálculos e operações lógicas, um achado que foi corroborado e expandido por Matejko e Ansari (2020), que utilizaram imagens de ressonância magnética para mapear a ativação cerebral em crianças e adultos durante a resolução de problemas matemáticos. Esses

autores também identificaram que o córtex pré-frontal dorsolateral desempenha um papel importante no planejamento e na execução de estratégias matemáticas complexas, especialmente em situações de maior demanda cognitiva.

Os estudos mais recentes também evidenciam a interconectividade cerebral. Zatorre, Fields e Johansen-Berg (2012) mostraram como a plasticidade tanto na substância cinzenta quanto na substância branca afeta a capacidade de aprendizagem matemática. A pesquisa revelou que, durante o aprendizado de novas habilidades matemáticas, a estrutura da substância branca pode ser modificada, promovendo uma transmissão neural mais eficiente. Esses achados foram confirmados por Hutton *et al.* (2021), que observaram mudanças significativas na conectividade entre regiões corticais associadas ao raciocínio lógico em crianças que passaram por treinamento matemático intensivo.

Essas descobertas são importantes porque reforçam que o raciocínio lógico-matemático não depende apenas de áreas isoladas do cérebro, mas sim de redes neurais interconectadas que se desenvolvem com o tempo e com a prática. Esse conhecimento tem implicações diretas na maneira como o ensino de matemática deve ser estruturado, favorecendo abordagens que estimulem a interconectividade cerebral por meio de atividades diversificadas e que exigem diferentes formas de raciocínio.

4.2 Neuroplasticidade e Aprendizagem Matemática

A neuroplasticidade é um conceito central para entender o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Conforme discutido por Sousa (2011), o cérebro é capaz de se reorganizar em resposta ao aprendizado e à experiência, um princípio que fundamenta as intervenções educacionais baseadas em práticas que desafiam o raciocínio lógico. Estudos recentes, como os de McCandliss e Noble (2020), reforçam essa ideia ao demonstrar que, mesmo na idade adulta, o cérebro mantém uma considerável plasticidade, especialmente em relação à aprendizagem de novas habilidades cognitivas, como a matemática.

Zatorre *et al.* (2012) ampliaram essa compreensão ao investigar como a plasticidade na substância branca pode facilitar a transmissão eficiente de informações entre diferentes áreas cerebrais durante o aprendizado matemático.

Esses autores sugerem que a prática constante de operações matemáticas, aliada a desafios cognitivos progressivos, pode fortalecer as conexões sinápticas e melhorar o desempenho em tarefas de raciocínio lógico.

O estudo de Hutton *et al.* (2021) sobre crianças que participaram de um treinamento matemático intensivo é particularmente relevante, pois mostrou que o aumento da densidade sináptica em áreas corticais associadas ao raciocínio lógico está diretamente relacionado à prática regular. Isso sugere que a neuroplasticidade pode ser estimulada em contextos educacionais que priorizem a prática ativa e o envolvimento com problemas matemáticos complexos.

4.3 Emoções e Ansiedade Matemática

O impacto das emoções, em especial a ansiedade matemática, sobre o desempenho acadêmico é um tópico amplamente discutido na literatura neurocientífica. Ashcraft e Krause (2007) foram pioneiros ao investigar como a ansiedade interfere na memória de trabalho e, conseqüentemente, no raciocínio lógico. Eles descobriram que a ativação da amígdala em situações de estresse interfere diretamente nas funções executivas do córtex pré-frontal, prejudicando o desempenho em tarefas matemáticas.

Além disso, pesquisas mais recentes, como as de Park, Ramirez e Beilock (2022), indicam que a ansiedade matemática continua a ser um desafio significativo, especialmente em ambientes de aprendizagem remota ou híbrida, que se tornaram mais comuns durante a pandemia de COVID-19. Esses autores exploraram o papel de estratégias de intervenção, como a escrita expressiva e o mindfulness, para mitigar os efeitos negativos da ansiedade sobre o desempenho matemático. Eles descobriram que os alunos que praticaram a escrita expressiva antes de testes de matemática experimentaram uma redução significativa na ansiedade e, conseqüentemente, uma melhora no desempenho.

Ganley *et al.* (2021) também contribuíram para essa discussão ao investigar o impacto da ansiedade matemática em diferentes grupos demográficos durante a pandemia. Eles descobriram que a ansiedade matemática afeta de maneira desproporcional alunos de minorias raciais e de baixa renda, sugerindo que políticas educacionais inclusivas, focadas no suporte emocional e no desenvolvimento de

habilidades socioemocionais, são essenciais para garantir o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático de forma equitativa.

4.4 Aplicabilidade Prática das Descobertas Neurocientíficas na Educação

A aplicação dos descobrimentos neurocientíficos à prática educacional tem ganhado destaque ao longo dos anos. De acordo com Zatorre *et al.* (2012, p. 528), "os avanços em neuroimagem e neurociência têm possibilitado uma nova compreensão de como a aprendizagem pode ser aprimorada, levando a um aumento no interesse por práticas educacionais.

Além disso, Laurillard (2012) discutiu a importância de integrar os princípios da neurociência com estratégias pedagógicas que levem em consideração a diversidade de estilos de aprendizagem. Essa discussão é expandida por Tang *et al.* (2021), que exploram o papel das tecnologias adaptativas no ensino de matemática. Essas plataformas, baseadas em inteligência artificial, ajustam o conteúdo às necessidades individuais dos alunos, permitindo um aprendizado personalizado que promove a neuroplasticidade ao fornecer desafios adequados à capacidade de cada estudante.

Além disso, o estudo de Howard-Jones (2020) destacou a importância da formação contínua dos professores no uso de tecnologias baseadas em neurociência. Ele argumenta que, sem a capacitação adequada, os benefícios dessas inovações tecnológicas para a educação matemática podem ser limitados. A formação dos docentes, baseada em uma compreensão profunda dos princípios neurocientíficos, permite que os professores adaptem suas práticas pedagógicas para maximizar o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Com base nos resultados e discussões apresentados, conclui-se que a integração dos princípios da neurociência ao ensino da Matemática pode trazer benefícios significativos ao desenvolvimento cognitivo dos alunos. Estudos recentes, como o de Howard-Jones (2020), reforçam a necessidade de capacitação contínua dos professores no uso de tecnologias e práticas pedagógicas fundamentadas em neurociência.

Contudo a formação docente, aliada a uma compreensão profunda dos mecanismos neurais envolvidos no raciocínio lógico-matemático, é fundamental para

que as intervenções educacionais sejam eficazes e sustentáveis. Sem essa formação, os avanços tecnológicos e metodológicos correm o risco de não atingirem seu pleno potencial, limitando o impacto no aprendizado dos alunos. Assim, a preparação dos educadores, embasada em neurociência, se configura como um passo crucial para a melhoria do ensino de matemática, contribuindo tanto para o sucesso acadêmico quanto para o desenvolvimento integral dos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo visou explorar a importância da neurociência no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, destacando como as descobertas neurocientíficas podem ser aplicadas na educação para melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Os resultados encontrados confirmam que o raciocínio lógico-matemático está diretamente relacionado às áreas específicas do cérebro, como o córtex parietal, responsável pelo processamento numérico. Notou-se que a utilização de abordagens pedagógicas embasadas em neurociência tem o potencial de melhorar significativamente o desempenho dos alunos, especialmente quando associadas a tecnologias de ensino adaptativo.

Além disso, a formação continuada dos professores é essencial para garantir que essas novas metodologias sejam corretamente implementadas e ajustadas às necessidades dos alunos. A capacitação docente não apenas permite uma compreensão mais profunda dos processos de aprendizagem, mas também oferece ferramentas para adaptar práticas pedagógicas que respeitem as diferenças individuais e promovam a inclusão.

Outro ponto relevante é o impacto das descobertas neurocientíficas no combate a problemas como a ansiedade matemática, que afeta a capacidade de aprendizado e desempenho de muitos estudantes. A compreensão de como essa emoção influencia as áreas do cérebro envolvidas no raciocínio lógico pode guiar intervenções mais eficazes, capazes de minimizar os efeitos negativos dessa condição.

A pesquisa reafirma a importância da aplicação prática da neurociência no campo da educação, mostrando que os princípios neurocientíficos têm o potencial

de transformar o ensino de matemática em um processo mais acessível, eficiente e inclusivo. Para a ciência, este trabalho fortalece a conexão entre educação e neurociência, fornecendo uma base sólida para novas investigações que visem o aprimoramento das práticas pedagógicas. Para a educação matemática, os achados oferecem subsídios para que professores possam adotar metodologias mais eficazes, capazes de atender às necessidades cognitivas dos estudantes de forma mais personalizada.

Em relação à continuidade das pesquisas, há uma necessidade de estudos longitudinais que possam avaliar os efeitos de longo prazo das intervenções pedagógicas baseadas em neurociência. Investigações futuras poderiam focar no impacto dessas intervenções em diferentes contextos educacionais, especialmente em ambientes que enfrentam maiores desafios no ensino de matemática. Assim, o estudo sugere que a formação docente baseada na neurociência é uma das chaves para o desenvolvimento de práticas educacionais mais eficazes, ressaltando a importância de integrar esses conhecimentos às políticas públicas e aos currículos educacionais.

Dessa forma, este trabalho oferece contribuições significativas tanto para a prática pedagógica quanto para o avanço da ciência, ao fornecer insights sobre a aplicação das descobertas neurocientíficas no contexto educacional. Igualmente, aponta direções para futuras pesquisas que visam aprimorar o ensino e a aprendizagem da Matemática, promovendo uma compreensão mais profunda das interações entre os processos cognitivos e as metodologias educacionais. Essa abordagem não apenas enriquece o campo da educação matemática, mas também destaca a importância da neurociência como um aliado fundamental na busca por práticas pedagógicas mais eficazes e adaptadas às necessidades dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ASHCRAFT, M. H.; KRAUSE, J. A. **Working memory, math performance, and math anxiety**. *Psychonomic Bulletin & Review*, v. 14, n. 2, p. 243-248, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.3758/BF03194059>. Acesso em: 12 set. 2024.
- ASHCRAFT, M. H.; KIRK, E. P. **The relationships among working memory, math anxiety, and performance**. *Journal of Experimental Psychology: General*, v. 130, n. 2, p. 224-237, 2001.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2011
- BUTTERWORTH, B.; VARMA, S.; LAURILLARD, D. **Dyscalculia**: From brain to education. *Science*, v. 332, n. 6033, p. 1049-1053, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1201536>. Acesso em: 12 set. 2024.
- DEHAENE, S. **The number sense**: How the mind creates mathematics. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2011. Disponível em: <https://global.oup.com/academic/product/the-number-sense-9780199753871>. Acesso em: 12 set. 2024.
- GANLEY, C. M.; LUBIANCA, J. A.; LERMAN, S.; WATSON, E. **Anxiety and math performance**: The mediating role of working memory. *Learning and Individual Differences*, v. 88, p. 1-11, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2021.101924>. Acesso em: 12 set. 2024.
- GOSWAMI, U. **Neuroscience and education**: from research to practice? *Nature Reviews Neuroscience*, v. 7, n. 5, p. 406-411, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nrn1907>. Acesso em: 12 set. 2024.
- HOWARD-JONES, P. **Introducing Neuroeducational research**: neuroscience, education and the brain from contexts to practice. Abingdon: Routledge, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9780203850314>. Acesso em: 12 set. 2024.
- HUTTON, J. S.; HOROWITZ-KRAUS, T.; CLEMENT, T. A. *et al.* **Differential susceptibility of white matter tracts to reading intervention and growth**. *Nature Communications*, v. 12, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21223-9>. Acesso em: 12 set. 2024.
- LAURILLARD, D. **Teaching as a design science**: Building pedagogical patterns for learning and technology. New York: Routledge, 2012. Disponível em: <https://www.routledge.com/Teaching-as-a-Design-Science-Building-Pedagogical-Patterns-for-Learning/Laurillard/p/book/9780415803878>. Acesso em: 12 set. 2024.
- MATEJKO, A. A.; ANSARI, D. **Drawing connections between white matter and numerical and mathematical cognition**: A literature review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, v. 120, p. 509-524, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.10.025>. Acesso em: 12 set. 2024.

MCCANDLISS, B. D.; NOBLE, K. G. **The neuroscience of educational interventions for struggling readers**. Current Opinion in Behavioral Sciences, v. 36, p. 34-39, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2020.06.007>. Acesso em: 12 set. 2024

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

PARK, D.; RAMIREZ, G.; BEILOCK, S. L. **The role of expressive writing in reducing math anxiety and improving performance in college students**. Psychology Learning & Teaching, v. 21, n. 1, p. 28-44, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/14757257211047372>. Acesso em: 12 set. 2024.

SOUSA, D. A. **How the brain learns mathematics**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2011. Disponível em: <https://us.corwin.com/en-us/nam/how-the-brain-learns-mathematics/book232693>. Acesso em: 12 set. 2024.

TANG, S.; JIANG, Y.; QIAN, M. **Machine learning for personalized educational systems**: The opportunities and challenges. Computers & Education, v. 162, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104063>. Acesso em: 12 set. 2024.

ZATORRE, R. J.; FIELDS, R. D.; JOHANSEN-BERG, H. **Plasticity in gray and white**: Neuroimaging changes in brain structure during learning. Nature Neuroscience, v. 15, n. 4, p. 528-536, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nn.3045>. Acesso em: 12 set. 2024.

CAPÍTULO 12

REFLEXÕES SOBRE AVALIAÇÃO FORMATIVA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM RELATO DE SESSÃO DE ESTUDOS NO G-TERCOA

Francisco Cleuton de Araújo

Paulo Vitor da Silva Santiago

António Manuel Águas Borralho

Maria José Costa dos Santos

RESUMO

O presente estudo partiu da necessidade de superar abordagens convencionais de avaliação, centradas na classificação e certificação. Nesse sentido, relata-se uma sessão de estudos do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA), na qual foi discutido o livro "Avaliar para melhorar as aprendizagens em Matemática". A metodologia adotada incluiu observação participante e análise de conteúdo com base nas interações e reflexões dos participantes. Os resultados destacam a importância da avaliação formativa como uma ferramenta de acompanhamento contínuo do aprendizado, enfatizando o *feedback* construtivo e o tratamento do erro como oportunidade de conhecimento. Além disso, foi evidenciada a necessidade de integrar avaliação formativa e somativa no intuito de se criar um processo avaliativo mais reflexivo e significativo. Conclui-se que, para transformar as práticas avaliativas, é necessário adotar metodologias capazes de promover uma articulação entre teoria e prática, permitindo uma aprendizagem mais profunda e colaborativa. Ressalta-se a relevância da adoção de processos que priorizem o desenvolvimento integral do aluno, por meio de abordagens que promovam a reflexão crítica e a aprendizagem contínua, indo muito além da simples mensuração de resultados.

Palavras-chave: avaliação formativa; ensino de matemática; educação básica; G-tercoa.

1 INTRODUÇÃO

No cenário educacional, a avaliação formativa tem se destacado como uma estratégia relevante no aprimoramento das aprendizagens, contribuindo para um ensino-aprendizagem mais efetivo e centrado nas necessidades individuais dos estudantes. Para Fernandes (2021, p. 3), “é fundamental compreender que o propósito mais relevante da avaliação formativa é contribuir ativamente para que os alunos aprendam mais e melhor, com compreensão e com mais profundidade”.

Diante disso, busca-se relatar uma sessão de estudos realizada no Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC), na qual foi discutido o livro “Avaliar para melhorar as aprendizagens em Matemática”, dos autores António Borralho, Isabel Lucena e Maria Raposo Brito. A sessão de estudos teve como objetivo explorar as ideias principais da obra e promover reflexões críticas entre os participantes sobre a aplicabilidade no contexto educacional contemporâneo.

O G-TERCOA foi idealizado em 2014, pela professora Maria José Costa dos Santos, na Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (FACED/UFC). O grupo é um espaço de reflexões que acolhe as inquietações dos professores que buscam a compreensão sobre suas práticas pedagógicas de maneira mais ampla e aprofundada, visando com isso resoluções das problemáticas que obstaculizam processos de ensino e aprendizagem (Santos, 2024).

Utilizando a metodologia de observação participante, foi possível captar as interações e debates ocorridos durante a sessão, que contou com a presença de pesquisadores e educadores da área de Educação e Ensino de Ciências e Matemática. Além da observação, os participantes responderam a quatro questionamentos específicos relacionados a citações extraídas do livro, o que permitiu uma análise mais detalhada das percepções e compreensões acerca do tema avaliação formativa.

A abordagem qualitativa adotada possibilitou uma interpretação aprofundada das respostas e das dinâmicas discursivas que emergiram durante o encontro, proporcionando uma visão ampla das implicações da avaliação formativa no processo de ensino-aprendizagem.

Busca-se, portanto, relatar a sessão de estudos e também refletir sobre as contribuições teóricas e práticas que emergem da obra discutida, promovendo um diálogo entre teoria e prática no campo da avaliação educacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As avaliações somativas (denominada Avaliação das Aprendizagens), que medem o que foi aprendido, podem ser utilizadas de duas formas, segundo Fernandes (2019). A primeira é formativa, em que os dados são analisados para fornecer *feedback* aos alunos, visando a regulação e autorregulação das aprendizagens, sem a atribuição de classificações. A segunda é classificativa, onde os dados são usados para avaliar os alunos formalmente. Tanto a avaliação somativa quanto a formativa (denominada Avaliação para as Aprendizagens) desempenham papéis importantes na melhoria da aprendizagem, embora suas funções e inserções nas práticas pedagógicas sejam diferentes.

A avaliação formativa é contínua e articulada com o ensino e com as aprendizagens, envolvendo interação social e comunicação em sala de aula. Seu objetivo é acompanhar e apoiar as dinâmicas de ensino e de aprendizagem com *feedback* constante. Já a avaliação somativa é mais pontual e menos interativa, mas também pode contribuir significativamente para o processo de aprendizagem (Fernandes, 2019).

De acordo com Queiroz, Borralho e Matos (2023), a avaliação formativa desempenha funções como diagnosticar, regular, interpretar e orientar, ocorrendo durante todo o processo de interação entre professor, aluno e saberes. Inspirada em concepções cognitivistas, essa forma de avaliação se desenvolve ao longo da aprendizagem e enfoca os processos cognitivos e os procedimentos de construção do conhecimento.

Dessa maneira, utiliza-se de *feedback* contínuo para identificar dificuldades, podendo integrar tanto a avaliação diagnóstica quanto a somativa, cada uma com seus objetivos específicos (Queiroz; Borralho; Matos, 2023).

Conforme Fernandes (2021, p. 3),

A avaliação formativa é um processo eminentemente pedagógico, tão integrado quanto possível nos processos de ensino e aprendizagem,

tendencialmente contínuo, cujo principal e fundamental propósito é apoiar e melhorar as aprendizagens dos alunos. É através da avaliação formativa que os professores recolhem informações para proporcionar *feedback* aos seus alunos que os apoie nos seus esforços de aprendizagem. Assim, a avaliação formativa exige uma outra forma de trabalhar nas salas de aula, com os alunos mais ativos e participativos na resolução das tarefas propostas pelos professores.

Ainda segundo o autor, a avaliação formativa tem como principal objetivo fornecer *feedback* de qualidade aos alunos, permitindo que eles compreendam o que precisam aprender, identifiquem sua situação atual e saibam quais esforços devem fazer para alcançar os objetivos de aprendizagem. Esse tipo de avaliação visa tornar os estudantes mais conscientes do seu progresso e das ações necessárias para aprimorar seu desempenho (Fernandes, 2020).

Mas cabe ressaltar que a avaliação predominante nas salas de aula está mais voltada para a classificação, certificação e seleção dos alunos, portanto sem fins inclusivos, em vez de focar em auxiliá-los no processo de aprendizagem. As práticas de avaliação geralmente ocorrem após os períodos de ensino e aprendizagem, o que resulta em uma falta de articulação entre esses três processos centrais na dinâmica escolar (Fernandes, 2011).

Andrade (2021) argumenta que o sistema educacional em que a escola está inserida apresenta vários obstáculos materiais e institucionais que dificultam a implementação de uma avaliação formativa e de uma pedagogia diferenciada. Além disso, a atual organização escolar contribui para que os docentes adotem práticas avaliativas e pedagógicas mais generalizadas e menos individualizadas.

Ressalta-se ainda que, de acordo com Black e William (1998), alunos que frequentam aulas cuja a avaliação de natureza formativa é predominante obtêm melhores resultados em provas de avaliação externa do que os alunos que frequentam aulas em que a avaliação é essencialmente somativa.

Em síntese, a avaliação, seja somativa ou formativa, desempenha um papel relevante no processo de ensino-aprendizagem, mas é fundamental que haja uma integração mais efetiva entre essas práticas e o cotidiano escolar. Embora a avaliação formativa tenha o potencial de transformar as experiências de aprendizagem ao fornecer *feedback* contínuo e apoiar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, sua implementação ainda enfrenta desafios frente a uma cultura escolar predominantemente classificatória.

Dessa forma, entende-se que a superação desses obstáculos requer uma mudança na forma como as avaliações são compreendidas e aplicadas, promovendo uma articulação mais dinâmica entre avaliação, ensino e aprendizagem, com foco no aprimoramento do desempenho discente e no desenvolvimento de habilidades mais profundas e significativas.

3 METODOLOGIA

No presente estudo, adota-se uma abordagem qualitativa, com intuito de compreender as percepções e reflexões dos participantes do grupo de pesquisas e estudos G-TERCOA acerca da avaliação formativa, a partir da sessão de estudo do livro "Avaliar para melhorar as aprendizagens em matemática".

De acordo com Mattos (2024), a pesquisa qualitativa caracteriza-se pelo uso de um texto descritivo, crítico e reflexivo para conduzir análises e apresentar resultados. Nesse tipo de abordagem, os pesquisadores se dedicam a organizar as narrativas e relatos de experiências fornecidos pelos participantes. Desse modo, o pesquisador, ao observar o fenômeno, busca dar visibilidade ao mundo observado por meio das narrativas produzidas.

A metodologia de observação participante foi utilizada como principal estratégia para acompanhar e registrar as interações durante uma sessão de estudos em um grupo de pesquisa. Esse método é indicado em estudos que buscam interpretar dinâmicas sociais e cognitivas em contextos educacionais, permitindo ao pesquisador imergir no ambiente estudado e coletar dados de forma direta e interativa. Essa estratégia envolve não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador no fenômeno em estudo (Lüdke; André, 1986).

A sessão de estudos, que ocorre todas às segundas-feiras, foi realizada em um ambiente de discussão acadêmica, mais precisamente na Faculdade de Educação (UFC). Nesse dia, especificamente, havia 52 membros presentes, sendo a maioria composta por professores que atuam na educação pública nos ensinos Fundamental e Médio, além de mestrandos e doutorandos nas áreas de Educação e Ensino de Ciências e Matemática. Durante o encontro, os participantes foram

incentivados, pela equipe mediadora, a refletir sobre passagens selecionadas do livro, que tratavam de conceitos centrais da obra.

Figura 1 - Membros do G-tercoa durante a mediação.



Fonte: Arquivo dos autores (2024).

As interações foram acompanhadas de forma sistemática pelo pesquisador, primeiro autor deste trabalho, que registrou a escrita, as falas, questionamentos e debates entre os participantes. Embora também tenha ocorrido um fórum de discussão assíncrono no ambiente virtual de aprendizagem do G-TERCOA, para esta pesquisa foram analisadas apenas as interações presenciais.

Tais questionamentos visavam captar as reflexões individuais e coletivas sobre os principais aspectos da obra e sua aplicabilidade no contexto escolar. Os participantes responderam aos seguintes questionamentos:

Quadro 1 - Questões Teóricas para Reflexão em Grupo

Citação 1:

É essencial que a avaliação esteja a serviço das aprendizagens. O currículo orienta, mas a avaliação acompanha as aprendizagens. (Borralho; Lucena; Brito, 2015, p.12).
Há de se investir nas práticas docentes para que o currículo ultrapasse o comprometimento com objetivos pautados em memorização de informações e de rotinas didáticas para alcance de resultados postos em exercícios padronizados e rotineiros, que, embora não estejam escritos, estão presentes na prática de muitas salas de aulas. (Borralho; Lucena; Brito, 2015, p.12).

Questionamento 1:

Como as práticas docentes podemos ultrapassar um currículo pautado na memorização e nos exercícios padronizados?

Citação 2:

Em contextos escolares ainda é muito comum ver a avaliação associada à medida da diferença entre aquilo que o professor ensina e o que o aluno aprende [...]. Não há consideração dos processos de aprendizagens que explicitam as maneiras como os alunos têm aprendido. Se os alunos erram isso significa que não estudaram com suficiência, indica que não aprenderam e esse insucesso é tão somente de responsabilidade desses alunos. A Avaliação como congruência fortalece práticas de classificações, seleções e certificações. (Borralho; Lucena; Brito, 2015, p.16). Ao interpretar e diagnosticar, detectando dificuldades e avanços dos alunos e ainda, percebendo que o ensino deve ser alvo de transformações em função de um melhor resultado, a concepção de avaliação também está para a regulação das aprendizagens. Interessa mais saber como os alunos pensam e menos se apresentam resultados corretos. Portanto, o erro dos alunos torna-se fundamental para as análises interpretativas, tanto do professor quanto dos próprios alunos [...] (Borralho; Lucena; Brito, 2015, p.12).

Questionamento 2:

Como você analisa a natureza desses dois tipos de avaliações?

Citação 3:

A aprendizagem resulta da atividade e não das tarefas, e o mais determinante são as atitudes e concepções dos intervenientes. As tarefas são ferramentas de mediação fundamentais no ensino, na aprendizagem e na avaliação da Matemática. Uma tarefa pode ter, ou não, potencialidades em termos de conceitos e processos matemáticos que pode ajudar a mobilizar. Ou seja, pode proporcionar atividades diversas, conforme o modo como for proposta, a forma de organização do trabalho dos alunos, o ambiente de aprendizagem (Borralho; Lucena; Brito, 2015, p.16).

Questionamento 3:

Como os professores podem utilizar tarefas diferenciadas para atender às diversas necessidades de aprendizagem dos alunos e promover um ambiente de ensino que favoreça a compreensão profunda dos conceitos, ao invés da simples memorização?

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Para, além disso, propôs-se um questionamento mais prático aos integrantes do grupo de pesquisa. A saber:

Quadro 2 - Questão Prática para Reflexão em Grupo.

<p>Citação 4:</p> <p>Conforme Borralho, Lucena e Raposo (2015), A tarefa não é para ser realizada individualmente e depois corrigida pelo professor no quadro. Essa tática não oportuniza avaliação das aprendizagens com qualidade e, dificulta a melhoria delas, pois, cria uma atmosfera de passividade nos alunos, não oportuniza troca de experiências e nem feedback de qualidade aos alunos. Portanto, o foco deve ser o aluno. Com isto, é relevante que se promova discussão sobre as diferentes estratégias apresentadas pelos alunos em suas respostas a fim de identificar, coletivamente, o grau de eficiência delas.</p>	
<p>Questionamento 4:</p> <p>Dois alunos, João e Maria, resolveram a seguinte equação do 1º grau: $4x - 7 = 2x + 5$</p>	
<p>Resolução de João:</p> $4x = 2x + 5 - 7$ $4x - 2x = -2$ $2x = -2$ $x = -\frac{2}{2}$ $x = -1$	<p>Resolução de Maria:</p> $4x - 2x - 7 = 2x - 2x + 5$ $2x - 7 = 5$ $2x - 7 + 7 = 5 + 7$ $2x = 12$ $x = \frac{12}{2}$ $x = 6$
<p>A partir disso, analisem as estratégias adotadas por cada aluno e reflita sobre as seguintes questões:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Existe algum erro conceitual na resolução da equação? 2. O que podemos inferir da solução de cada um dos alunos? 3. Por fim, elabore um feedback construtivo para ambos os alunos, destacando os pontos positivos e o que poderia ser melhorado. 	

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

As respostas coletadas na sessão de estudos foram posteriormente analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016). Dessa maneira, a análise de conteúdo permitiu identificar padrões

temáticos nas respostas, organizando-as em categorias que emergiram dos dados coletados.

A combinação de observação participante e coleta de respostas individuais e coletivas permitiu uma análise das interações entre os participantes e suas compreensões sobre a temática em tela, proporcionando uma visão mais detalhada dos impactos da obra em estudo nas reflexões do grupo de pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Revelou-se importantes reflexões críticas sobre as práticas avaliativas no contexto da Educação Básica, enfatizando-se, para tanto, a necessidade de transformações nas abordagens pedagógicas e nas concepções de avaliação.

Os comentários dos participantes destacaram a necessidade de superação do modelo avaliativo meritocrático predominante nas escolas. A avaliação, segundo os participantes, deve ser mais do que uma simples medição de desempenho, ela precisa apoiar o desenvolvimento integral do aluno. Um dos principais desafios mencionados é o de romper com práticas tradicionais, que privilegiam a classificação, em detrimento do acompanhamento contínuo das aprendizagens (Quadro 3).

Quadro 3 - Reflexões sobre Avaliação Formativa e Currículo.

Unidade de Registro	Categoria Temática	Análise
"Avaliação é algo instigante e de certa forma polêmica."	Avaliação como tema controverso.	A avaliação é reconhecida como um tema complexo, que envolve debates sobre seus métodos, implicações e práticas pedagógicas, especialmente no contexto da meritocracia.
"Rever processos tradicionais baseados na meritocracia."	Crítica à meritocracia.	Há uma crítica explícita ao uso da meritocracia como base das avaliações, propondo uma reestruturação que valorize o aprendizado processual.
"Para ultrapassar esse currículo é preciso analisar várias vertentes."	Avaliação além do instrumento.	A avaliação não deve ser centrada apenas nos instrumentos avaliativos, mas incluir as práticas e posturas do professor como parte essencial do processo.

"Trabalhando com projetos."	Metodologias Ativas	O uso de projetos é apontado como um caminho eficaz para integrar o processo de ensino, aprendizagem e avaliação, promovendo engajamento e colaboração.
"Aproximar-se de situações complexas, envolvendo as formas de avaliação."	Avaliação formativa e somativa em articulação	Sugere-se a articulação entre avaliações somativas e formativas, aproximando-as de contextos colaborativos e mais integrados ao processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Um ponto de destaque foi a associação entre a avaliação formativa e o trabalho com projetos pedagógicos, sugerindo que metodologias ativas favorecem uma maior integração entre ensino, avaliação e aprendizagem. Nesse sentido, os projetos foram vistos como ferramentas importantes para promover a participação ativa e colaborativa, permitindo que a avaliação formativa ocorra em contextos reais e contínuos de aprendizagem.

Figura 2 - Equipe mediadora.



Fonte: Arquivo dos autores (2024).

Para, além disso, os participantes enfatizaram a articulação entre avaliação formativa e somativa, em observância a Black e William (1998). Contudo, é fundamental destacar que a avaliação formativa jamais seja transformada em uma atribuição de notas. A avaliação formativa deve ser compreendida como um

processo contínuo e reflexivo, focado no desenvolvimento das competências e na melhoria da aprendizagem ao longo do tempo. Já a avaliação somativa, por sua vez, pode ter uma função exclusivamente classificatória, formativa ou combinar ambas.

A função reguladora da avaliação formativa foi outro tema recorrente nas discussões. Os participantes destacaram que a avaliação formativa não se limita à verificação do que o aluno aprendeu em cada momento do processo de ensino e aprendizagem, mas atua como um processo contínuo de regulação e acompanhamento, oferecendo *feedbacks* que orientam os próximos passos no aprendizado (Quadro 4).

Essa visão está alinhada com Fernandes (2021), que defende que o propósito mais importante da avaliação formativa é melhorar as aprendizagens, tornando o estudante mais consciente de seu progresso e das ações necessárias para alcançar seus objetivos.

Quadro 4 - Relação entre Avaliação Formativa e Somativa.

Unidade de Registro	Categoria Temática	Análise
"A avaliação formativa serve para regulação de aprendizagem."	Avaliação como ferramenta de regulação.	A avaliação formativa é vista como uma ferramenta contínua de regulação, permitindo ajustes durante o processo de ensino para otimizar o aprendizado.
"A avaliação somativa tem como objetivo medir e verificar, já a formativa atua para melhorar a aprendizagem."	Avaliação somativa versus formativa.	A distinção entre avaliação somativa e formativa é fundamental, demonstrando a complementaridade e importância de cada uma.
"Somativa é tradicional e classificatória, a formativa direciona os processos de ensino e aprendizagem."	Função reguladora da avaliação formativa.	A avaliação somativa é rotulada como classificatória, enquanto a formativa é valorizada por seu papel no direcionamento dos processos pedagógicos.
"A avaliação formativa se diferencia ao tratar o erro como um processo inerente da aprendizagem."	Tratamento do erro.	O erro é tratado, na avaliação formativa, como parte inerente do processo de aprendizagem, sendo uma oportunidade de progresso pedagógico.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A discussão também apontou para o papel da avaliação do erro. Na avaliação formativa, o erro não é visto como uma falha definitiva, mas como um elemento natural do processo de ensino-aprendizagem, que deve ser tratado de maneira construtiva, servindo como base para ajustes nas estratégias de ensino e nos processos de aprendizagem. Isso reitera a importância de uma pedagogia que valorize o erro como uma oportunidade de crescimento tanto para o aluno quanto para o professor.

Os participantes também refletiram sobre o planejamento de atividades que promovam uma aprendizagem mais significativa. Houve um relativo consenso de que as atividades devem ser relevantes para os estudantes, conectando-se às suas vivências e experiências (Quadro 5). A organização de tarefas diversificadas, que favoreçam não apenas a memorização, mas também a compreensão profunda dos conceitos, foi identificada como uma prática pedagógica que potencializa o aprendizado.

Quadro 5 - Planejamento de Atividades e Tarefas.

Unidade de Registro	Categoria Temática	Análise
"Planejando atividades em que a Matemática seja trabalhada de forma significativa."	Atividades Significativas.	O planejamento das atividades deve focar em tornar a Matemática significativa para os alunos, conectando-a a contextos reais e relevantes para eles.
"Organizando tarefas de interesse dos alunos e envolvam suas vivências e experiências."	Personalização das Tarefas.	Personalizar as tarefas com base nas vivências dos alunos aumenta a relevância e o engajamento, promovendo uma aprendizagem mais significativa.
"As tarefas devem proporcionar conexões entre cada conceito estudado e a vida prática do aluno."	Conexão entre conceitos e prática.	A integração entre conceitos matemáticos e suas aplicações práticas fortalece a compreensão e a assimilação dos conteúdos pelos alunos.
"Utilizando diversos instrumentos avaliativos que favoreçam a aprendizagem."	Diversificação dos instrumentos avaliativos.	O uso de diversos instrumentos avaliativos é essencial para abordar diferentes estilos de aprendizagem, evitando a ênfase em mera repetição de conteúdo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Foi salientado que as tarefas planejadas precisam promover conexões entre os conceitos estudados e a vida prática dos alunos, o que está de acordo com a proposta de ensino defendida por Borralho, Lucena e Raposo (2015). Assim, o papel do professor é conhecer o nível de aprendizagem de cada aluno e, a partir disso, propor atividades que favoreçam uma reflexão crítica, possibilitando que os estudantes compreendam como os conceitos matemáticos se aplicam em contextos reais.

Figura 3 - Discussão em grupo.



Fonte: Arquivo dos autores (2024).

Ao analisar as resoluções dos alunos João e Maria sobre uma equação de 1º grau, os participantes identificaram erros conceituais na resolução de João, principalmente relacionados ao uso incorreto dos sinais, enquanto Maria demonstrou uma compreensão correta dos princípios envolvidos (Quadro 6). Essa situação gerou discussões sobre a importância de fornecer *feedback* construtivo e de como atender às diversas necessidades, habilidades, interesse e estilos de aprendizagem dos alunos dentro de uma mesma turma. Ao invés de adotar uma metodologia uniforme, o professor pode ajustar suas estratégias, conteúdos e recursos para proporcionar uma educação mais personalizada e inclusiva.

Quadro 6 - Análise de Erro e *Feedback* Construtivo.

Unidade de Registro	Categoria Temática	Análise
"João cometeu um erro ao mudar o número após o sinal de igualdade, não alterou o sinal."	Erro conceitual.	O erro conceitual de João está relacionado à manipulação incorreta dos sinais na equação, o que compromete a resolução correta do problema.
"Maria compreendeu o conceito e o empregou corretamente."	Compreensão correta.	Maria demonstrou uma compreensão clara e correta dos princípios matemáticos envolvidos, evidenciando seu domínio do conteúdo.
"Propor uma atividade conjunta dos alunos Maria e João."	Colaboração entre pares.	A proposta de uma atividade colaborativa entre os alunos visa estimular a aprendizagem conjunta, onde João pode aprender com a solução de Maria.
"Dar um <i>feedback</i> para cada um dos alunos."	<i>Feedback</i> individualizado.	O <i>feedback</i> diferenciado para cada aluno reconhece as áreas de sucesso e as dificuldades, orientando futuras práticas pedagógicas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Foi proposto que João e Maria trabalhassem de forma colaborativa, sugerindo que o aprendizado em dupla pode ser uma estratégia relevante para reforçar o conceito nos alunos com maior dificuldade. O erro de João foi visto como uma oportunidade para revisar os fundamentos matemáticos, especialmente no que diz respeito às operações com números inteiros e o princípio da igualdade.

Ademais, o *feedback* deve sempre valorizar o progresso do aluno, como exemplificado na sugestão de que João recebesse um retorno positivo pelo que já aprendeu, ao mesmo tempo que se destaca a necessidade de reforçar determinados conceitos elementares. Tal abordagem reforça o papel da avaliação formativa em promover o crescimento contínuo e o fortalecimento das aprendizagens, em vez de penalizar o erro.

Figura 4 - Debate em grupo.



Fonte: Arquivo dos autores (2024).

O quadro 7 aborda temas como a criatividade na avaliação, o uso de tecnologias, e uma crítica ao ensino tradicional, enfatizando a necessidade de reformular práticas avaliativas, tornando-as mais reflexivas e inovadoras. A abordagem também sugere uma articulação entre somativa e formativa, com foco no progresso contínuo dos alunos, rompendo com a lógica punitiva tradicional.

Quadro 7 - Reflexões Críticas e Criatividade na Avaliação.

Unidade de Registro	Categoria Temática	Análise
"Se contrapondo ao ensino excessivamente transmissivo, tradicional. Focar em metodologias e concepções teóricas que fortaleçam a reflexão crítica."	Crítica ao ensino transmissivo.	Este comentário propõe uma ruptura com o ensino tradicional, valorizando metodologias que promovam a reflexão crítica, alinhando-se a uma abordagem formativa.
"Priorizando a avaliação formativa."	Prioridade da Avaliação Formativa.	A ênfase na avaliação formativa sugere uma mudança de foco, onde a prioridade está no acompanhamento contínuo e no progresso dos alunos, em vez da simples classificação.
"Agir de forma insubordinada criativa, rompendo paradigmas e articulando avaliação somativa e formativa."	Criatividade e Insubordinação Pedagógica.	O conceito de "insubordinação criativa" aponta para a necessidade de romper com padrões estabelecidos, buscando novas formas de articular avaliação formativa e somativa.

"Utilizando a avaliação não para punir aluno e sim para que o mesmo tenha progresso na aprendizagem."	Avaliação como ferramenta de progresso.	O uso da avaliação como uma ferramenta de progresso e não de punição é um aspecto fundamental da avaliação formativa, que promove a aprendizagem em vez de focar em erros punitivos.
"Envolvendo o uso de recursos tecnológicos e digitais, de forma criativa e reflexiva."	Uso de Tecnologias na Avaliação.	A integração de tecnologias digitais na avaliação é vista como uma forma criativa de expandir as práticas avaliativas, promovendo reflexões e maior engajamento dos alunos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Dessa forma, um tema emergente nas discussões foi o uso de tecnologias digitais e metodologias inovadoras no processo avaliativo. Alguns participantes destacaram que o uso de tecnologias pode ser uma forma criativa e reflexiva de promover a avaliação formativa, integrando-a com atividades colaborativas e projetos. Isso sugere que, além de transformar a prática avaliativa, a tecnologia pode contribuir para aumentar o engajamento e a motivação dos alunos.

A avaliação formativa é vista pelos participantes do grupo de estudo como uma ferramenta essencial para promover aprendizagens mais significativas e reflexivas. No entanto, a implementação efetiva dessa prática ainda enfrenta desafios, especialmente em contextos escolares que mantêm uma cultura de avaliação classificatória, em consonância com Andrade (2021) e Fernandes (2011).

O uso de tarefas diversificadas e *feedback* individualizado foi apontado como estratégias eficazes para transformar a avaliação em um processo mais alinhado com as necessidades dos alunos. Nessa perspectiva, a articulação entre avaliação formativa e somativa também é vista como uma possibilidade de integrar diferentes aspectos do aprendizado, tornando-o mais efetivo.

Considera-se que tanto Fernandes (2021) quanto Borralho, Lucena e Brito (2015), enfatizam a avaliação formativa como um processo contínuo e integrado ao ensino, que visa melhorar as aprendizagens por meio de *feedbacks* construtivos e do tratamento do erro como parte do processo educativo. Os resultados deste estudo corroboram essas concepções, evidenciando que a avaliação não deve pautar-se pela mera classificação, mas sim se tornar um meio de regulação do aprendizado. Para além disso, os participantes destacaram a importância de

metodologias diferenciadas e a integração entre avaliação formativa e somativa, sustentando também a proposta de que a avaliação formativa é essencial para o sucesso educacional.

Portanto, as reflexões e sugestões apresentadas pelos participantes do G-TERCOA proporcionam contribuições valiosas para o repensar das práticas avaliativas em nossas salas de aula, promovendo um diálogo entre teoria e prática que pode potencializar as aprendizagens no contexto da Educação Básica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo, realizado a partir de uma sessão de estudos do G-TERCOA sobre avaliação formativa, proporcionou reflexões profundas e críticas acerca das práticas avaliativas no contexto da Educação Básica. A partir das discussões dos participantes, evidenciou-se a necessidade de uma transformação na forma como a avaliação é conduzida nas escolas, com ênfase no rompimento de práticas tradicionalmente meritocráticas e classificatórias.

Dessa maneira, a avaliação formativa emergiu como uma estratégia fundamental para regular as aprendizagens de maneira contínua, oferecendo *feedback* que permitem o ajustamento dos processos de ensino e aprendizado. A valorização do erro como parte natural do aprendizado foi um ponto central nas discussões, destacando a importância de um ensino que utilize os erros para reforçar conceitos e aprimorar as práticas pedagógicas.

Além disso, percebeu-se a necessidade de diversificar as atividades e instrumentos avaliativos, promovendo um ensino que atenda às diferentes necessidades dos alunos e valorize suas vivências e experiências. O uso de projetos colaborativos, metodologias ativas e tecnologias digitais foi apontado como um caminho promissor para integrar ensino, aprendizagem e avaliação, favorecendo um ambiente mais dinâmico e reflexivo.

Um dos desafios mencionados foi a articulação entre a avaliação formativa e a somativa. Embora muitos participantes reconheçam a importância de integrar essas duas abordagens, ainda há uma predominância da avaliação somativa em muitos contextos escolares, o que limita a efetividade das práticas formativas. Superar essa cultura requer mudanças na postura pedagógica e um

reposicionamento da avaliação como uma ferramenta a serviço da aprendizagem e não apenas da classificação.

Dessa forma, destaca-se a urgência de um repensar crítico sobre as práticas avaliativas, especialmente no que diz respeito à avaliação formativa. Promover uma avaliação que valorize o processo educativo como um todo, que seja contínua e que auxilie os alunos a desenvolverem competências mais profundas e significativas, é um passo fundamental para a melhoria da qualidade da educação.

Um aspecto interessante que emergiu durante o processo de observação foi a ausência de referências, por parte dos professores, ao potencial da avaliação formativa para fortalecer a articulação entre o ensino e a aprendizagem. Embora a prática da avaliação formativa tenha sido amplamente reconhecida pelos participantes como fundamental para promover aprendizagens mais significativas, faltou uma menção mais explícita ao papel importante que essa modalidade avaliativa pode desempenhar. Tal omissão sugere que ainda há espaço para ampliar a compreensão docente sobre o caráter dinâmico e integrador da avaliação formativa.

Por fim, o diálogo entre teoria e prática, fomentado por grupos de estudos e pesquisa como o G-TERCOA, é essencial para transformar as concepções pedagógicas, fortalecendo um ensino centrado na aprendizagem e no desenvolvimento integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, W. M. **O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) e o currículo escolar**: implicações no 9º ano do ensino fundamental. 2021. 299 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/63249>. Acesso em: 14 set. 2024.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BLACK, P.; WILIAM, D. Assessment and classroom learning. **Assessment in Education**: principles, policy & practice, v. 5, n. 1, p. 7-74, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>. Acesso em: 10 out. 2024.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORRALHO, A. M. A.; LUCENA, I. C. R.; RAPOSO, M. A. **Avaliar para melhorar as aprendizagens em matemática**. Org.: ROCHA, M. L. P. C., MENDES, M. J. F.; CHAQUIAM, M. Coleção Educação Matemática na Amazônia, 4. Belém: SBEM-PA, 2015.

FERNANDES, D. Articulação da aprendizagem, da avaliação e do ensino: questões teóricas, práticas e metodológicas. In: ALVES, M. P.; DEKETELE, J. M. (orgs.). **Do currículo à avaliação, da avaliação ao currículo**. Porto: Porto Editora, 2011, p. 131-142. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/6988>. Acesso em: 15 set. 2024.

FERNANDES, D. Avaliação Formativa. **Folha de apoio à formação-Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA)**. Ministério da Educação, Direção-Geral da Educação. Portugal, 2021. Disponível em: https://apoioescolas.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-02/folha_avaliacao_formativa.pdf. Acesso em: 9 set. 2024.

FERNANDES, D. Critérios de Avaliação. **Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA)**. Portugal, 2020. Disponível em: https://apoioescolas.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-02/texto_de_apoio_criterios_de_avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 9 set. 2024.

FERNANDES, D. Para um enquadramento teórico da avaliação formativa e da avaliação sumativa das aprendizagens escolares. In: ORTIGÃO, M. I. R.; FERNANDES, D.; PEREIRA, T. V.; SANTOS, L. (Orgs.). **Avaliar para aprender em Portugal e no Brasil**: Perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento. p.139-164. Curitiba: CRV, 2019.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MATTOS, S. M. N. **Conversando sobre metodologia da pesquisa científica: desenhando o projeto e a pesquisa**. Cachoeirinha: Editora Fi, 2024. Disponível em: <https://www.editorafi.org/ebook/a099-metodologia-pesquisa-cientifica-projeto>. Acesso em: 5 set. 2024.

QUEIROZ, M. A. L.; BORRALHO, A. M. A.; MATOS, M. G. Avaliação formativa: interação entre ensino, avaliação e aprendizagem na prática docente. **Revista Cocar**, v. 18, n. 36, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/6312>. Acesso em: 4 set. 2024.

SANTOS, M. J. C. G-TERCOA: Uma década de formação e debate sobre a Educação Básica no Brasil. **Revista Ensino em Debate**, v. 2, p. e2024002, 2024. Disponível em: <https://revistarede.ifce.edu.br/ojs/index.php/rede/article/view/13>. Acesso em: 8 set. 2024.

CAPÍTULO 13

CÁLCULO NO ENSINO SUPERIOR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA

Francisco Cleuton de Araújo

Carlos Renêe Martins Maciel

Jonathan Haryson Araújo Aguiar

Camila Raquel Câmara Lima

RESUMO

O ensino de Cálculo em cursos da área de Ciências Exatas, em especial nos cursos de Engenharia, costuma apresentar elevados índices de reprovação. Fato este resultante de diversos fatores, entre eles, lacunas cognitivas de aprendizagem de Matemática da Educação Básica por parte dos estudantes e de natureza didático-metodológica no que compete ao docente. Assim, este artigo objetiva descrever a experiência prática vivenciada no âmbito do componente curricular “Estágio à Docência II”, integrando saberes teóricos e práticos para o ensino de Cálculo no Ensino Superior. O estudo é de abordagem qualitativa; básica, quanto à natureza; observação participante, quanto aos procedimentos técnicos; e descritiva quanto aos objetivos. Os dados foram coletados por meio da observação, do diário de bordo e de registros fotográficos e foram analisados de acordo com a técnica da análise de conteúdo. Observou-se que, através de diferentes métodos de ensino e diferentes ferramentas didáticas, os resultados de aprendizagem para os discentes de Cálculo na Engenharia podem diminuir as possíveis lacunas epistemológicas referentes aos objetos do conhecimento matemático e, conseqüentemente, prover uma aprendizagem significativa. Acrescenta-se a isso, a mudança de pensamento e de postura docente para a potencialização do ensino de Cálculo no Ensino Superior.

Palavras-chave: Cálculo; engenharia; prática docente; estágio docente.

1 INTRODUÇÃO

No contexto do Ensino Superior, especialmente em cursos das áreas de Engenharia e Ciências Exatas, a disciplina de Cálculo, essencial para a compreensão de conceitos avançados aplicados em diversas áreas tecnológicas, destaca-se como um dos grandes desafios para os estudantes. De acordo com Fontes e Gontijo (2022), a disciplina de Cálculo, componente curricular obrigatório em diversos cursos universitários oferecidos no país, tem apresentado, historicamente, elevados índices de reprovação.

Nesse sentido, objetiva-se aqui, por meio do relato de experiência de acompanhamento docente na disciplina “Fundamentos de Cálculo para Engenharia”, ofertada por uma universidade pública federal brasileira, na cidade de Fortaleza, capital do estado do Ceará, no curso de Engenharia Mecânica, descrever a experiência prática vivenciada no âmbito do componente curricular “Estágio à Docência II”, integrando saberes teóricos e práticos para o ensino de Cálculo no Ensino Superior.

A observação da prática docente foi realizada através da disciplina Estágio à Docência II, parte integrante do programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), e reflete tanto as metodologias adotadas quanto os desafios encontrados em uma disciplina de caráter obrigatório e de elevada carga horária.

A escolha por relatar tal experiência justifica-se pelo valor das metodologias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Ressaltando-se tanto a resolução de problemas matemáticos, como também a formação de habilidades do pensamento crítico e reflexivo, elementos essenciais à atuação profissional dos futuros engenheiros. Ademais, a preocupação com a inclusão e a adaptação pedagógica, conforme as necessidades dos estudantes, emergem como um aspecto central evidenciado no transcurso das observações, reforçando a importância de um ensino de Matemática que atenda à diversidade de perfis presentes nas salas de aula do Ensino Superior.

Com efeito, a experiência proporcionada pelo acompanhamento em forma de estágio será analisada em termos de contribuição para a formação docente,

destacando como a prática pedagógica pode ser aprimorada para garantir um ensino de qualidade e inclusivo.

Além desta introdução, este trabalho possui quatro seções que seguem. No referencial teórico abordar-se-á questões inerentes ao ensino de Cálculo. Na metodologia, delinea-se o decurso da pesquisa e a classificação quanto aos objetivos, procedimentos técnicos, natureza e abordagem da pesquisa. Na sequência, na seção resultados e discussões discute-se, de modo crítico e reflexivo, sobre a experiência vivenciada na disciplina Estágio à Docência II, em uma turma de Cálculo. Por fim, nas considerações finais, aponta-se uma síntese da pesquisa e seus resultados, bem como perspectivas futuras a partir deste manuscrito.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Cálculo no curso de Engenharia é amplamente reconhecido como um componente essencial para a formação dos estudantes, sendo uma disciplina fundamental dentro das matrizes curriculares (Pinheiro; Boscaroli, 2022). No entanto, o modelo tradicional de ensino, fundamentado na transmissão de conhecimentos fixos e acabados, tem sido criticado por não promover uma aprendizagem significativa e por deixar lacunas no desenvolvimento de competências importantes para a vida profissional e social dos alunos (Feitosa; Rodrigues, 2021).

Neste viés, Menezes (2018) corrobora inferindo que os altos índices de reprovação, bem como elevada evasão nos cursos de Cálculo, justificam-se, em parte, pela valorização dos docentes para aulas expositivas e conceitos pré-definidos, sem possibilidade de diálogo e participação social dos discentes, inviabilizando o pensamento crítico, pois, no ensino de Matemática no Ensino Superior, no qual a disciplina de Cálculo é componente curricular obrigatório em diversos cursos da área de Ciências Exatas, é, “geralmente marcado pela exposição sucessiva de definições, teoremas, demonstrações, axiomas, exercícios resolvidos, entre outros, e pelo centralismo na figura do professor” (Menezes, 2018, p. 16).

Fontes (2021) infere que, neste cenário, a aprendizagem dos estudantes é posta sob vossas responsabilidades, quase que em sua totalidade a responsabilidade de aprender, isentando do professor tal responsabilidade, pois

neste molde, a função do professor é transmitir o conhecimento, no qual é detentor, e não é permitido questionamentos. Para a autora, nesse modelo de ensino, parte-se da premissa que “[...] quanto mais esforçado for o indivíduo, melhor será seu desempenho” (Fontes, 2021, p. 17).

Conforme Pinheiro e Boscarioli (2022), esse modelo positivista e cartesiano, ainda predominante no ensino de Cálculo, assume uma postura passiva dos alunos diante dos conteúdos, o que prejudica os processos de ensino e aprendizagem.

Frente a essas limitações, diversas pesquisas sugerem alternativas metodológicas para o ensino de Cálculo, tais como Cabral (2015), Menezes (2018) e Fontes (2021). Neste ínterim, a Resolução de Problemas, proposta por George Polya (2014), tem sido amplamente estudada como uma estratégia eficaz para o ensino de Matemática, incluindo o Cálculo, como estratégia didática para mediar a aprendizagem dos estudantes e reverter os índices elevados de reprovação.

Segundo Polya (2014), a habilidade de resolver problemas é adquirida por meio da prática e da observação de estratégias de outras pessoas. Essa metodologia tem se mostrado eficiente no ensino-aprendizagem de Cálculo ao promover o trabalho colaborativo e o ensino contextualizado, além de facilitar o aprendizado (Gomes; Stahl, 2020).

De acordo com Onuchic e Allevato (2011), a abordagem baseada na resolução de problemas ajuda a desenvolver habilidades críticas nos alunos, tornando-os mais ativos no processo de aprendizagem.

Ademais, o uso de tecnologias digitais também tem sido apontado como uma ferramenta importante para melhorar o ensino de Cálculo. Coelho e Blass (2024) destacam que essas tecnologias auxiliam na visualização de conceitos abstratos por meio de representações gráficas e demonstrações, promovendo uma maior interação entre alunos e professores.

Nesse contexto, o uso de metodologias ativas, que envolvem os estudantes de maneira mais prática e autônoma, também tem mostrado resultados positivos. Fontes e Gontijo (2022) sugerem que mudanças metodológicas, como a introdução dessas práticas, podem favorecer a aprendizagem dos estudantes e estimular sua autonomia.

Segundo Fontes (2021), o ensino de Cálculo, tanto no cenário nacional, quanto internacional, enfrenta conflitos e controvérsias resultantes de metodologias

que buscam melhorar a aprendizagem dos estudantes deste componente curricular. Assim, a autora propõe que a utilização de metodologias ativas para mediar o processo de ensino de Cálculo, resultando em maior envolvimento dos estudantes na disciplina, melhores índices de aprendizagem e, conseqüentemente, de aprovação.

Portanto, as discussões sobre o ensino de Cálculo, sobretudo nos cursos de Engenharia, indicam a necessidade de repensar as abordagens tradicionais, introduzindo metodologias mais ativas e interativas, como a resolução de problemas e o uso de tecnologias digitais, para promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada para os estudantes.

De acordo com Cabral (2015), estudantes egressos do ensino médio estão ingressando nas instituições de ensino superior, em especial nos cursos de Engenharia, com defasagens cognitivas quanto à objetos do conhecimento básicos e essenciais de Matemática e Física, por exemplo, ao estudo, compreensão e aprendizagem dos conceitos e aplicações de Cálculo. Neste ínterim, a autor sugere a implementação de metodologias alternativas em disciplinas de Cálculo, para as turmas de Engenharia, podem proporcionar resultados de aprendizagem mais satisfatórios. Como exemplo, para atender a esta necessidade, o autor sugere a execução de um curso de Pré-cálculo para os estudantes de Engenharia, a fim de dirimir as defasagens cognitivas oriundas do processo formativo no ensino médio.

Para Menezes (2018), duas vertentes contribuem para a insucesso, por parte dos estudantes, no componente Cálculo: (i) barreiras epistemológicas dos estudantes, fruto da deficiência formativa no ensino médio; (ii) barreiras didáticas dos professores, derivadas da maneira de como os docentes enfrentam as barreiras epistemológicas dos estudantes. Neste caso,

Em decorrência de tais dificuldades, a atitude, em geral, tomada pelos professores é a de dar menos atenção à parte conceitual do ensino e maior ênfase às tarefas algorítmicas. Isso ocorre quando os conflitos entre os saberes antigos dos alunos e os novos que lhes são expressos resistem em chegar a um equilíbrio e o docente apenas instiga com tarefas repetitivas (Menezes, 2018, p. 19).

Neste caso, observa-se que, a fim de atenuar as dificuldades de aprendizagens no ensino de Cálculo, é necessário, também uma mudança de postura do docente, ao qual deve pôr-se disponível a encontrar métodos e

metodologias que possam potencializar a prática docente em favor da aprendizagem significativa e da aprendizagem efetiva de seus estudantes, ou seja, faz-se necessário também, uma formação continuada para professores de Cálculo, em especial, em cursos de Engenharia, comungando saberes científicos do componente curricular com saberes didáticos do ensino da Matemática.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo se baseia na observação participante, como classificação quanto aos procedimentos técnicos, e na análise qualitativa de uma experiência de estágio docente na disciplina “Fundamentos de Cálculo para Engenharia”, no curso de Engenharia Mecânica de uma universidade pública federal brasileira. O período de acompanhamento docente foi de março a novembro de 2023.

Quanto à natureza, esta é uma pesquisa básica; do ponto de vista dos objetivos, assume-se a classificação de pesquisa descritiva, com o intuito de observar, registrar, analisar e ordenar os dados sem intenção prévia de interferência dos pesquisadores (Prodanov; Freitas, 2013).

O trabalho delinea-se como de abordagem qualitativa, dado o foco em compreender as percepções e experiências tanto do professor quanto dos estudantes. De acordo com Creswell (2010), a abordagem qualitativa é adequada para estudos que buscam explorar fenômenos em profundidade, possibilitando a análise dos aspectos subjetivos envolvidos no processo.

Ainda conforme Creswell (2010, p. 26), “a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”.

Por seu turno, a observação participante consiste na participação real do conhecimento na vida de um grupo. Dessa maneira, o observador assume, até certo ponto, o papel de membro do grupo (Prodanov; Freitas, 2013). Nesta perspectiva, salienta-se a imersão de um dos autores deste trabalho na realidade do grupo pesquisado, por meio do cumprimento do componente curricular “Estágio à Docência II”.

A coleta de dados se deu por meio de observações diretas em sala de aula, anotações de campo e registros fotográficos, que permitiram, conjuntamente, absorver as interações entre professor e estudantes, a dinâmica das aulas e as reações dos alunos às estratégias didáticas.

Durante o acompanhamento das aulas, por meio da observação participante, conforme descrita por Bogdan e Biklen (1994), o pesquisador não apenas observa *in lócus*, mas também interage com o ambiente de estudo. Ademais, todos os dados recolhidos são considerados notas de campo. Neste caso, o primeiro autor deste texto, participou ativamente do grupo de *WhatsApp* da turma (ferramenta de conversas *online* e instantâneas), oferecendo suporte aos estudantes e respondendo a dúvidas relacionadas ao conteúdo da disciplina. Essa participação possibilitou uma visão mais próxima das dificuldades enfrentadas pelos alunos, bem como das estratégias adotadas pelo professor para sanar essas dificuldades, sejam elas de cunho epistemológico ou metodológico. Adicionalmente, no segundo semestre dessa disciplina de caráter anual, também atuou na regência de sala em dado momento, julgado oportunamente pelo docente.

Durante o período de acompanhamento, foram registradas as metodologias utilizadas pelo professor, incluindo o uso de resolução de problemas, aulas expositivas e dialogadas, e o incentivo ao emprego de tecnologias digitais, especialmente o *WhatsApp* e o *Wolfram Alpha*, ferramenta de serviço *online* que disponibiliza respostas para as perguntas realizadas a partir de um banco de dados.

Os dados coletados foram analisados de acordo com a técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), no sentido de identificar padrões e categorias nas interações em sala de aula, destacando as metodologias utilizadas pelo professor no processo de ensino. Além disso, foram analisadas as percepções sobre a inclusão de estudantes com diferentes níveis de conhecimento prévio e os impactos das avaliações frequentes e adaptadas às necessidades da turma.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são analisadas as metodologias de ensino observadas na disciplina de Cálculo e discutidas as percepções sobre o processo de ensino-aprendizagem. O professor regente utilizou uma abordagem eclética, combinando

diferentes metodologias para maximizar a aprendizagem dos alunos. Entre as principais estratégias, destaca-se a resolução de problemas, que se mostrou bastante relevante na promoção das aplicações dos conceitos matemáticos.

No contexto desta disciplina, a apresentação e resolução de problemas de Cálculo, contribuiu para que os estudantes visualisassem a utilidade dos conceitos teóricos abordados, como evidenciado pelas interações em sala de aula, em consonância com Polya (2014).

Outro ponto positivo foi o estímulo ao uso de tecnologias digitais, convergindo com a argumentação de Coelho e Blass (2024). Ressalta-se que todas as aulas eram registradas em fotos e em áudios descritivos produzidos pelo professor, que os compartilhavam no grupo de *WhatsApp* da turma (Ver Quadro 1).

Quadro 1 - Metodologias Utilizadas em Sala.

Metodologia	Descrição	Objetivos	Impacto Observado
Resolução de problemas	Resolução de problemas de Cálculo, levando os estudantes a aplicar conceitos matemáticos para resolvê-los.	Promover a aplicação prática dos conteúdos e o desenvolvimento do pensamento crítico.	Maior envolvimento dos alunos na compreensão dos conceitos e aplicação direta.
Aulas expositivas e dialogadas	Exposição teórica dos conteúdos com abertura para perguntas e diálogo entre os estudantes e o professor.	Facilitar a compreensão dos conceitos teóricos e incentivar a participação ativa dos estudantes.	Participação de alguns estudantes, enquanto outros mantinham uma postura mais passiva.
Tecnologias digitais	Incentivo ao uso do <i>Wolfram Alpha</i> para realizar construções gráficas, visualizando problemas matemáticos de forma mais clara.	Facilitar a visualização de conceitos abstratos e complexos do Cálculo.	Melhor compreensão dos conceitos estudados, principalmente nas análises gráficas.
Inclusão pedagógica	Adaptação das aulas para atender às diferentes necessidades, incluindo revisão de conteúdos básicos de matemática, gravação de áudios com a descrição das aulas e registro em fotos do conteúdo lecionado.	Garantir a participação de todos os estudantes, independentemente de seu nível de conhecimento e diversidade de perfis.	Melhoria no acompanhamento dos conteúdos estudados.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A inclusão de uma abordagem dialógica nas aulas também foi uma estratégia relevante. O professor combinou aulas expositivas com momentos para dúvidas, proporcionando aos estudantes a oportunidade de esclarecer dúvidas e participar ativamente do processo formativo. No entanto, observou-se uma variação na participação dos estudantes, com alguns assumindo uma postura mais passiva, enquanto outros se engajaram mais ativamente. Esse aspecto reflete a diversidade de perfis e estilos de aprendizagem presentes na turma, reforçando a necessidade de estratégias inclusivas e diversificadas.

As percepções dos estudantes sobre o processo de ensino foram majoritariamente positivas, especialmente em relação à metodologia de resolução de problemas e o incentivo ao uso de tecnologias digitais.

No entanto, alguns desafios emergiram durante a análise, como a dificuldade com conteúdos básicos de Matemática, no qual deveriam ter sido consolidados no Ensino Médio. Muitos estudantes relataram dificuldades com temas fundamentais, como frações, equações e álgebra elementar, o que impactou o desempenho em tópicos mais avançados do Cálculo.

Nesse sentido, a decisão do professor em realizar revisão de conteúdos básicos foi acertada e pode ter contribuído para o sucesso de parte dos estudantes. Outro aspecto relevante foi o aspecto da inclusão pedagógica adotada pelo docente. A disponibilização de materiais no grupo de *WhatsApp* da turma, como fotos das anotações e audiodescrição das aulas, foi amplamente elogiada pelos alunos (Ver Quadro 2).

Quadro 2 - Percepções sobre o Processo de Ensino-Aprendizagem.

Categoria	Descrição	Comentários dos Estudantes	Impacto no Aprendizado
Dificuldade com conteúdos básicos	Estudantes relataram dificuldade com conteúdos fundamentais da Matemática, impactando no desempenho em Cálculo.	"Estou com dificuldade em resolver as equações. Não entendi muito bem na aula."	Necessidade de revisão constante dos conteúdos básicos, afetando o domínio de habilidades do Cálculo.

Valorização da resolução de problemas	A metodologia de resolução de problemas foi bem recebida, pois mostrou a aplicação prática do conteúdo teórico.	"Gostei do jeito que o professor começa com um problema, explica e nos ajuda a resolver."	Aumento do interesse e engajamento nas aulas, com maior participação nas atividades propostas.
Inclusão e acessibilidade	A inclusão de diferentes estratégias de ensino, como materiais disponibilizados no <i>WhatsApp</i> e revisão de conteúdos, foi vista como um diferencial para o aprendizado.	"As fotos e áudios que o professor manda da aula ajudam a relembrar os pontos principais."	Maior autonomia no estudo fora da sala de aula e acessibilidade para estudantes com diferentes dificuldades.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Essa prática contribuiu para aumentar a acessibilidade aos objetos do conhecimento, ora estudados, e promover a participação de estudantes com diferentes níveis de conhecimento e habilidades, refletindo uma preocupação com a inclusão educacional. Ademais, a diversidade de métodos avaliativos utilizados pelo professor, como listas de exercícios, provas escritas e trabalhos, permitiu que os estudantes fossem avaliados de maneiras que respeitavam suas diferentes habilidades e formas de aprender.

Apesar dos aspectos positivos das metodologias empregadas, alguns desafios ainda persistem, especialmente no que se refere à participação dos estudantes. A diversidade de atitudes observada, com alguns alunos sendo mais ativos e outros demonstrando passividade ou até desistência do curso, indica a necessidade de estratégias adicionais para engajar toda a turma. Dessa maneira, ações como o fortalecimento de atividades colaborativas, podem ser caminhos para aumentar o engajamento de alunos com perfil comportamental passivo.

Figura 1 - Aula de Cálculo para Engenharia.



Fonte: Arquivo dos autores (2024).

Outro ponto a ser considerado é o acompanhamento contínuo dos estudantes com dificuldades nos conteúdos básicos de Matemática. A realização de tutorias extracurriculares ou grupos de apoio focados em Matemática básica pode ser uma solução viável para ajudar esses alunos a superar as barreiras iniciais e, assim, acompanhar melhor o andamento da disciplina de Cálculo. Além disso, é importante refletir sobre as formas de incentivar a presença dos estudantes em sala de aula, já que a frequência foi um dos fatores críticos durante as observações.

A experiência relatada demonstra a eficácia das metodologias utilizadas no ensino de Cálculo para Engenharia, com ênfase na resolução de problemas e na inclusão. A prática pedagógica diversificada e a adaptação às necessidades dos alunos mostraram-se fundamentais para promover uma aprendizagem significativa, convergindo com a proposta de Fontes e Gontijo (2022), Fontes (2021) e Cabral (2015). No entanto, persistem desafios relacionados à participação e à necessidade de um apoio contínuo aos estudantes com dificuldades em conteúdos elementares, apontando oportunidades para o aprimoramento das práticas docentes, conforme preconiza Menezes (2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentou-se uma análise detalhada das metodologias adotadas no ensino da disciplina “Fundamentos de Cálculo para Engenharia” no curso de Engenharia Mecânica de uma universidade pública federal brasileira, no período anual de 2023. A experiência de observação participante permitiu identificar a eficácia das estratégias pedagógicas empregadas, assim como os desafios enfrentados no processo de ensino e de aprendizagem na formação inicial de futuros engenheiros.

As metodologias baseadas na resolução de problemas, alinhadas ao incentivo no uso de tecnologias digitais, mostraram-se fundamentais para aproximar os conceitos teóricos do Cálculo às suas aplicações práticas no contexto da Engenharia. Essas práticas tendem a facilitar a compreensão de conceitos abstratos, como também promoveram maior engajamento dos alunos com os saberes científicos, conforme evidenciado pelas interações nas aulas.

No entanto, a análise também revelou a necessidade de um maior suporte aos estudantes com dificuldades em objetos do conhecimento básicos de Matemática, os quais enfrentam desafios para acompanhar o desenvolvimento da disciplina. A inclusão de práticas pedagógicas diferenciadas, como revisão de conteúdos prévios e materiais complementares, foi um passo importante, mas ainda há espaço para aprimorar o acompanhamento contínuo desses alunos, garantindo sua participação efetiva nas atividades propostas.

Outro aspecto a ser considerado é a diversidade de perfis e atitudes dos estudantes. A variação entre alguns alunos mais participativos e outros mais passivos ou ausentes aponta para a necessidade de reforçar estratégias que incentivem a participação ativa de todos. Neste íterim, ressalta-se que propostas de metodologias ativas podem contribuir para engajar de forma ampla a turma, promovendo um ambiente inclusivo e dinâmico.

Por fim, destaca-se a importância de práticas de inclusão educacional que considerem a diversidade de formas de aprender e as necessidades específicas de cada estudante. As adaptações realizadas pelo professor, como o uso de materiais audiovisuais e a diversificação das avaliações, foram essenciais para garantir que os alunos tivessem acesso igualitário ao conteúdo, refletindo um compromisso com a educação inclusiva.

Em síntese, a experiência relatada busca contribuir para a discussão sobre as melhores práticas no ensino de disciplinas de alta complexidade no contexto do Ensino Superior. Os resultados observados indicam que o sucesso no ensino de Cálculo depende de uma combinação equilibrada de metodologias, recursos, abordagem inclusiva e diferenciada, bem como de mudança de pensamento e postura docente. Contudo, os desafios apontados ressaltam a necessidade de um acompanhamento contínuo e de estratégias que garantam a participação e o sucesso de todos os estudantes, especialmente aqueles com maiores dificuldades epistemológicas.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

CABRAL, T. C. B. Metodologias alternativas e suas vicissitudes: ensino de matemática para engenharias. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 208-245. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1397>. Acesso em: 8 set. 2024.

COELHO, T. G.; BLASS, L. O impacto das tecnologias no ensino de Cálculo Diferencial e Integral: panorama de pesquisas educacionais no Brasil. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 14, p. 1–22, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/48471>. Acesso em: 9 set. 2024.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos quantitativo, qualitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FEITOSA, F. E. S.; RODRIGUES, R. S. APRENDIZAGEM COOPERATIVA BASEADA EM PROBLEMAS E ORQUESTRAÇÃO INSTRUMENTAL NO ENSINO DE CÁLCULO. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. e21030, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11798>. Acesso em: 7 set. 2024.

FONTES, L. S. **As metodologias ativas de aprendizagem e sua contribuição para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral**. 2021. 172 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília, 2021. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/42983>. Acesso em: 8 set. 2024.

FONTES, L. S.; GONTIJO, C. H. O ensino de cálculo nas universidades brasileiras e a compreensão do conceito de limite. **VIDYA**, v. 42, n. 2, p. 165–180, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/4242>. Acesso em: 05 set. 2024.

GOMES, D. M.; STAHL, N. S. P. A Resolução de Problemas no ensino de Cálculo Diferencial e Integral nos Cursos de Engenharia: uma experiência. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 294–308, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1664>. Acesso em: 7 set. 2024.

MENEZES, D. B. **O ensino do Cálculo Diferencial e Integral na perspectiva da Sequência Fedathi: caracterização do comportamento de um bom professor**. 2018. 127 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Fortaleza, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/37124>. Acesso em: 8 set. 2024.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>. Acesso em: 8 set. 2024.

PINHEIRO, G. D.; BOSCARIOLI, C. Metodologias ativas e o ensino de Cálculo Diferencial e Integral I em cursos de Engenharia—uma revisão da literatura. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 41, 2022. Disponível em: <http://revista.educacao.ws/revista/index.php/abenge/article/view/1952/1076>. Acesso em: 7 set. 2024.

POLYA, G. **How to solve it**: a new aspect of mathematical method. Princeton: Princeton University Press, 2014.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

CAPÍTULO 14

A BIBLIOTECA ESCOLAR COMO ESPAÇO DE INOVAÇÃO: PLATAFORMAS DIGITAIS INTERATIVAS NA PROMOÇÃO DO LETRAMENTO LITERÁRIO

Elane Araujo Nogueira

Darla do Nascimento Silva Xerez

Domingos Antônio Clemente da Silva Morano

Maria José Costa dos Santos

RESUMO

Este artigo, trata-se de um relato de experiência, descritivo e reflexivo, sobre uma vivência desenvolvida em uma biblioteca escolar da Educação Básica da rede pública municipal de Fortaleza (CE), com o objetivo de promover o letramento literário entre os alunos, por meio da integração de tecnologias digitais. A atividade foi realizada com a utilização de jogos digitais interativos, com destaque para o desenvolvimento e aplicação do jogo "*Open the Box – Desvendando Segredos*", a partir da obra literária "*A menina que devolveia livros*" (2023), da escritora Cláudia Cunha Melo Barros, como uma estratégia valiosa para o letramento literário dos alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. O uso dessas ferramentas no espaço da biblioteca escolar propiciou um ambiente mais interativo, lúdico e envolvente. Os resultados indicam que a implementação de jogos digitais interativos aumentou o engajamento dos alunos, elevou a frequência de visitas à biblioteca e ampliou o número de empréstimos de livros, promovendo tanto o letramento literário quanto a integração de tecnologias digitais no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: leitura; tecnologias digitais; letramento literário.

1 INTRODUÇÃO

A leitura permeia praticamente todas as esferas da vida cotidiana, manifestando-se em diferentes contextos que variam em complexidade. Nos contextos mais simples, consideram-se atividades como a leitura de um panfleto de supermercado, um convite de aniversário, um cartaz de cinema, um post do *Instagram* e uma receita culinária. Por outro lado, em contextos mais complexos, o ato de ler se aplica a situações que exigem uma interpretação mais detalhada como a bula de remédios, a leitura de um livro, contratos de aluguel, artigos científicos, declarações de imposto de renda e documentos jurídicos.

Nessa conjuntura, compreende-se que a prática da leitura na escola torna-se uma atividade fundamental, interligando-se com o desenvolvimento do indivíduo e sua habilidade de se envolver de maneira crítica com o mundo ao seu redor. Portanto, quanto antes essa habilidade for trabalhada, melhor será o resultado.

Consoante à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), principal documento normativo da Educação Básica no país, salienta a necessidade da escola de promover práticas pedagógicas que ampliem o desenvolvimento do letramento, e mais especificamente, dos multiletramentos dos estudantes, considerando as diversas modalidades da linguagem verbal, visual, sonora e outras, presentes nas diversas mídias digitais e práticas sociais, que permeiam a cultura da sociedade contemporânea. (Brasil, 2017)

No entanto, nos anos finais do Ensino Fundamental, em meio à pressão para lidar com o volume de conteúdos e a falta de metodologias diferenciadas, a leitura é frequentemente vista pelos alunos como uma tarefa cansativa. Evidenciando a necessidade de práticas educativas que ressignifiquem a leitura e promovam o letramento de forma dinâmica e atrativa. Nesse contexto, a integração de tecnologias digitais surge como uma alternativa promissora para transformar o ambiente de aprendizagem, tornando-o mais interativo e próximo das realidades dos estudantes.

Com base nessa perspectiva, este artigo apresenta um relato de experiência descritivo e reflexivo, realizado em uma biblioteca escolar da rede pública municipal de Fortaleza, com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. A vivência foi

conduzida com o objetivo de promover o letramento literário por meio da integração de tecnologias digitais.

Para isso, foi elaborado e aplicado o jogo interativo "*Open the Box – Desvendando Segredos*", baseado na obra literária "A menina que devolvia livros" (2023), da escritora Cláudia Cunha Melo Barros. A atividade proporcionou a criação de um ambiente lúdico e engajador, tornando a leitura mais atrativa e significativa, favorecendo o engajamento e a frequência dos alunos na biblioteca escolar.

Essa experiência contribui para evidenciar como práticas educativas interativas, apoiadas no uso de tecnologias digitais, podem não apenas ressignificar o ato de ler, mas também contribuir metodológica e empiricamente para a construção de um ambiente de aprendizado mais dinâmico.

Ao evidenciar o impacto positivo no engajamento e frequência dos alunos, o estudo oferece subsídios para novas abordagens pedagógicas que integram letramento literário e recursos digitais de forma inovadora e interdisciplinar no ambiente da biblioteca escolar.

2 A INTEGRAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS NA BIBLIOTECA ESCOLAR: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente capítulo aborda a produção e aplicação de um jogo interativo denominado "*Open the Box – Desvendando Segredos*", desenvolvido a partir dos recursos digitais oferecidos pela plataforma digital conhecida como *Wordwall*, que é utilizada para criar atividades interativas e impressas. A escolha da plataforma e o formato do jogo interativo foram fundamentados em critérios pedagógicos que visam promover uma prática educacional interdisciplinar, com o objetivo de tornar o ambiente da biblioteca escolar mais dinâmico e a aprendizagem mais significativa.

A metodologia adotada foi estruturada em torno de dois componentes principais da experiência: a primeira aborda a escolha do livro, destacando-se os objetivos pedagógicos e a metodologia da leitura; enquanto a segunda trata dos aspectos relacionados ao desenvolvimento do jogo, incluindo os desafios e os aprendizados adquiridos durante o processo.

Enseja-se que as observações relatadas contribuam para os diálogos sobre as possibilidades de inserção do uso de tecnologias digitais no ambiente da

biblioteca escolar, promovendo novos panoramas nos processos de ensino-aprendizagem e tornando esse espaço mais acolhedor, ao mesmo tempo em que enriquece sua interatividade e relevância em um mundo cada vez mais conectado.

2.1 A menina que devolvia livros: a relevância da narrativa para a promoção de hábitos de leitura

De acordo com Carvalho (2011), a ideia de jogo não pode ser limitada a uma única definição ou objetivo, pois o jogo “[...] contém em seu interior alguma coisa mágica que, em seu decorrer, tudo pode acontecer a qualquer momento, de forma inesperada, e é nisso que reside o seu fascínio, o seu encanto” (Carvalho, 2011, p. 120).

Com base nessa reflexão, entende-se que a utilização de jogos no ambiente escolar visa tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, participativo e envolvente para os estudantes. E, aliados ao uso de tecnologias digitais, revela-se uma excelente estratégia para engajar os leitores contemporâneos.

Dito isto, o jogo foi desenvolvido como uma estratégia pedagógica para promoção do letramento literário entre os estudantes das turmas dos sextos anos A, B, C e D do Ensino Fundamental em uma escola da rede pública da modalidade de tempo integral no município de Fortaleza, totalizando 103 estudantes, com idades entre 11 e 12 anos.

A unidade escolar atende prioritariamente estudantes dos anos finais da Educação Básica, e os sextos anos representam as turmas iniciais da escola, consistindo em um público novato, ainda não familiarizado com a dinâmica escolar e com as atividades promovidas pela biblioteca, o que justifica a escolha por trabalhar com essas turmas, o livro selecionado e o uso da tecnologia digital.

A experiência foi realizada no ano de 2024, no ambiente da biblioteca, durante o horário da aula do componente curricular de Língua Portuguesa, adotando-se uma dinâmica participativa que envolveu as pesquisadoras do projeto. O planejamento, desenvolvimento e a culminância do projeto ocorreram ao longo do primeiro bimestre letivo. Entre as principais atividades desenvolvidas, destacam-se a escolha da obra literária a ser trabalhada, a opção pelo uso da plataforma digital interativa *Wordwall*, a aquisição de materiais, a confecção de marcadores de página

com citações literárias para divulgar o acervo da biblioteca e a produção do jogo pedagógico interativo.

Além dessas atividades, durante algumas aulas de Língua Portuguesa, a professora responsável pela biblioteca realizou visitas pontuais às salas de aula das turmas participantes, difundindo a leitura compartilhada de trechos literários com o objetivo de familiarizar os estudantes com a prática da leitura.

Paralelamente, foram organizadas visitas guiadas ao espaço da biblioteca, com o intuito de promover ações de acolhimento e facilitar o reconhecimento e adaptação dos estudantes ao ambiente. Nesses momentos, os marcadores de página, confeccionados previamente, foram distribuídos como parte das atividades de integração.

Em relação à escolha do material para a atividade, optou-se por trabalhar com a obra “A menina que devolvia livros”, devido à sua narrativa envolvente, que destaca a importância do desenvolvimento de hábitos de leitura e ressalta a função de espaços como a biblioteca escolar.

Durante a leitura do livro, os estudantes, distribuídos em grupos, acompanhavam a leitura realizada pelas professoras e por estudantes que desejavam participar desse momento da leitura compartilhada. Ao mesmo tempo, algumas imagens das ilustrações do livro foram exibidas na parede da biblioteca por meio de um projetor, proporcionando uma melhor dinâmica de acompanhamento da leitura.

A obra narra brevemente a história de uma personagem que descobre a “magia” da leitura através dos livros que pega emprestado em uma biblioteca adaptada em um sítio, criada por uma professora que vive no interior do Ceará. Apesar de sua narrativa com sentenças curtas, o texto é rico em significados. Para esse momento o foco foi facilitar o processo de leitura, oralização e escuta das frases pelos estudantes, buscando favorecer uma comunicação mais direta entre o leitor e o autor, conforme discutido por Cosson (2021).

Portanto, a escolha desse material de leitura, alinhada à mediação proposta por Cosson (2021), visa justamente facilitar essa comunicação entre o leitor e o texto. Para ele, a fase de introdução à leitura tem como objetivo apresentar a obra aos estudantes de maneira que favoreça sua recepção positiva. Consequentemente,

o modo como essa introdução é conduzida é fundamental para despertar o interesse e o engajamento dos estudantes com o texto.

Esse processo de mediação contribui para a formação de leitores mais questionadores e reflexivos, uma característica essencial do letramento literário, segundo esse autor. Para o qual, o letramento literário representa uma expressão singular dentro do conceito mais amplo de letramentos, pois se baseia na relação diferenciada que os leitores estabelecem com a escrita. Enquanto outros tipos de letramento se concentram na compreensão técnica e nas habilidades práticas de leitura e escrita, o letramento literário privilegia a interpretação crítica e a apreciação estética dos textos, promovendo um diálogo mais íntimo entre o leitor e o texto. (Cosson, 2021)

A partir desse entendimento, para a etapa de elaboração do jogo, buscamos explorar temas diretamente relacionados à história do livro, bem como à importância da leitura e à relação dos estudantes com os livros e a biblioteca. Almejando reforçar o papel primordial da leitura em nossas práticas sociais, destacando como ela nos permite não apenas ampliar o vocabulário, mas também conhecer outros lugares, culturas, ideias e realidades.

Dessa maneira, ao combinar aspectos lúdicos com propósitos educacionais, buscou-se oferecer uma experiência de aprendizagem envolvente e colaborativa, que despertasse a criatividade e estimulasse o raciocínio. O objetivo era fortalecer o engajamento com a leitura e a biblioteca, contribuindo para o desenvolvimento crítico e reflexivo dos estudantes.

Além disso, no que diz respeito ao planejamento e desenvolvimento dessa atividade lúdica, ela se alinha à proposta de interdisciplinaridade de Fazenda (2011). Para a autora, ao promover a construção de práticas e projetos pedagógicos interdisciplinares, enriquece o conteúdo e a dinâmica da sala de aula, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e holístico.

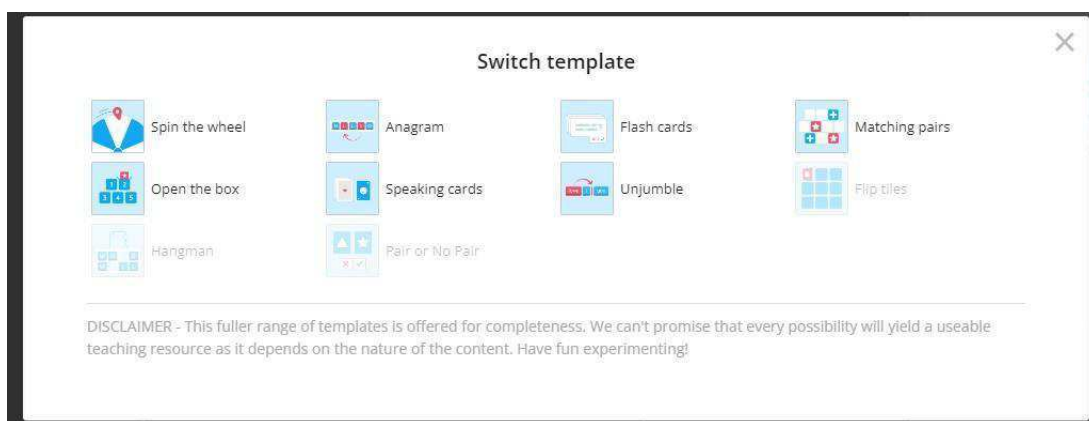
Para além do aspecto do entretenimento, a proposta visa abrir novas perspectivas para a aprendizagem, incentivando o interesse dos estudantes pela leitura e promovendo um ambiente colaborativo, onde as discussões enriquecem o entendimento dos temas abordados e incentivam a formação de um pensamento crítico.

Nesse contexto, concebe-se que a proposta dessa atividade permitiu a integração entre o componente curricular de Língua Portuguesa, a biblioteca escolar e os estudantes, criando conexões harmônicas e contextualizadas entre os conteúdos curriculares e os recursos disponíveis no ambiente de leitura, trazendo leveza à execução da atividade.

2.2 A escolha do jogo interativo "*open the box*": estrutura e dinâmica do jogo

Para o desenvolvimento estrutural do jogo, escolheu-se o modelo "*Open the Box*", disponível na plataforma digital trabalhada. Além desse modelo, para essa proposta, a plataforma oferece outros seis formatos de atividades gratuitas, como roleta aleatória, combinação de pares, anagrama e associação. Esses formatos adicionais podem ser utilizados para diversificar as interações e aumentar o engajamento dos estudantes, conforme pode ser observado na figura 1.

Figura 1 - Plataforma *Wordwall* - Aba dos Modelos Disponibilizados para o Jogo.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Essa variedade de opções permite que os educadores se adaptem às atividades de acordo com as necessidades e preferências de seus estudantes, o que torna possível o engajamento das faixas etárias maiores, enriquecendo a experiência de aprendizagem. Por exemplo, para uma turma de nono ano do Ensino Fundamental, pode-se utilizar um livro diferente e abordar um tema mais complexo, como a literatura contemporânea, além de adotar outro formato de jogo para atender as expectativas dos estudantes.

Portanto, salienta-se que a escolha da plataforma digital na elaboração de propostas pedagógicas representa uma distinção importante, uma vez que a flexibilidade e a adaptação a diferentes contextos educacionais são primordiais no ambiente escolar dada a dinâmica diversificada da sala de aula.

Quanto às questões elaboradas, elas utilizam uma linguagem acessível e compatível com os referenciais da faixa etária acolhida pelo jogo. Apesar disso, elas incorporam elementos reflexivos que exigem dos estudantes análise e interpretação, contribuindo para a construção de um raciocínio lógico e fundamentado. Essa abordagem estimula o desenvolvimento de habilidades críticas e a elaboração de respostas coerentes e coesas (figura 2).

Figura 2 – Representação da Caixa de Perguntas.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Após a leitura, com os estudantes ainda distribuídos em pequenos grupos, iniciamos a etapa do jogo, que envolveu a exploração de perguntas e desafios relacionados à obra lida. O grupo, em comum acordo, escolhia um número, e, após a leitura do item selecionado, deveria responder à pergunta (Figura 3).

Figura 3 – Tela Inicial: estrutura do jogo.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Antes de responder, o grupo era estimulado a discutir suas ideias, fundamentar escolhas e compartilhar interpretações da narrativa, criando um ambiente de aprendizado interativo. Para intensificar a dinâmica, foi estabelecido um tempo limitado para as respostas, introduzindo um tom de urgência e competição. Cada resposta correta adicionava pontos ao placar, enquanto respostas incorretas não alteravam a pontuação, pois alguns itens ofereciam pontuações extras ou perdas.

Ao final do jogo, o grupo vencedor recebeu caixas com marcadores de página, lápis, canetas, um marcador de texto e um livro de narrativas breves (poemas, crônicas ou contos). Também foram distribuídos para a turma bombons e um folheto com informações sobre a biblioteca da escola, incluindo horário de funcionamento, modalidades de empréstimo e gêneros textuais do acervo.

De modo geral, os depoimentos colhidos ao final da experiência e em sala de aula revelaram um reconhecimento significativo sobre a importância da leitura para o desenvolvimento pessoal e sociocultural, além de destacar a atmosfera acolhedora da biblioteca como um espaço propício para o aprendizado e a troca de ideias,

proporcionando a formação de uma lembrança afetuosa e cativante desse ambiente de leitura.

Esse sentimento compartilhado pelos estudantes está alinhado com a ideia de memória afetiva, conforme discutido por Barreto (2018), a qual sugere que ao abordarmos questões relacionadas à leitura, frequentemente, trazemos à tona nossas próprias experiências e sentimentos associados à nossa memória literária. Dessa forma, quando resgatamos boas lembranças do ato de ler, a experiência se torna mais envolvente.

Esse envolvimento enriquece a vivência dos estudantes e contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas essenciais, como compreensão, interpretação, escrita e oralidade, além de favorecer o desenvolvimento social e despertar o gosto pelo ato de ler. Sendo assim, a leitura, quando associada a práticas significativas e ao uso de tecnologias digitais, tem o potencial de se transformar em uma poderosa ferramenta para o desenvolvimento integral dos estudantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES: PRODUÇÃO DO JOGO INTERATIVO “OPEN THE BOX” PARA UMA PRÁTICA EDUCACIONAL INTERDISCIPLINAR

De acordo com Colomer (2007), é imprescindível permitir que os alunos convivam, por algum tempo, em um ambiente povoado de livros, onde a relação entre suas atividades e o uso da linguagem escrita seja contínua, porém diversificada, o que torna possível a formação do leitor.

Sob essa ótica, a BNCC enfatiza ainda a progressão de ações voltadas para as práticas leitoras, a fim de formar um sujeito capaz de ler, compreender e dialogar com diferentes tipos de textos, linguagens e mídias, aprimorando suas competências leitoras e tornando-se apto a analisar criticamente as informações que consome; produzir textos de forma coerente e interagir de maneira significativa em diversos contextos. (Brasil, 2017)

Em vista disso, reconhecendo a dinâmica da sala de aula e os diversos aspectos envolvidos, ressalta-se que um planejamento interdisciplinar envolvendo a biblioteca escolar (Figura 4) pode ser considerado um aspecto importante para o desenvolvimento das atividades de letramento, especialmente o letramento literário.

Figura 4 – A Relevância da Leitura: Interação com os Estudantes.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Nesse sentido, salienta-se também que, conforme Fazenda (2008), a elaboração de uma proposta de trabalho interdisciplinar no ambiente escolar difere de uma simples interação entre disciplinas. Envolvendo uma integração abrangente de conhecimentos, além de adaptações nos métodos, práticas e apropriação de espaços (Figura 5), com o objetivo de explorar e desenvolver diversas estratégias educacionais que promovam o compartilhamento de informações e melhorem o processo de ensino-aprendizagem, oferecendo aos participantes uma experiência educativa mais completa e integrada em relação aos temas abordados.

Nesse contexto, como refletido por Santos e Carvalho (2023), a elaboração de propostas interdisciplinares, aliadas ao avanço das tecnologias digitais, enriquece a prática docente, pois a incorporação dessas ferramentas favorece o planejamento e a realização de aulas mais inovadoras, contribuindo para uma aprendizagem mais fundamentada e significativa.

Figura 5 – Apropriação de espaços: Promovendo uma Prática Educacional Diversificada.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Além disso, a participação em grupos de estudos de formação continuada, como o “Grupo de Estudos Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem – G-TERCOA”, tem se mostrado essencial por meio da mediação de livros e o compartilhamento de vivências entre os educadores, enriquecendo as discussões e reflexões que reverberam em ações no processo de ensino-aprendizagem no ambiente escolar, favorecendo o desenvolvimento de uma aprendizagem mais ativa e contextualizada.

Com relação ao viés tecnológico digital, Saraiva, Muggi e Alles (2017) destacam que a escola assume um novo papel na sociedade contemporânea. Para atender a essa demanda, são necessárias mudanças significativas, abrangendo a inclusão digital nas práticas pedagógicas do professor, com a reformulação dos métodos de ensino-aprendizagem, garantindo que a escola se mantenha atualizada na era da informação.

Nesse contexto, compreende-se que o uso de tecnologias digitais na sala de aula, inclusive no ambiente da biblioteca escolar, contribui para abordagens metodológicas diferenciadas na promoção do letramento literário. Dado o fato de que elas não apenas atraem a atenção dos estudantes, mas também ampliam suas oportunidades de exploração literária, facilitando uma compreensão mais rica e dinâmica dos conteúdos abordados.

Com esse propósito, o objetivo desta experiência foi promover o letramento literário entre os estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental, contribuindo para o desenvolvimento do hábito da leitura por meio de ações interativas. A iniciativa foi organizada pela professora gestora da biblioteca escolar, que desempenhou um papel fundamental na mediação do conhecimento e no apoio ao professor da sala

de aula, buscando auxiliar os alunos no processo de letramento literário através da utilização de um livro que compõe o acervo.

A proposta do jogo interativo, desenvolvido com uma didática simples e essencialmente baseado em questões sobre o conteúdo do livro trabalhado, busca promover a participação ativa dos estudantes no ambiente da biblioteca, transformando-o em um espaço dinâmico de aprendizagem por meio de atividades lúdicas.

Esse enfoque visa contribuir para as discussões sobre o desenvolvimento de um ambiente mais significativo no espaço da biblioteca escolar, integrando tecnologias digitais. A proposta tem como objetivo estimular a reflexão crítica e a interação entre os estudantes, promovendo habilidades sociais e colaborativas, além de fortalecer os vínculos entre a biblioteca, os professores e os alunos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a experiência vivenciada, identifica-se que o uso de jogos digitais interativos não apenas diversifica as atividades realizadas na biblioteca escolar, mas também contribui para um maior engajamento dos estudantes com o conteúdo literário, tornando a prática da leitura mais atrativa e significativa, algo que, tradicionalmente, pode ser mais desafiador em abordagens convencionais de leitura frente a essa geração mais conectada à tecnologia.

Como consequência, observou-se um aumento na frequência de estudantes dos sextos anos nesse espaço, maior engajamento nas atividades propostas e um crescimento significativo no número de empréstimos de livros, incentivando o hábito e o prazer pela leitura. Além disso, a proposta viabilizou a exploração de abordagens diversificadas, integrando tecnologias digitais ao ambiente de ensino-aprendizado na biblioteca.

Portanto, verifica-se que o uso de tecnologias digitais como estratégia pedagógica interdisciplinar se mostrou uma ferramenta relevante para promover o letramento literário, ao mesmo tempo em que corrobora a identificação da importância da integração dessas tecnologias nas atividades do ambiente da biblioteca escolar, favorecendo a construção de conhecimento de maneira integrada e colaborativa.

REFERÊNCIAS

BARRETO, Damares de Queiroz. **A leitura literária no contexto acadêmico**. 2019. 99f. dissertação (mestrado em Ciência da Informação) – Centro de Humanidades, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/39369>. Acesso em 12 mai. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacion.alcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**. Resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). 2020.

CARVALHO, Nazaré Cristina. El Juego Del Juego. **Revista Cocar**, 5.10: 117-121. 2011. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/download/203/176>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BARROS, Cláudia Cunha Melo. **A menina que devolveia livros**. Fortaleza: Karuá Editora, 2023.

COLOMER, Teresa. **Andar entre livros: a leitura literária na escola**. São Paulo: Global Editora, 2007.

COSSON, R. **Como criar círculos de leitura na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2021.

FAZENDA, Ivani (org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.
GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

FAERMANN, L. A. **A pesquisa participante: suas contribuições no âmbito das ciências sociais**. Revista Ciências Humanas, [S. l.], v. 7, n. 1, 2014. Disponível em: <https://www.rchunitau.com.br/index.php/rch/article/view/121>. Acesso em: 13 set. 2024.

KLEIMAN, Angela B. **Preciso “ensinar” o letramento**. Não basta ensinar a ler e a escrever, v. 1, 2005. Disponível em: https://www.academia.edu/download/52873109/Kleiman_-_letramento.pdf. Acesso em: 12 jun. 2024.

SANTOS, Maria José Costa dos; CARVALHO, Gabriela de Aguiar. O que é inovar no ensino superior no século XXI. In: SANTOS, Maria José Costa dos. (Org.). **Inovação pedagógica no Ensino Superior: reflexões teóricas e práticas do PAAP**. Fortaleza: RIPeDES, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/73456#:~:text=http%3A//repositorio.ufc.br/handle/riufc/73456>. Acesso em: 12 mai. 2024.

SARAIVA, Juracy Assmann.; MÜGGE, Ernani.; ALLES, Seli Blume. **A Tecnologia aliada à Leitura de Textos Literários**. Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 20, n. 4 dez, 2017. DOI: 10.22456/1982-1654.77154. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/77154>. Acesso em: 12 mai. 2024.

SOARES. Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

CAPÍTULO 15

MUSEUS VIRTUAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES PARA O APRENDIZADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ana Patricia Sousa do Nascimento

Tânia Maria Rodrigues da Silva

RESUMO

Este trabalho objetiva apresentar uma revisão integrativa sobre os museus virtuais para o ensino de Ciências na Educação Básica. Para tal, foi realizada uma revisão de literatura integrativa levando em consideração os trabalhos disponíveis nas bases virtuais CAPES, Google Acadêmico e Brapci, publicados entre 2019 a 2023, a fim de contemplar o estado da arte do papel educacional dos museus virtuais para o ensino-aprendizagem. Artigos com duplicidade de dados, trabalhos que não atendem aos critérios de inclusão e exclusão foram suprimidos, assim como produções acadêmicas com ausência de informações, totalizando 10 artigos para análise nesta revisão. Os textos escolhidos foram analisados e filtrados com o intuito de relacionar as temáticas e a abordagem dos trabalhos. Os resultados esperados incluem a ascensão dos museus virtuais como ferramentas digitais para o ensino e a identificação das dificuldades enfrentadas pelos docentes ao manusear recursos digitais nas salas de aula. Conclui-se que, apesar dos desafios enfrentados com relação à desigualdade social e ao acesso às tecnologias digitais no Brasil, os museus virtuais podem propiciar uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: museus virtuais; Ciências; aprendizado; Educação Básica.

1 INTRODUÇÃO

Vistos como espaços de cultura e lazer, os museus possuem um caráter educacional excepcional frente às formas metodológicas do ensino. A possibilidade da guarda de conhecimento material da humanidade possibilita o acesso para futuras gerações frente às adaptações do mundo como uma forma de resguardo da memória e história anterior ao tempo presente.

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), alinhada ao papel dos museus, pode oportunizar ambientes virtuais que atuam na garantia do acesso à informação em virtude do uso múltiplo da ferramenta *online*. Os recursos tecnológicos, entre eles podemos citar os sites, são fundamentais para a descoberta e exploração de espaços museológicos na *web*. Corroborando com isso, o papel social dos museus, independente do meio no qual esteja alocado, permeia discussões sobre a cultura e educação, sobretudo na sociedade atual. A partir disso, Carlos *et al.* (2020) aponta que os avanços tecnológicos ampliaram as versões físicas dos museus para o mundo digital, um salto no quesito da conservação, facilitação de acesso e divulgação de documentos históricos para a própria educação do país, ampliando os conhecimentos.

Nesse sentido, os museus virtuais surgem como uma forma de garantir esse acesso gratuitamente e superar as barreiras geográficas (Chaves; Cavalcante, 2020). Sobretudo na docência, o uso de tais ferramentas preveem competências e habilidades tratadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como forma de se trabalhar a mediação em museus, e no Documento Referencial do Ceará (DCRC), no qual letramento científico é um dos elementos fundamentais para esta discussão.

Dessa forma, levando em consideração a valorização dos museus virtuais, o desenvolvimento das práticas pedagógicas, bem como as habilidades dos discentes no que diz respeito à criticidade, à reflexão e à autonomia, levantamos a seguinte questão norteadora: de que forma a literatura científica tem abordado os museus virtuais como ferramentas de contribuição para o ensino de Ciências na Educação Básica? A partir disso, temos como objetivo geral apresentar uma revisão integrativa sobre os museus virtuais para o ensino de Ciências na Educação Básica.

Este estudo justifica-se por questões pessoais e profissionais, visto que a autora atua como docente na Educação Básica há uma década e sua experiência

aponta para a importância e necessidade de averiguar sobre o uso das TICs nas práticas pedagógicas. Intencionamos apresentar o estado da arte sobre como a literatura científica tem tratado a temática, principalmente quando falamos sobre as condições educacionais no Brasil.

O fator social, neste trabalho, também provém da dificuldade de atuar no cotidiano profissional pela insuficiência de recursos e falta de oportunidades para adesão de tecnologias no ensino. Assim, o fator científico dá-se ao utilizarmos os museus virtuais como forma de proporcionar uma prática educadora, bem como a avaliação das novas maneiras de aprender e lidar com o conhecimento. Sendo assim, este artigo divide-se em quatro seções, as quais citamos: introdução, metodologia, resultados e discussão e considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Como forma de esclarecer a presença e ascensão dos museus virtuais na atualidade, principalmente em razão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), o conceito sobre este espaço ainda é reformulado e apresentado de acordo com a perspectiva da abordagem de pesquisa. O uso da *internet* expande o alcance desses museus no ciberespaço, facilitando a interação e a interatividade. Isso inclui também o uso de ferramentas digitais que melhoram significativamente a experiência dos usuários em museus virtuais.

Assim, um museu virtual, por suas ações museológicas ou por parte delas, constitui um local que é caracterizado por suas atividades, alcançando seu público como objetivo final. Sendo assim, ele torna o patrimônio seu objeto de trabalho, como Henriques (2018) afirma, por meio de ações museológicas e que não necessariamente têm portas abertas em espaços públicos.

Existem diversos modelos de museus que estão inseridos em fluxos da *internet*, utilizando o hipertexto e o protocolo *web*, principalmente quando diz respeito à infraestrutura, para proporcionar a representação das obras físicas de modo virtual. Desse modo, Ferreira e Rocha (2018, p. 2) afirmam que eles podem ser “classificados como instituições que musealizam bens culturais representados por linguagens binárias, em um processo constante de atualização de sua configuração técnico-conceitual”.

Nesse caso, o ciberespaço acolhe os museus virtuais em suas definições. Assim, ele se torna um espaço de conexão mundial que abrange computadores e sua memória. Também é uma forma de resgatar o passado para além do meio físico, colocando em vazão um resgate histórico. Esse ambiente é um espaço de comunicação aberto, definido também por um conjunto de sistemas eletrônicos dispostos entre si e que transmitem informações provenientes de fontes digitais. Segundo Lévy (1999, p. 93), “a perspectiva da digitalização geral das informações provavelmente tornará o ciberespaço o principal canal de comunicação e suporte de memória da humanidade a partir do início do próximo século”. A formação desses espaços nos traz a necessidade de reconhecermos a importância do patrimônio ser digitalizado, pois o acervo que era armazenado em sua materialidade física, passa a existir de forma digital.

A questão do ciberespaço e a constituição de uma interface virtual que seja institucionalizada aos museus leva em consideração instrumentos legais e a influência da infraestrutura operacional. Além disso, cada instituição museológica possui sua própria identidade, escolha de imagem e relações históricas a fim de contextualizar sua função nascente.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa trata-se de uma Revisão Integrativa (RI) sobre o papel dos museus virtuais para o ensino das Ciências e as possibilidades de aprendizado na Educação Básica. De acordo com Soares (2014), esse processo configura-se por meio da reunião de achados de pesquisa desenvolvidas em diferentes metodologias, permitindo a síntese de resultados sem interferência na filiação epistemológica dos estudos coletados. Assim, será possível também visualizar o Estado da Arte (EA) sobre a temática tratada.

A formulação do EA é uma etapa imprescindível para o desenvolvimento de uma investigação científica. Apresenta-se de forma complexa devido à quantidade de trabalhos produzidos em cada área do saber e pelas diferentes fontes de informação existentes, bem como as formas de comunicação e compartilhamento dos resultados das pesquisas (Rossetto *et al.*, 2013). Compreendemos que este tipo de método é “um mapeamento que permite conhecer sobre o tema que nos

propomos a pesquisar situando-nos sobre a evolução das pesquisas no campo, revelando as concepções mais frequentes, assim como aquelas em que ainda não há estudos efetivados” (Rossetto *et al.*, 2013, p.3).

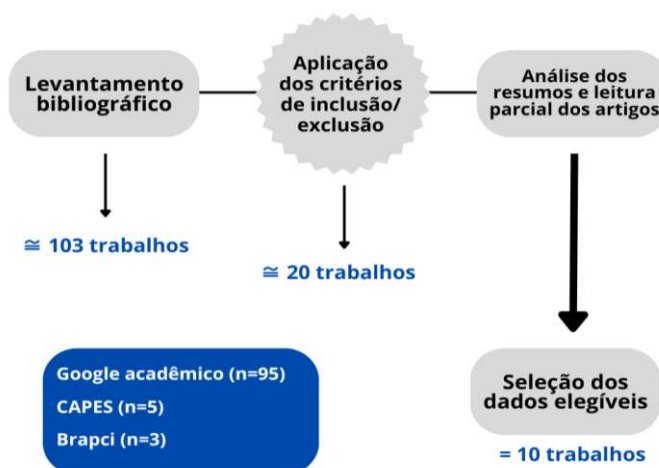
Além disso, a RI caracteriza-se como um tipo de revisão sistemática e, por conta disso, é considerada como um trabalho original devido seu rigor metodológico no uso das fontes de informação da literatura (Botelho; Cunha; Macedo, 2011). Nesse sentido, para realizar um EA, é exigida uma gama de decisões relativas aos procedimentos de pesquisa.

Para tal, realizamos um levantamento bibliográfico nas bases de dados: Google Acadêmico, Brapci (Base de Dados em Ciência da Informação) e Portal de Periódicos da CAPES. Os descritores utilizados foram: Museus virtuais, Ciências, Aprendizado e Educação Básica. Como critérios de inclusão, foram considerados artigos em Língua Portuguesa entre o período de 2019 a 2024.

Como critérios de inclusão, além do idioma e período, foi feita a análise do resumo completo do material e leitura parcial dos artigos a fim de relacionar os trabalhos a temática de pesquisa. Em contrapartida, os critérios de exclusão foram de trabalhos em Língua Inglesa e anteriores ao ano de 2018. Para a discussão a partir dos dados coletados, consideramos a abordagem da pesquisa, bem como o acesso aberto e integral ao artigo.

Como forma de organizar e apresentar os resultados, utilizamos o fluxograma inspirado no modelo PRISMA, disposto na Figura 1:

Figura 1 - Fluxograma sobre os textos coletados.



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Nas bases de dados escolhidas, o Google Acadêmico proporcionou uma maior abrangência do material obtido com um total de 95 trabalhos. De acordo com o exposto, o levantamento bibliográfico proporcionou o equivalente a 103 trabalhos, dentre eles encontramos dissertações e teses.

Logo após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, apenas 20 deles foram recuperados. No processo, a análise dos resumos e leitura parcial dos artigos, principalmente quanto à abordagem do tempo, fez com que o recorte considerasse elegível 10 trabalhos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao estudarmos a temática, por meio da pergunta de partida deste trabalho, com o intuito de discutirmos acerca do papel dos museus virtuais no ensino de Ciências para a Educação Básica, foi possível realizar o EA do tema abordado. Após o levantamento bibliográfico e a análise realizada, os dez artigos selecionados foram dimensionados no Quadro 1, contendo as informações: ano, título, base de dados, objetivo e resultado.

Quadro 1 - Tabela Revisão Integrativa.

Ano	Título	Base de dados	Objetivo(s)	Resultado(s)
2023	Práticas Não Formais de aprendizagem em Geociências: Museu Virtual Geológico do Pampa.	CAPES	Aborda-se as diferentes ferramentas de ensino e divulgação científica desenvolvidas pelo projeto – sobretudo com enfoque na sua plataforma digital.	O Museu Virtual Geológico do Pampa é (MVGP) é um projeto de extensão para o aprofundamento e conscientização de temáticas das ciências naturais. As ações nele incentivam e amplificam a importância dele para o público infanto-juvenil e para ação extensionista.
2022	Aproximação em tempos de distanciamento : museus em contextos virtuais durante a	Google Acadêmico	Dialogar teoricamente com o conceito de museu, educação museal e educação museal	“[...] processos de digitalização dos espaços museais já estavam presentes antes da pandemia, porém, foram intensificados por conta do cenário apresentado, sendo então apresentadas novas possibilidades do que é ser museu

	pandemia		on-line, considerando o contexto específico de pandemia.	no século XXI”.
2022	O museu virtual como ferramenta para o ensino religioso	Google Acadêmico	Discutir a utilização do museu virtual como ferramenta para o ensino religioso não confessional, voltado para uma espiritualidade laica, não centrada na experiência de sagrado particular de uma determinada crença religiosa, mas para o conhecimento do patrimônio religioso enquanto elemento da cultura e como obra de arte.	“[...] pode-se afirmar que a educação patrimonial por meio de ferramentas digitais é uma metodologia aplicável ao ensino religioso, pois possibilita um conhecimento sobre o patrimônio religioso voltado para sua relevância enquanto locais de aproximação com o sagrado e com a espiritualidade”.
2022	Museus digitais e ensino de ciências: uma revisão da literatura	Google Acadêmico	Visa contribuir em duas dimensões: a pedagógica com a construção de práticas que estimulem e evidenciam a importância das investigações que articulem ciência, ensino e tecnologia por parte de professores e estudantes.	Os museus virtuais, apesar de evidenciados nas discussões, são pouco utilizados em estratégias didáticas nos espaços formais. Ainda vistos apenas pelo seu caráter ilustrativo e lúdico, evidenciando apenas um recurso assistencial da tecnologia e não por uma perspectiva multirreferencial e interdisciplinar.
2022	Educação profissional e memórias: uma proposta de museu virtual como contribuição à formação humana integral para o IF sudeste MG - Câmpus Santos Dumont	CAPES	Contribuir com a formação humana integral dos discentes do IF Sudeste MG – Câmpus Santos Dumont por meio do desenvolvimento e da validação de um museu virtual para visita, pesquisa e interação com os itens históricos das escolas de	“[...] o Museu tem potencial para contribuir com a formação humana integral dos discentes e com a identificação da comunidade local ao ser uma fonte de cultura e de pesquisa, bem como, de preservação e disseminação de 80 anos de história de educação profissional na cidade de Santos Dumont, Minas Gerais”.

			educação profissional que funcionaram no espaço onde atualmente está localizada a sede do referido Câmpus.	
2021	Museus virtuais de ciências: possibilidades de interatividade e divulgação científica	Google Acadêmico	Discutir, a partir de aprofundamentos da literatura, as diferentes tipologias de museus virtuais presentes no campo de pesquisa e, a importância destes espaços como promotores de interatividade e divulgação científica na sociedade.	“[...] é ínfimo o número de museus que utilizam recursos interativos em seus sites. No entanto, os espaços que o fazem disponibilizam inúmeras possibilidades de interatividade, além de propiciarem ações de divulgação científica”.
2021	Museu Virtual: o ensino de zoologia e a Educação Ambiental sob um olhar diferente, antes e depois da Covid-19	Google Acadêmico	Discutir e compreender as possibilidades de utilização dos museus virtuais como fontes metodológicas do ensino de História no ensino fundamental II, considerando o contexto pandêmico vivido e as marcas deixadas pela pandemia no âmbito educacional.	Os museus virtuais como nova forma metodológica, principalmente após do contexto da Covid-19, podem ser considerados fontes enriquecedoras. Contudo, é preciso considerar a desigualdade econômica do país para que seja possível desenvolver uma política educacional inclusiva.
2020	Museu, educação e o covid-19: uma abordagem teórica dos acervos digitais em meio ao isolamento	Google Acadêmico	Apresentar novos meios de educação para a sociedade através dos acervos digitais em fomento ao isolamento social.	“[...] E, desta forma, as instituições museais têm se reorganizado para que os seus acervos, agora digitais, estejam novamente próximos aos grupos interessados em acessá-los, e assim reafirmam a responsabilidade dos espaços de memória como difusores do

	social			conhecimento e da pesquisa”.
2020	Educação patrimonial, bibliotecas e museus virtuais na escola	Brapci	Desenvolver estratégias e metodologias para a mediação e a apropriação cultural na escola, das coleções existentes em bibliotecas e museus virtuais.	Apesar do estabelecimento de museus e bibliotecas virtuais, a disseminação e apropriação do seu uso é ainda um desafio. Confirma a educação patrimonial e o trabalho pedagógico em conjunto.
2019	Educação museal online: a educação museal na/com a cibercultura	Google Acadêmico	Narrar as principais transformações comunicacionais e educacionais geradas pelo rápido e intenso desenvolvimento das tecnologias digitais em rede (TDR) na contemporaneidade e discutir sua relação com a educação museal.	Consideramos, portanto, Educação Museal Online toda concepção e prática educativa museal que lança mão das potencialidades do digital em rede (i.e. da hipermídia, da hipertextualidade, da interatividade e da conexão generalizada) em situações presenciais e/ou a distância para pensar fazer ações educativas dialógicas, colaborativas, multirreferenciais e centradas numa perspectiva de produção coletiva do conhecimento em uma lógica comunicacional polifônica e multidirecional.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Diante das informações contidas no quadro, foi possível analisar o estado da arte sobre o que tem se discutido a respeito dos museus virtuais e seu papel na educação. Como a temática da pesquisa envolve a educação básica, a busca demonstrou-se mais específica quanto a esta última parte. Nesse sentido, foram recuperados trabalhos que fizessem alusão ao ensino relacionado ao uso dos museus virtuais. Para tal, trazemos aqui a perspectiva dos autores sobre a temática.

Oliveira e Alves (2022) trazem, na educação, a possibilidade do diálogo entre museus virtuais no processo de ensino-aprendizado na Educação Básica. Eles podem ser vistos como recursos mediadores pedagógicos que facilitam a transmissão de saberes e assimilação de conteúdo.

Gomes e Sperandia (2023) ratificam a importância do museu como uma forma inesgotável de adquirir conhecimento. Não apenas isso, mas concordamos e

reafirmamos a possibilidade de experienciar o conhecimento para além das palavras. Para os autores, eles resguardam a história e a memória.

Nesse sentido, Oliveira e Alves (2022) comentam que, para além de exposições virtuais, eles podem digitalizar também coleções, criando uma extensão digital de si mesmo. Este processo pode complementar a prática dos museus físicos, multiplicando possibilidades e potencialidades para as formas de aquisição, atualização, reconstrução e compartilhamento de conhecimentos. Dessa forma, as diferenças entre as duas formas de divulgação caracterizam práticas interdependentes entre o físico e o virtual.

Quando falamos nessas ferramentas na Educação, algumas barreiras podem ser vistas frente à mediação na escola, porém estas podem ser superadas com vistas para a integração. Oliveira e Alves (2022) afirmam que estas questões podem ser resolvidas, aos poucos, na integração desses museus digitais às aulas de ciências, por exemplo. O investimento em infraestrutura, no entanto, é essencial, bem como a proposição de novas formações para os professores a fim de que haja conhecimento para a estrutura de atividades. Não apenas isso, mas para que haja também o reconhecimento de métodos. Afinal, o professor necessita ter um contato inicial com tais espaços com o intuito de propor práticas pedagógicas.

Existe uma concepção plural quanto a salvaguarda do patrimônio. Martins e Silva (2020) compreendem que o museu reflete as ações educacionais das vidas que sucederam a nossa história atual na Terra. Tais interações, em um mundo globalizado, devem ser divulgadas cuidadosamente por notícias que participam da vida social e, assim, ressaltar e repensar o aspecto museológico como um forte elo de ligação com o passado, mas que é permeado por elementos presentes na sociedade e que serão colhidos no futuro.

Este processo, bem como outros aqui mencionados, levam em consideração as tecnologias com fins educacionais na busca por encontrar propostas e intervenções adequadas para o ensino-aprendizado, elevando o cunho lúdico-pedagógico. Os museus virtuais como ferramentas para o processo educacional por meio da internet é uma grande proposta para os tempos atuais (Gomes; Sperandio, 2023).

Apesar da questão tecnológica no Brasil ser tratada cuidadosamente devido à desigualdade que assola os habitantes, evidenciando uma grande parcela que não

tem tanto aparato tecnológico na atualidade, mesmo assim, nesse contexto, a ciência, tecnologia e sociedade entrelaçam-se a fim de viabilizar o acesso à informação por meio do uso da *internet*. Por esta via, é possível ter uma divulgação científica que propicie uma cultura científica mais sólida (Folador; Colombo Júnior; Ovigli, 2023).

Tanto a interatividade quanto a possibilidade nesse processo e o desenvolvimento de novas tecnologias elevam a comunicação entre os indivíduos e as próprias máquinas. Folador, Colombo Júnior e Ovigli (2023, p.89) afirmam que, na *internet*, “podem ser disponibilizados e utilizados como objetos de aprendizagem, nas mais diversas formas, como imagens, sons, animações, vídeos e realidade virtual”. Em complemento, tais ferramentas virtuais não estão apenas em uma crescente, como também estão sendo tratadas como fundamentais no ensino para além do comércio e serviços (Cordovil, 2022).

A visão positiva no que diz respeito à acessibilidade e democratização não isenta os desafios a serem enfrentados diante da aceitação do público, por exemplo. Carvalho e Lopes (2022) confirmam que o fato de ter acesso a tecnologias digitais não pressupõe acesso a informações. Por exemplo, de acordo com eles, só entram em *sites* de museus pessoas que sabem da existência deles. É necessário que haja um pensamento estratégico para que o conteúdo do museu chegue a outras pessoas e atinja camadas diferentes da sociedade.

Dessa maneira, a questão em si sobre eles não serem tão acessíveis a uma grande parte da população fisicamente, principalmente por estarem localizados em locais centrais de grandes cidades, não pode ser reproduzida no contexto *online*. Pelo contrário, os museus virtuais podem ser soluções importantes na aproximação da ciência e das artes à comunidade, tornando-os mais democráticos” (Lizama; Zavaski, Wachholz, 2021, p.295).

Além disso, considerar a noção de patrimônio para a compreensão da importância da identidade, desenvolvimento uma educação patrimonial, fortalece as formas de se ensinar sobre os conteúdos, construindo também um vínculo identitário entre a população e os bens materiais. Revelando-se como um instrumento estratégico no compartilhamento cultural, a educação patrimonial é poderosa para uma didática transversal e dialoga com conteúdos diversos da humanidade, tais como a História, Geografia, Ciências, Filosofia, dentre tantos outros (Cordovil, 2022).

Nesse sentido, a interação com os museus digitais pode proporcionar essas vivências de aprendizagem. A riqueza e a diversidade histórica e cultural das civilizações, mediante uma multiplicidade de demonstrações científicas e artísticas, possibilita que os visitantes experimentem, conheçam, sintam, percebam emoções e dialoguem com diferentes visões de mundo e todas as formas de experiências humanas. Portanto, explorá-los em práticas pedagógicas é uma forma de fazer com que os estudantes experienciem e interajam com outras realidades (Oliveira; Alves, 2023, p.203).

Juntos, a educação patrimonial e as tecnologias digitais podem se tornar ferramentas proveitosas para o diálogo entre as ciências humanas, transformando-se em humanidades digitais. De acordo com Cordovil (2022), este novo campo proporciona uma interação única entre as ciências humanas e as tecnológicas, evidenciando novas formas de aprendizado e sendo uma constante nas pesquisas desenvolvidas atualmente. Nesse aspecto, temos a cultura digital como pano de fundo para seu desenvolvimento.

A cultura digital está fortemente ligada aos equipamentos onde são divulgados os conteúdos. No caso dos museus virtuais, há a manutenção destes equipamentos de digitalização e dos ambientes de rede incorporados ao acervo, resultando em uma prática contínua de atualizações (Carvalho; Lopes, 2022, p.4). Sendo assim, por mais que a sociedade esteja se encaminhando para estar imersa nessa cultura, sua manutenção é essencial para o processo de democratização dos museus virtuais.

Para isso, o uso da mediação como forma de repassar, em meio a esta cultura, a educação patrimonial alinhada às tecnologias que envolvem o acesso a acervos digitais deve alinhar-se a projetos e programas de cunho cultural e educacional.

Chaves e Cavalcante (2020) compreendem que é por meio desta forma que o papel das tecnologias na aquisição de saberes deve valorizar o conhecimento e a memória. Em complemento, Silva e Oliveira (2022) destacam o potencial dos museus como um espaço educativo para uma formação integral do indivíduo, visto que não é um espaço formal de educação, mas sim uma fonte de informação para a educação patrimonial e museal e está aberta para sua utilização para fins pedagógicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que nosso objetivo principal desta revisão foi atingido, principalmente quanto à temática sobre os museus virtuais e sua relevância para a Educação Básica. O intuito inicial estava ligado em realizar um Estado da Arte sobre o que se tem feito sobre o tema e, após a filtragem dos trabalhos, compreendemos haver uma resposta positiva nas bases de dados até o momento. Dito isso, ressaltamos que a especificidade da pesquisa também influenciou o afinamento do tema para um número mais detalhado a respeito do assunto.

Em razão disso, após a leitura e análise dos trabalhos, é possível afirmar que a realidade dos museus virtuais no campo educacional está em ascensão. Como forma de prática pedagógica pontual nos anos de escola, as visitas em museus físicos são marcantes e únicas para crianças e jovens. Contudo, é inegável que a adesão a tais transações, por razões econômicas e sociais, não cabe a um maior número de estudantes. A viabilização de museus virtuais vem como uma forma de utilizar-se do ciberespaço como forma de incluir e tornar acessível conhecimentos de forma mais democrática.

Nesse sentido, foi possível perceber que, apesar dos desafios enfrentados na atualidade, principalmente em meio a cultura informacional, as práticas pedagógicas que envolvem as ferramentas tecnológicas estão cada vez mais comuns e são apoiadas pela literatura encontrada neste estudo. Portanto, não apenas o museu virtual pode ser visto como um espaço de saber, mas um local de mediação do conhecimento, utilizando de ações complementares ao que se usa em museus físicos, atingindo um público maior no processo de ensino-aprendizado.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v.5, n.11, p.121-136, 2011.

Disponível em:

<https://ges.face.ufmg.br/index.php/gestaoesociedade/article/view/1220/906>. Acesso em 10 abr. 2024.

CARLOS, N. L. S. D.; SANTOS, C. M. dos; DANTAS, L. R. S.; MEDEIROS NETA, O. M. de. Museus virtuais e possibilidades de pesquisa em história da educação.

Revista de Casos e Consultoria, [S. l.], v. 11, n. 1, p. e11126, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/22456>. Acesso em: 11 abr. 2024.

CARVALHO, M. L. M.; RIBEIRO, C. E. Museu virtual de educação profissional: práticas pedagógicas híbridas na formação continuada de docentes. **Resgate**:

Revista Interdisciplinar de Cultura, Campinas, SP, v. 29, n.0, 2021. DOI:

10.20396/resgate.v29i1.8661212. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/resgate/article/view/8661212>. Acesso em: 20 abr. 2024.

CARVALHO, C.; LOPES, G. C. A. C. Aproximação em tempos de distanciamento: museus em contextos virtuais durante a pandemia. **Revista Docência e**

Cibercultura, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 21–33, 2022. DOI: 10.12957/redoc.2022.62958.

Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/62958>. Acesso em: 22 abr. 2024.

CORDOVIL, D. O museu virtual como ferramenta para o ensino religioso. **PLURA**:

Revista de Estudos de Religião, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 202–217, 2022. Disponível em:

<https://revistaplura.emnuvens.com.br/plura/article/view/2152>. Acesso em: 21 abr. 2024.

FOLADOR, H. F.; COLOMBO JUNIOR, P. D. OVIGLI, D. F. B. Museus virtuais de Ciências: divulgação científica e interatividade no ciberespaço. **Ens. Tecnol. R., Londrina**, v. 7, n. 3, p. 79-99, set./dez. 2023. Disponível em:

<https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/viewFile/17054/9860>. Acesso em 21 abr. 2024.

GOMES, C. H.; SPERANDIO, D. G. Práticas Não Formais de aprendizagem em

Geociências: Museu Virtual Geológico do Pampa. **Interfaces da Educação**, [S. l.], v. 13, n. 39, 2023. DOI: 10.26514/inter.v13i39.4449. Disponível em:

<https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4449>. Acesso em: 21 abr. 2024.

LÉVY, P. **Cibercultura**. 1 ed. Editora 34: São Paulo. 1999.

LIZAMA, M. de los A.; ZAVASKI, F.; WACHHOLZ, L. Museu Virtual: o ensino de zoologia e a Educação Ambiental sob um olhar diferente, antes e depois da Covid-19. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 16, n. 1, p.

293–304, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11049>. Acesso em: 22 abr. 2024.

MARTI, F. M.; SANTOS, E. O. Educação museal online: a educação museal na/com a cibercultura. **Revista Docência e Cibercultura**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 41–66, 2019. DOI: 10.12957/redoc.2019.44589. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/44589>. Acesso em: 22 abr. 2024.

ROSSETTO, G. A. R. S. FIGHERA, A. C. M. SANTOS, E. G. POWACZUK, A. C. H. BOLZAN, D. P. V. Desafios dos estudos “estado da arte”: estratégias de pesquisa na pós-graduação. **Educação: saberes e práticas**, v.2, n.1, 2013. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/SaberesPratica/article/view/54>. Acesso em 08 abr. 2024.

OLIVEIRA, M. P. de; ALVES, L. R. G. MUSEUS DIGITAIS E ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 197–221, 2022. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p197. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2797>. Acesso em: 21 abr. 2024.

SANTOS, M. A. R.; SANTOS, C. A. F.; SERIQUE, N. P.; LIMA, R. R. Estado da arte: aspectos históricos e fundamentos teórico-metodológicos. **Revista Pesquisa Qualitativa**, [S. l.], v. 8, n. 17, p. 202–220, 2020. DOI: 10.33361/RPQ.2020.v.8.n.17.215. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/215>. Acesso em: 8 abr. 2024.

SILVA, P. S.; OLIVEIRA, A. P. L. R. Educação profissional e memórias: uma proposta de museu virtual como contribuição à formação humana integral para o IF sudeste MG - Câmpus Santos Dumont. **Vivências**, [S. l.], v. 18, n. 36, p. 47–69, 2022. DOI: 10.31512/vivencias.v18i36.698. Disponível em: <http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/698>. Acesso em: 21 abr. 2024.

SOARES, C. B.; HOGA, L. A. K.; PEDUZZI, M.; SANGALETI, C.; YONEKURA, T.; SILVA, D. R. A. D. Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. **Revista Escola de Enfermagem-USP**, v.48, n.2, pp.335-345, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/3ZZqKB9pVhmMtCnsvVW5Zhc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 09 abr. 2024.

CAPÍTULO 16

O USO DE APLICATIVOS DE SMARTPHONE PARA FACILITAR O ENSINO DA ANATOMIA

Josaphat Soares Neto

Heliene Linhares Matos

Gilberto Santos Cerqueira

Emmanuel Prata de Sousa

RESUMO

Este artigo tem como objetivo investigar o uso de aplicativos de smartphones, afim de facilitar o ensino de anatomia. Os principais requisitos desse estudo consistem em saber se o uso desta ferramenta digital facilita o aprendizado dos conteúdos abordados no ensino de anatomia humana. Trata-se de um estudo preliminar que pode servir de parâmetros para uma formação crítica, reflexiva e criativa dos alunos da área da saúde com a utilização dos recursos tecnológicos, em especial, os aplicativos para smartphones. Nesta revisão, realizada no período de julho a agosto de 2024, buscou-se artigos indexados nas bases de dados eletrônicas PubMed, ScienceDirect e Google Scholar, publicados em português e inglês, de 2010 a 2020. Os descritores utilizados foram: “Ensino”, “Aplicativo”, “Anatomia”, e “smartphone”. Estudos de revisão, artigos com duplicidade de dados; títulos e / ou resumos que não atendem aos critérios de inclusão foram excluídos, bem como trabalhos com ausência de informações pertinentes, totalizando 15 artigos para análise nesta revisão. Diante dos resultados obtidos, observa-se que na maioria dos artigos selecionados, relata que os estudantes utilizam os aplicativos de smartphone como ferramentas de apoio na compreensão dos conteúdos abordados, bem como, no aperfeiçoamento profissional. O presente trabalho demonstra que os aplicativos de smartphones são ferramentas viáveis e complementares para o estudo da anatomia humana, porém ainda há necessidade de mais estudos para melhor forma de utilização dessas ferramentas no processo de ensino-aprendizagem da anatomia humana.

Palavras-chave: ensino; aplicativo; smartphone; anatomia.

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem móvel (*mobile learning*) está crescendo intensamente no cenário do mundo contemporâneo. O uso de *tablets* e *smartphones* oferece para os estudantes experiências inovadoras para o ensino e aprendizagem na educação atual (Mao, 2014; Da Costa *et al.*, 2016).

Pesquisas quantitativas em cursos de graduação estão sendo realizadas no uso das tecnologias móveis para que os alunos possam ter acesso ao conhecimento em algum local e em alguma hora para realizarem tarefas verdadeiras relacionadas à sua aprendizagem (Mao, 2014).

O *smartphone* é um dos tipos de dispositivos móveis, que pode ser utilizado no ambiente educacional, pois faz parte da vida dos alunos, sendo o mais comum, acessível e que não precisa de investimento financeiro pelas escolas e universidades (De Oliveira *et al.*, 2019).

Os aplicativos de *smartphone* podem ser utilizados como aprendizagem móvel (*mobile learning*) em diversos cursos da área da saúde de instituições do ensino superior podendo contribuir para a aprendizagem da Anatomia Humana (De Oliveira *et al.*, 2019).

A morfologia humana compreende a Anatomia, Embriologia e a Histologia Humana. O componente curricular da Anatomia Humana, por exemplo, é formado por um conteúdo extenso, minucioso, cansativo e de grande complexidade, pois exige do aluno o entendimento e a memorização de estruturas dos diversos sistemas do corpo humano (Silva, 2017).

Segundo Silva (2017), o ensino tradicional da Anatomia Humana pelo qual o professor tem o papel ativo no conhecimento, enquanto que os alunos possuem um papel passivo torna-se muito exaustivo e desmotivador, contribuindo para uma diminuição da aprendizagem do graduando na sala de aula.

Recentemente, as aulas práticas tradicionais de Anatomia em que são usadas peças anatômicas cadavéricas estão gradualmente sendo substituídas por tecnologias digitais, como atlas tridimensionais, laboratórios de realidade virtual e aplicativos para dispositivos móveis (Andrade *et al.*, 2014; Gondim, 2018).

A Histologia Humana também possui muitas estruturas com nomenclatura bastante específica que necessita atenção do aluno na identificação das células e

tecidos do corpo humano através da visualização lâminas histológicas pelo microscópio óptico (Dantas *et al.*, 2018).

Devido a grande quantidade de aplicativos disponíveis na língua inglesa, Dantas *et al.* (2018) desenvolveu um aplicativo com imagens de microscopia em alta resolução, material teórico e questões para auxiliar no ensino da Biologia Celular e Histologia através de dispositivos móveis no âmbito universitário.

A Embriologia Humana possui conteúdos complexos e abstratos e que a falta de recursos didáticos representativos, dificulta mostrar maiores detalhes para a compreensão do assunto pelo aluno de graduação (De Oliveira Gomes, 2017).

Um estudo feito por Maia *et al.* (2017) mostrou que as animações virtuais utilizadas para o ensino da Embriologia Humana colaboraram para uma maior compreensão do seu conteúdo abstrato para uma realidade concreta e reflexiva, constituindo um excelente material complementar pedagógico.

Os aplicativos móveis (*Apps*) de morfologia humana poderão ser encontrados nos sistemas de repositório do Apple Store (Apple) e Play Store (Google) (Dantas *et al.*, 2018).

Atualmente utilizam-se diversos tipos de jogos através de aplicativos móveis para o estudo da morfologia humana como também de outras ciências da área da saúde (Matos *et al.*, 2019).

Os jogos digitais constituem passatempo e diversão para as pessoas de todas as idades. No entanto, é um desafio muito grande o desenvolvimento de jogos digitais educacionais, ou seja, fazer com que os alunos consigam ter atenção e concentração nos jogos com atividades educativas, para que aprendam de forma dinâmica, atrativa e motivadora facilitando o processo de ensino e aprendizagem do graduando (Savi R, Ulbricht, 2008).

Utilizar metodologias novas é um desafio para os docentes e discentes, mas é uma realidade inevitável e presente na educação contemporânea. Tecnologias de ensino e aprendizagem como aplicativos móveis se tornarão cada vez mais importantes e complementares para o ensino da morfologia humana.

Nesse sentido, o artigo tem como pergunta norteadora: Quais as contribuições observadas no uso do smartphone que venham facilitar o ensino de anatomia?

Assim, para responder esse questionamento, o presente estudo teve como objetivo fazer uma revisão integrativa das produções científicas referente ao uso de aplicativos de smartphone no ensino de anatomia em diversos cursos da área da saúde, a fim de coletar dados sobre a validade deste recurso metodológico.

2 METODOLOGIA

O artigo tem como procedimento metodológico uma revisão integrativa sobre a temática: O uso de aplicativos de smartphone para facilitar o ensino da morfologia. Conceitualmente a revisão integrativa refere-se a um estudo bibliográfico com técnicas e etapas pré-definidas, sujeitas a reprodução Rother (2007) e análise de informações científicas, com vista a identificar omissões de conhecimento, apontar estudos já produzidos e indicar prioridades para futuros estudos e/ou tomada de decisões (Paiva, *et al.*, 2016). Deste modo, a revisão integrativa está baseada numa revisão bibliográfica sistemática que tem como escopo retificar a eficiência de uma intervenção por meio de estudos experimentais.

Diante de revisões literárias que possuem como cerne a revisão narrativa, a opção pela revisão integrativa tendo como base uma sistematização bibliográfica, até então comumente difundidas em áreas ligadas a saúde humana Crossetti (2012), mas com poucas implicações em outros domínios. Assim, através da revisão integrativa é possível relacioná-la a diferentes perspectivas de ensino, formação e divulgação de conhecimentos científicos em prol de estudos mais abrangentes atendendo a exatidão sistemática dos processos (Botelho, De Almeida e Macedo, 2011) (Paiva, *et al.*, 2016).

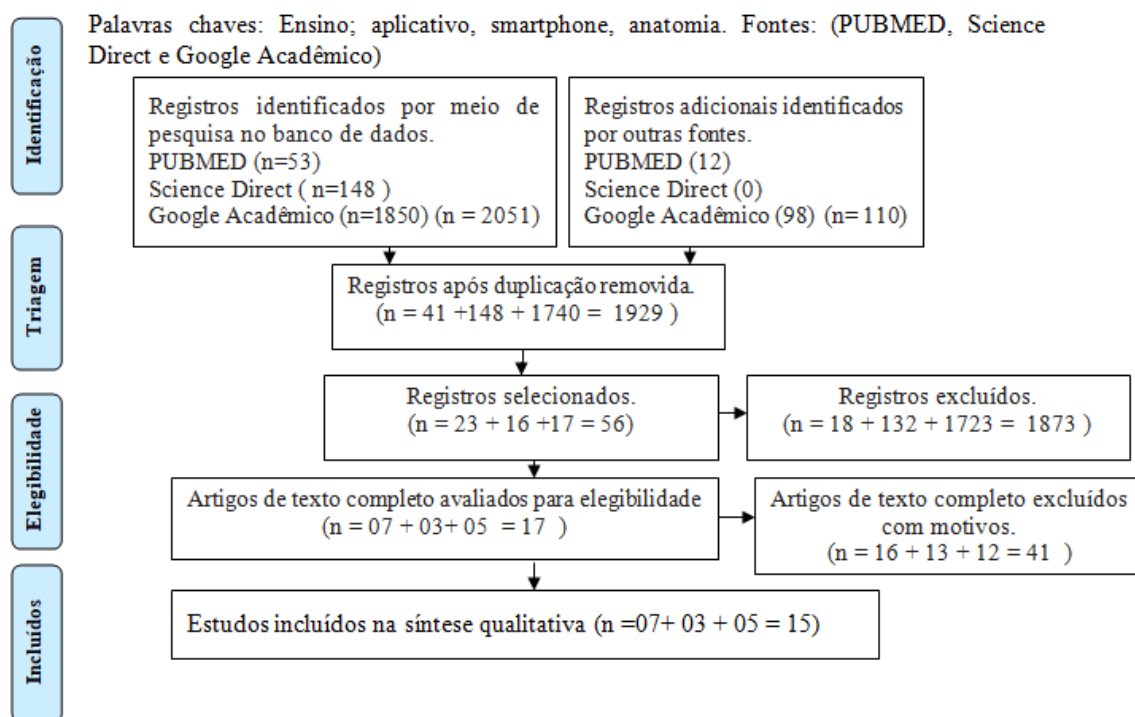
Com relação aos estudos que envolvem uma revisão integrativa, Botelho, De Almeida e Macedo (2011), relata que a mesma tem sua estrutura composta por seis fases, onde inicialmente tem-se a identificação do tema bem como, a pergunta guia da pesquisa: a seleção dos critérios de inclusão e exclusão; a identificação dos estudos pré-selecionados, a categorização dos referidos estudos; a análise e a interpretação dos resultados e por fim, a apresentação da síntese/ revisão do conhecimento.

Diante da seleção e definição da pergunta norteadora para a pesquisa e em consonância com as fases apontadas por Botelho, De Almeida e Macedo (2011), os

parâmetros de busca, seleção e análise dos trabalhos se deram inicialmente pela pesquisa de artigos nas bases de dados das plataformas digitais do Google acadêmico, ScienceDirect e PUBMED; com recorte temporal de 10 anos para a realização da pesquisa, ou seja, de 2010 a 2020; no uso dos termos 'ensino', 'aplicativo', "smartphone" "anatomia" no título que contemplem o uso de aplicativos smartphone para facilitar o ensino da morfologia no que tange às suas implicações e desafios para um ensino significativo e de qualidade.

Em relação aos critérios de inclusão e exclusão adotou-se que os estudos de revisão, artigos em duplicidade, títulos e / ou resumos que não atendem aos critérios pré-estabelecidos para inclusão, além de trabalhos com ausência de informações pertinentes foram devidamente excluídos totalizando 15 artigos para análise nesta revisão. Na (Figura 1), tem-se a representação do processo seletivo dos estudos por meio Prisma 2009 Flow Diagram.

Figura 1 - Representação do processo seletivo dos estudos por meio Prisma 2009 Flow Diagram.



Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Desta forma, em relação ao esquema apresentado na figura acima foram consideradas elegíveis as publicações compreendidas no intervalo de tempo entre

fevereiro de 2011 a julho de 2021. Não foi definida qualquer restrição quanto ao tipo de estudo.

De um total de 2051 artigos identificados, 11 foram excluídos por se encontrarem duplicados. Seguidamente, iniciou-se o processo de seleção dos artigos com a aplicação de testes de triagem. Inicialmente foi aplicado a 1929 estudos. Após a análise do título e resumo de cada um dos artigos candidatos à exclusão nesta etapa da triagem foi possível excluir 1873 artigos. Restando 56 artigos selecionados. Posteriormente elegíveis foi feita uma leitura integral de cada um dos artigos e na análise dos respectivos critérios previamente definidos para esta revisão permitiu que 41 artigos fossem excluídos. Os artigos incluídos na síntese qualitativa a serem trabalhados em nossa temática ficaram representados em número de 15 artigos. Dos motivos de exclusão, destaca-se: o objetivo do estudo é diferente da temática desta revisão (1873), e o sujeito do estudo é diferente do sujeito da revisão (41).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo da temática em questão teve como elementos principais o uso de aplicativos em smartphones como ferramenta pedagógica para facilitar o ensino de anatomia, buscando identificar os impactos causados por essa estratégia metodológica no processo de ensino e aprendizagem, com a inserção dos mesmos. Após a seleção criteriosa dos 15 artigos a serem incluídos para uma análise qualitativa, elaboramos uma tabela (Quadro 1), onde mostra os seguintes dados: Nome autores/ ano de publicação, revista onde o artigo foi publicado, objetivo, desfecho, tipo de estudo qualis.

Quadro 1 – Tabela dos artigos selecionados na Revisão Integrativa.

Autor/Ano	Revista	Objetivo	Desfecho	Tipo de estudo	Qualis
Baldo,A. P.V., Ahlert,E. M. (2017)	UNIVATES	Avaliar e comparar duas sequências didáticas baseadas no modelo tradicional de ensino e na utilização de aplicativo para	Verificou-se que a utilização de tecnologias digitais complementou e facilitou o processo de ensino e aprendizagem na	Qualitativo, exploratório, observações analisadas pelo pesquisador por meio de	B4

		dispositivos móveis, como auxílio ao aprendizado, de anatomia humana, analisando a opinião dos alunos sobre as atividades realizadas, bem como das percepções do autor no tocante à metodologia proposta.	disciplina de anatomia humana, sendo de grande valia para a construção do conhecimento.	formulário do Google.	
(Matos et al.) (2019)	RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação	Apresentar o desenvolvimento e a avaliação do aplicativo LabMorfoQuiz, um jogo para auxiliar os discentes do primeiro ciclo de cursos da saúde na aprendizagem do Laboratório Morfofuncional	Conclui-se, que de acordo com avaliação do jogo, realizada com base no modelo MEEGA+ os discentes consideraram a experiência positiva, classificando o aplicativo LabMorfoQuiz como intuitivo, fácil de usar e com bom conteúdo para auxiliar no ensino e aprendizagem do Laboratório Morfofuncional.	Qualitativo, com abordagem exploratória e descritiva, e observações analisadas pelo pesquisador por meio de questionários.	A4
(Nani, S. G. B. et al) (2020)	Anais do CIET:EnPED: 2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias Encontro de Pesquisadores em EaD)	Desenvolver aplicativos educativos para celulares e tablets via plataformas Android e IOS, para contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de anatomia para estudantes da área da Saúde.	Ficou evidenciado que os aplicativos propõem a atribuição do conhecimento somado à utilização de recursos que atualmente são disponibilizados e podem ser demasiadamente úteis.	Qualitativo, com abordagem exploratória, descritiva, com observações analisadas pelo pesquisador por meio de simulado de questões abertas e de múltipla escolha do app.	B4
Andrade, W.M, Vieira, M.L. H. (2014)	Design & Tecnologia	Discutir a pertinência desses produtos como material de ensino mediado, a partir da análise de um app “Visual Anatomy Free” voltado à morfologia	o app analisado traz uma gama de conceitos que auxilia a introdução ao tema, mas não seu aprofundamento. Entretanto, há potencial de ensino,	Qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, por meio de análise do app pelo	A2

)		disponível para tablets e smartphones.	uma vez que parte de suas limitações são de solução possível nos recursos disponíveis pelos dispositivos de execução do programa.	pesquisador.	
(Da Costa, R.D.A. et al.) (2016)	Acta Scientiae	Investigar o impacto sobre o desempenho e sobre as percepções de acadêmicos da construção coletiva, além da utilização de aplicativos para dispositivos móveis.	Conclui-se, que houve diferença estatística significativa no desempenho após a experiência com <i>mobile learning</i> . Também demonstraram grande receptividade e interesse em utilizar estratégias de <i>mobile learning</i> em sua vida acadêmica.	Quali-quantitativa, com abordagem de pesquisa-ação, e investigativa.	A1
Samra, S.; Wu, A.; (2016)	The Annals of Otology, Rhinology & Laryngology	Avaliar a aplicabilidade do aplicativo Buckingham Virtual Tympanum para iPhone como uma ferramenta educacional adjuvante para ensinar os detalhes anatômicos da membrana timpânica (TM).	Por ser interativo, forçava o usuário a assumir o papel de aluno ativo. Este estudo piloto descobriu que os alunos que usaram o aplicativo compreenderam as imagens da MT melhor do que aqueles que não o usaram.	Qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, por meio de análise do app pelo pesquisador.	A4
Trelease, R.B (2008)	Anatomical Sciences Education	Avaliar o desempenho de do aplicativos do iPhone e do iPod, como o reprodutor de mídias sem fio, com recursos flashcard baseados em textos, Documentos educacionais em PDF, imagens clínicas 3D, palestras em "podcast", e vídeos de procedimentos clínicos para o ensino clínico de anatomia.	Conclui-se que com a ampla autoadoção por parte dos alunos dessa nova tecnologia pessoal, os educadores podem esperar aumentar a portabilidade de recursos bem projetados e multiplataforma de "aprender em qualquer lugar".	Qualitativa, com abordagem exploratória e descritiva, por meio de análise dos recursos inseridos no app pelo pesquisador.	A1
Volpe, N., Dall'asta	<u>Prenatal</u> <u>Diagnosis</u>	O "Fetal Brain Tutor 4us" (FBTApp) é um aplicativo	O uso do FBTApp parece ser capaz de melhorar o	Quali-quantitativo, com	A2

, A.,Scher a, G.B.L., Di Pasquo, E., FRU SCA,T., GHI, T. (2019)		desenvolvido recentemente para navegação multiplanar interativa através do cérebro fetal normal. O objetivo deste trabalho foi avaliar seu impacto no aprendizado normal da anatomia.	conhecimento da anatomia cerebral fetal normal em indivíduos ingênuos ao ultrassom dedicado ao pré-natal. Essa melhora parece maior em planos não axiais.	abordagem exploratória, investigativa e observações do pesquisador por meio de questionários do app.	
Grose, E. et al. (2021)	Journal of Surgical Educacion	Descrever os sucessos e desafios associados ao desenvolvimento de um aplicativo "LearnENT" e site de educação médica em otorrinolaringologia de cirurgia de cabeça e pescoço (OHNS).	Conclui-se que os autores criaram com sucesso um novo recurso de e-Learning com o objetivo de melhorar a educação médica da OHNS tanto no Canadá como em todo mundo.	Quali-quantitativo, com abordagem exploratória e descritiva, e investigativa por meio de observações do pesquisador ao uso da plataforma.	A2
Golenhof en, N. et al. (2020)	Anatomical sciences education	Avaliar uma ferramenta de m-learning de anatomia (eMed-App), um aplicativo desenvolvido para acompanhar um seminário de anatomia e apoiar a aprendizagem autogerida do sistema esquelético por estudantes de medicina.	Este estudo demonstrou que muitos alunos, principalmente os de alto desempenho, fazem uso do eMed-App. No entanto, o aplicativo em si não resultou em melhores resultados, sugerindo que os melhores alunos podem ter ficado mais motivados para usar o aplicativo do que os alunos que geralmente eram fracos em anatomia.	Quali-quantitativo, com abordagem exploratória e descritiva, e investigativa por meio de observações do pesquisador com o uso de questionários.	A1
Meyer, A.J. et al. (2016)	Anatomical sciences education	Relatar sobre a prevalência de uso de aplicativos (apps) de software de anatomia macroscópica móvel em estudantes de quiropraxia pré-clínica e a verificar se existe uma relação entre os estilos de aprendizagem preferidos, conforme determinado pelo	Verificou-se que as preferências de aprendizagem não parecem influenciar o tempo que os alunos passam usando aplicativos de anatomia móvel.	Quali-quantitativo, com abordagem exploratória e descritiva, e investigativa por meio de observações do pesquisador com o uso de questionários.	A1

		questionário validado VARK (©) e o uso de aplicativos de anatomia móvel.			
Brewer, Z.E. et al. (2016)	Seminars in thoracic and cardiovascular surgery	Propor o desenvolvimento e a implantação global de um simulador de cirurgia cardíaca cognitiva móvel e eficaz.	Conclui-se que os simuladores cognitivos móveis e interativos para cirurgia cardíaca podem ser eficazes para o treinamento e avaliação de estudantes de cirurgia.		B3
Gavali, M.Y. et al. (2017)	Journal of clinical and diagnostic research	Avaliar o uso de smartphones como ferramenta educacional entre estudantes de medicina. O estudo também teve como objetivo identificar a aplicação médica comum usada pelos alunos.	Verificou-se que o uso de smartphones entre estudantes de medicina como auxílio ao aprendizado para várias aplicações médicas está avançando rapidamente. Mas valerá a pena estudar se o uso de smartphones tem impacto nas notas dos alunos antes de introduzi-los nas escolas de medicina.	Qualitativo, com abordagem exploratória, com observação transversal, por meio de questionários aplicados pelo pesquisador,	B3
Sayed al amin, Z. et al. (2016)	Journal of infection and public health	Avaliar a utilidade, atitude e tendências em relação a aplicativos médicos (Apps) relacionados a smartphones entre estudantes de medicina da King Abdulaziz University (KAU) Jeddah, Arábia Saudita (SA) e suas percepções sobre o impacto dos apps médicos em sua formação.	Verificou-se que o uso regular de Apps Médicos em dispositivos móveis não é comum entre os estudantes de medicina da KAU.	Quali-quantitativo, com abordagem exploratória, investigativa e observações do pesquisador por meio de questionários sobre os aplicativos usados.	A3
Jamaliab, S.S. et al. (2015)	Procedia - Social and Behavioral Sciences	Avaliar o processo de desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem de protótipo móvel que utiliza realidade aumentada móvel (HumAR). O protótipo é chamado de Anatomia Humana	Conclui-se que os alunos ficaram satisfeitos com o HuMAR em termos de usabilidade e recursos; o que, por sua vez, pode ter um impacto positivo em seu processo de aprendizagem.	Qualitativo, com abordagem descritiva, e observações do pesquisador por meio experimental.	A1

		em Realidade Aumentada Móvel ou HuMAR, e o tópico de aprendizagem selecionado é a anatomia da estrutura do esqueleto humano. O principal objetivo do HuMAR é ajudar os alunos e pode potencialmente melhorar o seu processo de aprendizagem.			
--	--	--	--	--	--

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

O quadro acima descreve sinteticamente os dados que foram encontrados e posteriormente analisados nos 15 artigos selecionados sobre a temática: “O uso de aplicativos de smartphone para facilitar o ensino da anatomia”, obedecendo aos critérios previstos nas plataformas digitais da Science Direct, Pubmed e Google Acadêmico na pesquisa realizada.

A grande maioria dos artigos selecionados a partir dos critérios estabelecidos na revisão integrativa concorda que o uso de aplicativos em mídias móveis pode beneficiar a aprendizagem dos conteúdos abordados no ensino de anatomia.

Observa-se ao longo do estudo, que as ferramentas tecnológicas, em especial, o uso de aplicativos para smartphone inseridos no processo educacional e profissional na área da saúde trouxe várias reflexões e informações relevantes a serem discutidas de forma mais ampla nas Instituições de Ensino Superior (IES), principalmente na grade curricular, nos processos metodológicos empregados na formação inicial dos alunos, a fim de se adequar ao avanço tecnológico e às necessidades do mercado.

Nessa perspectiva, Baldo e Ahlert (2017) desenvolveu estudo comparativo da metodologia empregada no ensino tradicional com o ensino de metodologia ativas, onde há o uso de ferramentas digitais, como os aplicativos a serem explorados em smartphones nas aulas de Anatomia e Fisiologia I, do Curso Técnico de Enfermagem, da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES – RS. Constatou-se que o uso dos aplicativos facilitou muito o processo de ensino de aprendizagem melhorando o rendimento da turma em relação às práticas tradicionais.

Em relação ao desenvolvimento de aplicativos para mídias móveis a serem usados nas aulas de anatomia, bem como, no aprimoramento profissional, foi constatado que muitas instituições educacionais de nível superior já aderiram essa metodologia.

Matos, *et al.*, (2018) ressalta um projeto para o desenvolvimento e avaliação do LabMorfoQuiz, um aplicativo gamificado para apoiar estudantes de disciplinas iniciais de cursos da saúde na Universidade Federal de Sergipe – UFSE, utilizando a plataforma App Inventor, no qual, os discentes consideraram a experiência positiva, classificando o aplicativo LabMorfoQuiz como intuitivo, fácil de usar e com bom conteúdo para auxiliar no ensino e aprendizagem do Laboratório Morfofuncional.

Nani, SGB. *et al.* (2020), também enfatiza um projeto onde consta a criação e avaliação de três aplicativos que engloba conteúdos da disciplina de anatomia humana, disponíveis para smartphones e *tablets* nas plataformas Android e IOS, direcionados aos estudantes da área da saúde.

Segundo os autores, os aplicativos desenvolvidos “Anatomia 3D”, “Realidade Aumentada” e “Realidade Virtual” apresentam-se como ferramentas digitais de grande auxílio aos alunos de graduação, complementando e estimulando a aprendizagem dos conteúdos anatômicos abordados, além de possibilitar que o estudo desses conteúdos ocorra em diferentes lugares e não necessariamente na sala de aula ou laboratório.

Jamaliab, S.S. *et al.*, (2015), destaca o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem de protótipo móvel que utiliza realidade aumentada móvel (HumAR). O protótipo é chamado de “Anatomia Humana em Realidade Aumentada Móvel” ou simplesmente “HuMAR”, onde aborda conteúdos da anatomia esquelética humana. O estudo piloto foi praticado com alunos do Curso de Ciências da Saúde em três Universidades da Malásia, tendo como foco consolidar a experiência dos usuários do ponto de vista didático e técnico em relação ao aplicativo “HuMAR” tendo um impacto positivo no processo de aprendizagem dos sujeitos participantes.

Grose, E. *et al.*, (2021), relata o desenvolvimento do aplicativo denominado “LearnENT 1.0”, e posteriormente “LearnENT 2.0” pelo corpo docente da Sociedade Canadense de Otorrinolaringologia, no período de 2010 a 2018. Inicialmente o aplicativo foi lançado em 2012, por meio da plataforma Apple iOS 6, entretanto, com o lançamento do iOS 7, exigiu mudanças em sua aplicação, sendo relançado no

período de 2015 a 2018. O novo aplicativo “LearnENT 2.0” utiliza uma nova interface de usuário e recursos interativos de gerenciamento de conteúdo, afim de facilitar os alunos a desenvolver abordagens para casos clínicos relacionados com a otorrinolaringologia, bem como, de revisar a anatomia específica, história e habilidades de físico relevantes.

Segundo o autor, atualmente o aplicativo “LearnENT 2.0”, apresenta-se como um importante recurso tecnológico usado em mais de 36 países fora da América do Norte, sendo o aplicativo oficial de aprendizagem da Sociedade Canadense de OHNS, e incorporado aos currículos de várias instituições da área médica.

Outros artigos selecionados de acordo com a temática abordada na pesquisa direciona a importância dos aplicativos móveis em relação ao estudo anatômico específico de uma estrutura, como também, na validade destes no ensino, no aprimoramento profissional, em casos clínicos a serem analisados.

Andrade, W.M. *et al.* (2014) questiona a importância de certos aplicativos a serem usados ao ensino de anatomia, com a finalidade de substituir ou diminuir o tempo de exposição de alunos à dissecação cadavérica, buscando compreender se os propósitos dessas ferramentas digitais estão voltados apenas a públicos interessados no tema ou a estudantes e profissionais da área da saúde. Foram analisados os aplicativos “Visual Anatomy Free” versão 4.4 para sistema Android e seu equivalente para dispositivo Apple, o “Visual Anatomy Life”, em relação ao seu conteúdo, considerando seu propósito e interface. Em relação ao uso pelo público interessado, os aplicativos trazem uma gama de conceitos que auxilia a introdução ao tema, mas não seu aprofundamento, enquanto no segundo público, os aplicativos apresentam limitações relacionadas à manipulação de imagens.

De qualquer maneira, o autor ressalta que os aplicativos analisados apresentam potencial no ensino, uma vez que parte de suas limitações são de solução possível nos recursos disponíveis pelos dispositivos de execução do programa.

Samra, S. *et al.* (2016), avaliou o aplicativo Buckingham Virtual Tympanum para iPhone como uma ferramenta educacional adjuvante para ensinar os detalhes anatômicos da membrana timpânica (TM), por meio de um estudo piloto para estudantes de medicina e residentes da Universidade de Illionois em Chicago – EUA. Os resultados deste aplicativo apontam como pontos positivos a acessibilidade

em um dispositivo móvel, em relação a outros tipos de simulações que são baseadas no uso de laboratório ou desktop, além de que, com o desenvolvimento de telefones inteligentes, como o Iphone, facilitam o uso de aplicativos para o ensino de anatomia e patologia, em especial, nas estruturas relacionadas com o Sistema Auditivo, para alunos na graduação e estagiários, bem como, no aprimoramento profissional desta área médica.

Nessa perspectiva, (Trelease, R.B. *et al.*, 2008), avaliou o desempenho de aplicativos do iPhone e do iPod, como o reproduzidor de mídias sem fio, com recursos "flashcard" baseados em textos, documentos educacionais em PDF, imagens clínicas 3D, palestras em "podcast", e vídeos de procedimentos clínicos para o ensino clínico de anatomia. Em sua avaliação, o autor não está propondo que os smartphones se tornem uma plataforma apropriada para o ensino de anatomia nos cursos das áreas de saúde, entretanto, com a ampla adoção por parte dos alunos dessa nova tecnologia pessoal, os educadores podem esperar aumentar a portabilidade de recursos bem projetados e multiplataforma de "aprender em qualquer lugar".

Volpe, N. *et al.* (2019), avaliou o impacto do aplicativo "Fetal Brain Tutor 4us" (FBTApp) em médicos residentes do primeiro ano de obstetrícia e ginecologia na Universidade de Parma na Itália no período de 2017/2018. Os resultados demonstram que o aplicativo "FBTApp" apresenta capacidade em aprimorar o conhecimento ultrassonográfico da anatomia do cérebro fetal normal, principalmente nas seções axiais, nas quais as estruturas parecem mais fáceis de reconhecer à primeira abordagem, entretanto, na avaliação multiplanar em seções mais complexas, sagitais e coronais, há necessidade de um especialista, com maior conhecimento técnico e acadêmico da anatomia fetal.

Golenhofen, N. *et al.* (2020), avaliou o rendimento de um recurso de ensino digital de e-learning de anatomia, denominado de "eMed-App", criado na Faculdade de Medicina da Universidade de Ulm, na Alemanha. Este aplicativo foi desenvolvido para fins de ensino por todos os departamentos do corpo docente, e apoiar a aprendizagem autodirigida de conteúdos anatômicos, em especial, a anatomia do Sistema Esquelético por estudantes de medicina. Diante dos resultados obtidos verificou-se que os alunos que usaram com mais frequência o aplicativo, apresentaram um maior rendimento nas avaliações sobre a temática do que os alunos com menor rendimento.

Meyer, A.J. *et al.*, 2016), analisou sobre a prevalência de uso de aplicativos (apps) de software de anatomia macroscópica móvel em estudantes de quiropraxia pré-clínica na Universidade de Murdoch, localizada em Perth, na Austrália Ocidental, verificando se existe uma relação entre os estilos de aprendizagem preferidos, conforme determinado pelo questionário validado VARK (©) e o uso de aplicativos de anatomia móvel. Os resultados apontam que apesar da preferência em diversas metodologias de aprendizagem no ensino de anatomia, não parecem influenciar o tempo que os alunos passam usando os aplicativos móveis de anatomia.

Sobre a importância do uso de aplicativos em smartphones para o ensino entre alunos de medicina, (Gavali, M.Y. *et al.* 2017), desenvolveu uma pesquisa em Smt. Kashibai Navale Medical, Maharashtra, Índia, afiliado com Maharashtra University of Health Sciences (MUHS), Índia, e verificou que o uso de smartphones entre esses estudantes está avançando rapidamente, entretanto, o autor ressalta que se faz necessário um estudo mais aprofundado sobre os impactos nos rendimentos das notas dos alunos que usam esta ferramenta digital, antes de introduzi-los nas escolas de medicina.

Nesse sentido, (Sayedalamin, Z. *et al.*, 2016), ao avaliar a utilidade, as atitudes e tendências relacionadas ao uso de aplicativos médicos por meio de smartphones entre estudantes de medicina da King Abdulaziz University (KAU) Jeddah, Arábia Saudita (SA), bem como, suas percepções sobre o impacto destes aplicativos médicos em sua formação, concluiu que o uso regular desses recursos digitais desenvolvidos para Médicos em dispositivos móveis não é comum entre os estudantes de medicina da KAU.

Outro artigo relacionado com a temática em nosso estudo de revisão aborda o uso de aplicativos em smartphones com o objetivo de simular situações, seja no ensino de estruturas anatômicas, na fisiologia, ou em patologias diversas. Assim, Brewer, Z.E. *et al.*, (2016), desenvolveram um projeto de pesquisa que tinha como objetivo, propor o desenvolvimento e a implantação global de um simulador de cirurgia cardíaca cognitiva móvel e eficaz. Os resultados obtidos concluíram que os simuladores cognitivos móveis e interativos para cirurgia cardíaca podem ser eficazes para o treinamento e avaliação de estudantes de cirurgia.

Outro fator relevante no estudo deve-se a avaliação perceptiva dos alunos no uso dos aplicativos para smartphones nas aulas e na aprendizagem obtida pelos mesmos, com a inclusão dessa ferramenta digital.

Segundo Costa, *et al.*, (2016), ao investigar as percepções de uma turma de Bacharelado em Educação Física e Dança de uma Universidade privada de Porto Alegre – RS, sobre o uso e desenvolvimento colaborativo de dois aplicativos móveis, “App Sistema Articular” e o “App Sistema Esquelético”, referentes a um sistema de apoio móvel o “Anato Mobile”, a serem usados nas aulas de anatomia. A pesquisa constatou que de um modo geral, os estudantes apresentam grande interesse e receptividade em utilizar estratégias de *mobile learning* em sua vida acadêmica, além de que, a metodologia de Móbile Learning é um campo aberto para diversas pesquisas e podem contribuir para uma formação inicial adequada dos alunos nas disciplinas que envolvem os estudos anatômicos.

Diante da exploração dos artigos selecionados na revisão integrativa, os resultados demonstram um maior interesse dos alunos e professores em associar os métodos tradicionais presentes na maior parte das escolas médicas com as novas tecnologias, em especial, o uso de aplicativos para smartphones, já que essas ferramentas digitais se mostraram eficazes no ensino de anatomia humana quando se relaciona principalmente com os resultados atingidos pela aprendizagem dos conteúdos abordados e pela possibilidade de acessar esses conteúdos por meio de um dispositivo móvel em qualquer lugar e tempo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de aplicativos em dispositivos móveis, em especial por meio de smartphones, como uma ferramenta pedagógica trouxe um grande impacto no processo de ensino e aprendizagem, não apenas aos estudos anatômicos inseridos na grade curricular institucional, mas na formação inicial dos alunos das diversas áreas da saúde.

Diante do exposto, conclui-se que o uso de aplicativos em smartphones como recurso metodológico tem contribuído para melhorar a qualidade do ensino de anatomia nas diferentes áreas da saúde, beneficiando de forma direta a formação

inicial dos estudantes, como também, na formação continuada dos profissionais que utilizam esse recurso metodológico.

Vale ressaltar ainda, que o uso dos smartphones contribuiu de forma positiva em diversas áreas hospitalares, facilitando o diagnóstico, a prevenção e o tratamento de casos clínicos.

Entretanto, para que tais resultados se concretizem de forma mais relevante, se faz necessário um maior estímulo das instituições educacionais superiores para a inclusão destas ferramentas como estratégia metodológica no ensino de anatomia. Além disso, a capacitação dos aplicadores destas ferramentas, bem como, a elaboração de planejamento detalhado sobre os aplicativos a serem utilizados na atividade pedagógica durante as aulas são elementos cruciais para que o sucesso dos objetivos seja alcançado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE W.M., VIEIRA M.L.H., GONÇALVES B.S. Anatomia humana por aplicativos de dispositivos móveis. **Design e Tecnologia**, v. 4, n. 07, p. 36-43, 2014.

BALDO A.P.V., AHLERT E.M. Uso de tecnologias digitais: relato de experiência do uso de aplicativo móvel como auxílio no processo ensino e aprendizagem de anatomia humana. *Docência na educação profissional: artigos e resumos*. 1ed. Lajeado, RS: Univates, v.p. 32-43, 2018.

BOTELHO L.L.R., DE ALMEIDA CUNHA C.C., MACEDO M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

BREWER Z.E. *et al.* Creation and global deployment of a mobile, application-based cognitive simulator for cardiac surgical procedures. In: **Seminars in thoracic and cardiovascular surgery**. WB Saunders, p. 1-9, 2016.

CROSSETTI M.G.O. Revisão integrativa de pesquisa na enfermagem o rigor científico que lhe é exigido. **Revista gaúcha de enfermagem**, v. 33, n. 2, p. 8-9, 2012.

DA COSTA R.D.A. *et al.* Anato mobile: desenvolvimento colaborativo de um sistema de aplicativos para o ensino e a aprendizagem em anatomia humana em cursos superiores da área da saúde. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 2, 2016.

DANTAS A.C. *et al.* Desenvolvimento de Aplicativo para ensino de biologia celular e histologia no âmbito universitário através de dispositivos móveis. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education** (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), p. 1704, 2018.

DE OLIVEIRA GOMES D. *et al.* Uso de TICs como recursos facilitadores no ensino de Embriologia. *Realização e Organização*, 2017.

DE OLIVEIRA M.M., BATISTA S.C.F., DE SOUZA MARCELINO V. Aplicativos para o Ensino de Anatomia Humana: uma discussão sobre a seleção destes recursos. **Cadernos de Educação Básica**, v. 4, n. 3, p. 12-33, 2019.

FORNAZIERO C.C., Gil, C.R. Novas tecnologias aplicadas ao ensino da anatomia humana. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 27, n. 2, p. 141-146, 2003.

GAVALI M.Y. *et al.* Smartphone, the new learning aid amongst medical students. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, v. 11, n. 5, p. JC05, 2017.

GONDIM V.J.T. *et al.* Aplicativos de anatomia humana em dispositivos móveis: uma revisão sistemática. **Motricidade**, v. 14, n. 1, p. 393-397, 2018.

GOLENHOFEN N. *et al.* The Use of a Mobile Learning Tool by Medical Students in Undergraduate Anatomy and its Effects on Assessment Outcomes. **Anatomical sciences education**, v. 13, n. 1, pág. 8-18, 2020.

GROSE E. *et al.* LearnENT: The Development of a Free Open Access Medical Education App in Otolaryngology-Head and Neck Surgery. **Journal of Surgical Education**, v. 78, n. 4, p. 1046-1051, 2021.

JAMALI S.S. *et al.* Utilising mobile-augmented reality for learning human anatomy. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 197, p. 659-668, 2015.

MAIA N.R.F. *et al.* Animações Virtuais como Proposta Metodológica para o Ensino de Embriologia. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 6, p. 17-26, 2017.

MAO C. Research on undergraduate students' usage satisfaction of mobile learning. **Creative Education**, v. 2014, 2014.

MATOS L.F.A. *et al.* LabMorfoQuiz: um Aplicativo Gamificado como Recurso para Aprendizagem em Cursos Superiores de Saúde. **RENOTE**, v. 17, n. 3, p. 142-151, 2019

MEYER A.J. *et al.* VARK learning preferences and mobile anatomy software application use in pre-clinical chiropractic students. **Anatomical sciences education**, v. 9, n. 3, p. 247-254, 2016.

NANI S.G.B. *et al.* Desenvolvimento de aplicativos educacionais para auxílio no estudo de anatomia de estudantes do ensino superior. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020-(Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. 2020.

PAIVA M.R.F. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

ROTHER E.T. Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo. v. 20, n. 2, p. v-vi, jun. 2007.

SAVI R., ULBRICHT V.R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Renote**, v. 6, n. 1, 2008.

SILVA A. *et al.* Anatomia Digital: Um ambiente virtual de apoio ao processo ensino-aprendizagem. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education** (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), p. 745, 2017.

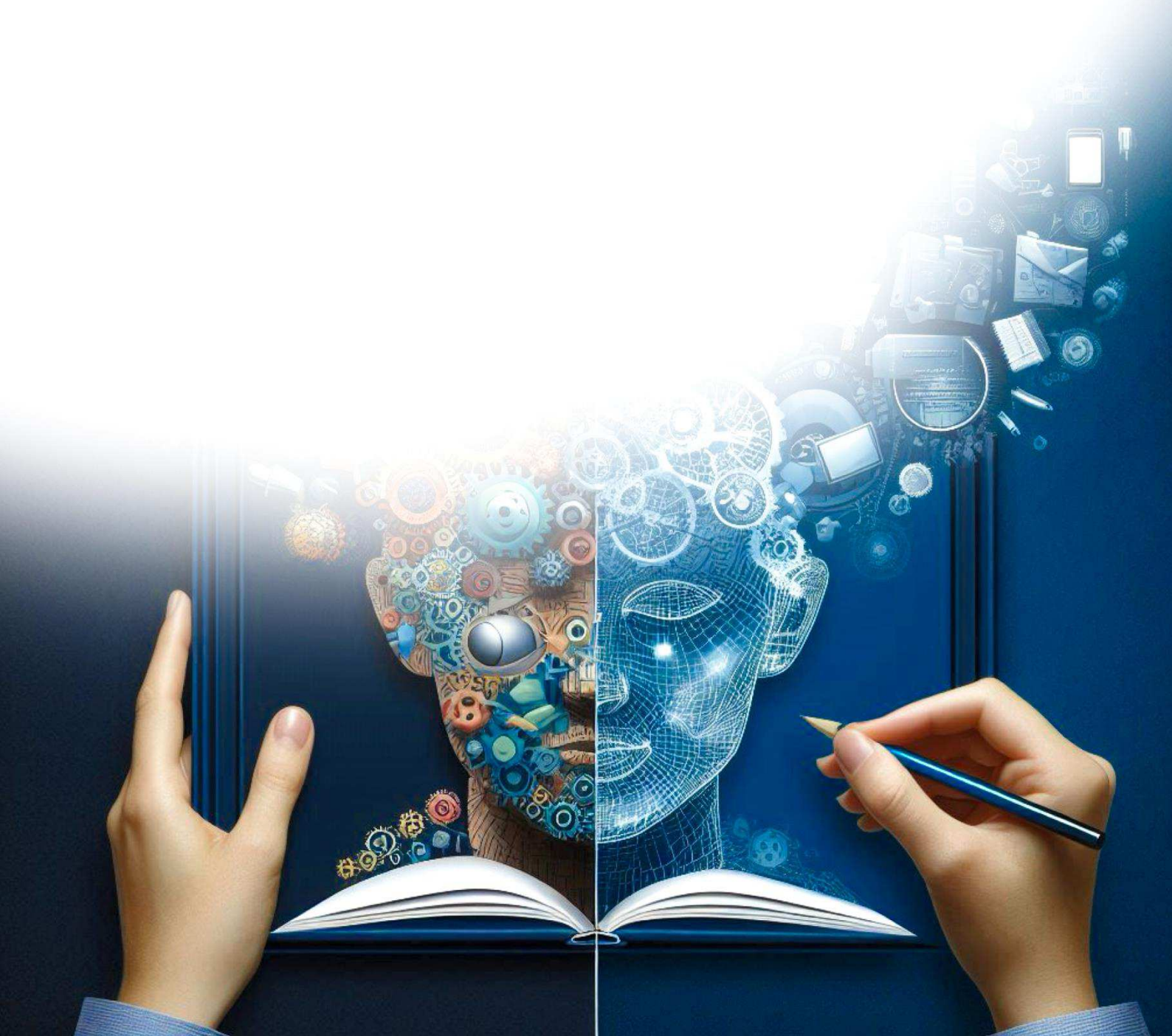
SAMRA S., WU A., REDLEAF M. Interactive iPhone/iPad app for increased tympanic membrane familiarity. **Annals of Otology, Rhinology & Laryngology**, v. 125, n. 12, p. 997-1000, 2016.

SAYEDALAMIN Z. *et al.* Utilization of smart phones related medical applications among medical students at King Abdulaziz University, Jeddah: A cross-sectional study. **Journal of infection and public health**, v. 9, n. 6, p. 691-697, 2016.

TRELEASE R.B. Diffusion of innovations: smartphones and wireless anatomy learning resources. **Anatomical sciences education**, v. 1, n. 6, p. 233-239, 2008.

VOLPE N. *et al.* Impact of fetal brain ultrasound tutor smartphone application on normal anatomy learning. **Prenatal diagnosis**, v. 39, n. 4, p. 303-307, 2019.

Organizadores e Autores



SOBRE OS ORGANIZADORES

Maria José Costa dos Santos



Professora no Curso de Pedagogia (Faced/UFC). Pesquisadora e orientadora no Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE/UFC), Coordenadora do Mestrado Profissional em ensino de Ciências e Matemática (Encima/UFC). Coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). Coordena o Programa de Apoio e Acompanhamento Pedagógico

(PAAP/UFC). Desenvolve projetos de pesquisas com bolsistas Pibic e Pibiti, financiadas pelo CNPq, Funcap e UFC, na área da matemática e da Pedagogia. Os projetos de pesquisas têm foco na inovação pedagógica e tecnologias educacionais professores. Tem projetos de monitoria para a Iniciação à Docência – PID e Extensão, visando sempre a formação inicial e continuada para a docência sob à égide da inovação pedagógica. Desenvolve pesquisa em redes intelectivas entre o Brasil e outros países, em especial, Moçambique. É líder do Grupo de Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC). Participa do grupo de pesquisa Políticas de Avaliação, Desigualdade e Educação Matemática-ProPed/Uerj.

Glessiane Coeli Freitas Batista Prata



Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará. Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará. Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Estadual do Ceará. Especialista em Docência com ênfase na Educação Inclusiva pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Minas Gerais. Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará. Graduada em Psicologia pela Universidade de Fortaleza.

Professora convidada do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA). Professora da Rede Municipal de Fortaleza, ministrando a disciplina de Matemática. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC).

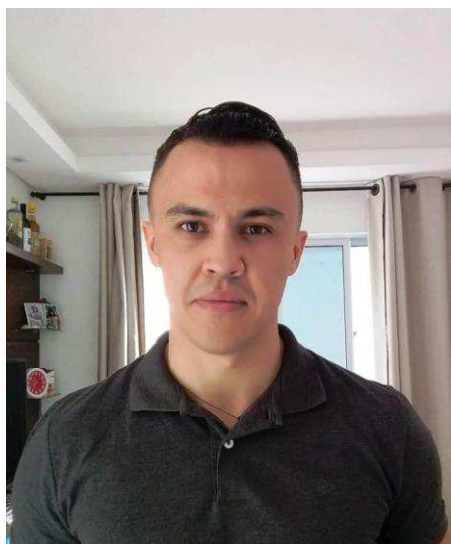
Wendel Melo Andrade



Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Educação pela UFC. Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), em Tecnologias na Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - (PUC--RJ) e em Mídias na Educação pela UFC. Licenciado em Matemática pela UVA. É servidor público da rede estadual de ensino do Ceará. Atua como Assessor

Técnico Pedagógico na Coordenadoria Estadual de Formação Docente e Educação a Distância (Coded/CED). É vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC).

Antônio Marcelo Araújo Bezerra



Doutor e mestre em Educação Brasileira pela UFC. Graduado em Pedagogia e matemática com especialização em ensino da matemática e gestão escolar. Professor da rede municipal de Canindé-Ce e da rede estadual do Ceará. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC).

SOBRE OS AUTORES



Ana Lucia Balbino da Silva

Professora da Educação Básica. Graduada em Pedagogia (UFC). Graduada em Letras/Português (UFC). Especialização em Educação à Distância (UFC) - Integrante do grupo de pesquisa: Grupo Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA) – UFC.

E-mail: analuciavirty@gmail.com



Ana Patricia Sousa do Nascimento

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais, Especialista em Educação Matemática/PED Brasil na Universidade Estadual do Ceará, Pedagoga da Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza.

E-mail: apsn6411@gmail.com



Anderson Veras Machado

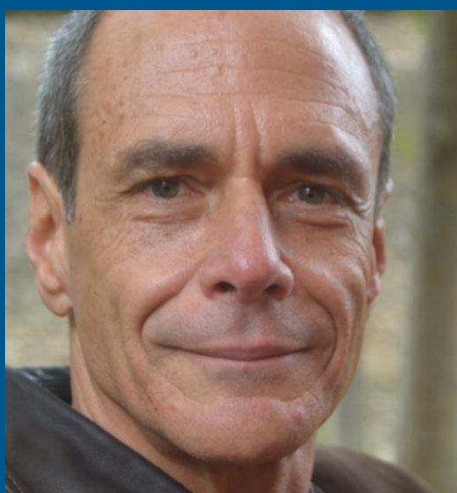
Acadêmico de Matemática na Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr. Fez parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Ex-membro do Centro Acadêmico de Matemática (CAMAT). Membro fundador da Executiva Nacional dos Estudantes da Matemática-ENEMAT.

E-mail: verasanderson53@gmail.com



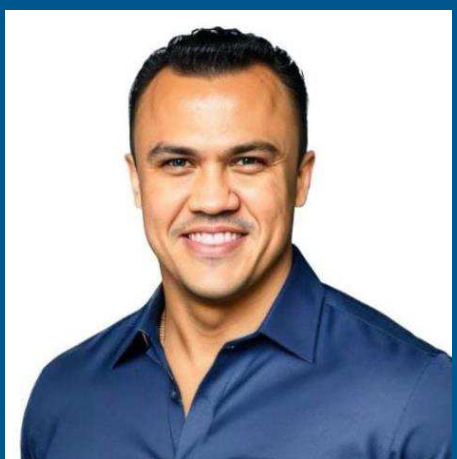
António Fernando Zucula

Doutor em Educação/currículo pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil (2018). Mestre em Educação em Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Eduardo Mondlane (2012). Licenciado em Ensino de Matemática e Física pela Universidade Pedagógica de Maputo (2003). Professor Auxiliar e Investigador em Educação. Atua na Academia de Ciências Polícias -ACIPOL e Universidade São Tomás de Moçambique-USTM. E-mail: anzucula@gmail.com



António Manuel Águas Borralho

Licenciado em Ensino da Matemática (Universidade de Évora - Portugal), Mestre em Tecnologia Educativa (Universidade de Salamanca - Espanha) e Doutor em Ciências da Educação, com ênfase em Educação Matemática (Universidade de Évora). Professor associado do Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora. E-mail: amab@uevora.pt



Antônio Marcelo Araújo Bezerra

Doutor e mestre em Educação Brasileira pela UFC. Graduado em Pedagogia e matemática com especialização em ensino da matemática e gestão escolar. Professor da rede municipal de Canindé-Ce e da rede estadual do Ceará. E-mail: macloab@gmail.com



Camila Raquel Câmara Lima

Mestre em Modelagem e Métodos Quantitativos pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora auxiliar UVA - Ceará.
E-mail: crcamara.lima@gmail.com



Carlos Renê Martins Maciel

Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática (RENOEN) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor de Matemática SME - Fortaleza e SEDUC-Ceará.
E-mail: carlosrenee2005@yahoo.com.br



Darla do Nascimento Silva Xerez

Professora pela Prefeitura Municipal de Fortaleza (CE). Possui graduação em Letras - Língua Portuguesa e sua Literatura, pela Universidade Estadual do Ceará (2003). Possui especialização em O Ensino de Literatura Brasileira (2006), pela mesma instituição.
E-mail: darla.paulino@educacao.ce.gov.br



Diná Ester Batista do Nascimento

Mestrado Acadêmico em Educação pelo PPGE UECE. Especialista em Educação Infantil pela FAEL. Licenciatura em Educação Especial pela Faculdade Única. Licenciatura em Letras Português e em Pedagogia pela UFC. Atualmente trabalha em um Centro de Educação Infantil da rede municipal de ensino de Fortaleza.

E-mail: dinahnascimento@yahoo.com.br



Dlanio Lima Medeiro

Especialista em Alfabetização e Letramento, e Educação de Jovens e Adultos; Pedagogo; Professor Educação Básica em Eusébio-CE.

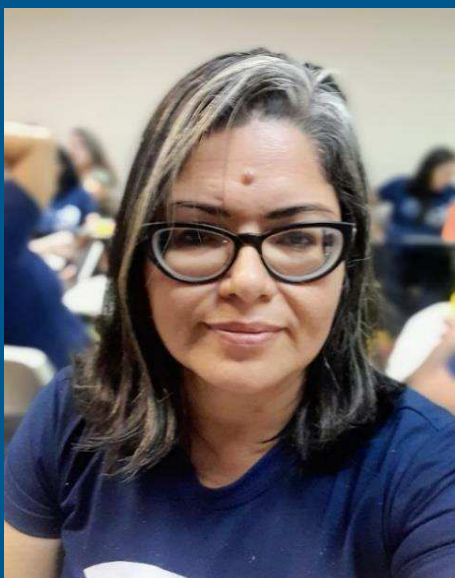
E-mail: dlaniomedeiro@gmail.com



Domingos Antônio Clemente da Silva Morano

Professor da Faculdade de Medicina, /Departamento de Morfologia (FAMED/UFC); Pós Doutorado em Educação (PPGE/UFC); Doutor em Ciências Morfofuncionais (PCMF/UFC); Mestre em Ciências Morfofuncionais (PCMF/UFC). Tem experiência na área de Medicina, com Metodologias ativas e *Fishbowl*.

E-mail: biomoranologia123@gmail.com



Elaine de Farias Giffoni

Mestra em Educação (UFC). Licenciada em Pedagogia (UFC). Professora efetiva do Município de Cascavel-Ce, Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Pesquisadora do Grupo de Estudos e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC) desde 2018.

E-mail: profaelainegiffoni@gmail.com



Elane Araujo Nogueira

Professora pela Prefeitura Municipal de Fortaleza (CE). Possui graduação em Geografia - Licenciatura e Bacharelado - pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialização em Gestão de Bibliotecas Escolares e Salas de Leitura pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), Especialização em Gestão Escolar e Coordenação Pedagógica pela Faculdade Stella Maris/UniAmérica.

E-mail: elaneanmestrado@gmail.com



Eliene Alves de Aquino

Mestranda em Ciências Morfofuncionais (UFC). Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Estadual do Ceará - (2020). Graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2001). Atualmente, é Professora da Rede Municipal de Fortaleza. Integrante do Grupo de Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC).

E-mail: leninhaalves2013@gmail.com



Eliene Duarte Barreto

Mestranda em Ciências da Educação ITS - Theology e Sciences Institute Of Florida USA; Especialização em Desenvolvimento e Estimulação Precoce Infantil e em Transtorno do Espectro Autista na Faculdade do Maciço de Baturité (em curso). Especialista em Neuropsicopedagogia (2020) e em Análise do Comportamento e Transtorno do Espectro Autista (2023) pela Faculdade Maciço de Baturité.

E-mail: prof.ellybarreto@gmail.com



Emmanuel Prata de Sousa

Graduação em Nutrição pela Universidade Estadual do Ceará (2001), e em Engenharia de Mecatrônica pela IFCE (2024), mestrado em Ciências Fisiológicas pela Universidade Estadual do Ceará (2004) e doutorado em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará (2007). É atualmente professor associado nível 3 da Universidade Federal do Ceará (2011) e é o Sub-Chefe do Departamento (2020). Tem experiência como coordenador em projetos de extensão.

E-mail: emmanuelprata@gmail.com



Fátima Maria Nobre Lopes

Possui Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Ceará (2006). Mestrado em Filosofia pela Universidade Federal da Paraíba (2000). Especialização em Filosofia Política pela Universidade Estadual do Ceará (1991). Licenciatura em Filosofia pela Universidade Estadual do Ceará (1985). Graduação em Serviço Social pela Universidade Estadual do Ceará (1981). Atualmente é Professora Associada da Universidade Federal do Ceará.



Francisca Aldacir e Silva

Professora da Educação Básica no município de Caucaia, formada em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará (UFC); Especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Universidade Vale do Acaraú (UVA) e Educação Infantil pela Faculdade PLUS.

E-mail: f.aldacir@hotmail.com



Francisca Beatriz Rodrigues Pereira

Professora da Educação Básica no município de Caucaia; Especialista em Educação Infantil pela Faculdade PLUS; formada em Pedagogia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú.

Email: rbeatriz1110@gmail.com



Francisco Cleuton de Araújo

Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática (RENOEN) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor de Matemática SME - Fortaleza.

E-mail: cleutonaraujo86@gmail.com



Francisco Mirtiel Frankson Moura Castro

Docente do curso de Pedagogia da Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI), campus da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Pós-Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutor em Educação pela UECE. E-mail: mirtielfrankson@gmail.com



Francisco Valdey Carneiro

Doutorando em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará-UFC; Professor da Educação Básica em Horizonte-CE. E-mail: walk@multimeios.ufc.br



Fredson Rodrigues Soares

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino - RENOEN-UFC. Mestre em Tecnologia Educacional (UFC), Especialista no Ensino da Matemática pela Faculdade do Vale do Jaguaribe (FVJ). Graduado em Física (UFC) e Pedagogia, Universidade Estadual do Vale do Acaraú (UVA). E-mail: fredsonfisica@gmail.com



Gabriela de Aguiar Carvalho

Mestre em Educação Brasileira pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (FACED-UFC). Graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará - UFC (2014). Atualmente é professora da Rede Municipal de Ensino de Fortaleza.

E-mail: gabrieladeaguiarcarvalho@gmail.com



Gilberto Santos Cerqueira

Doutor em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará, Brasil (2012), Professor Adjunto II da Universidade Federal do Ceará, Brasil.

E-mail: giufarmacia@hotmail.com



Glessiane Coeli Freitas Batista Prata

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (2009). Especialista em Gestão Escolar pela Universidade Estadual do Ceará (2019). Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (2005). Graduação em Psicologia pela Universidade de Fortaleza (2012). Professora da Rede Municipal de Fortaleza.

E-mail: glessiane@hotmail.com



Heliene Linhares Matos

Possui Graduação em Odontologia pela Universidade Federal do Ceará (1989), Especialização em Docência do Ensino Superior pela Universidade de Fortaleza (1995) e Mestrado em Ciências Médicas pela Universidade de Fortaleza (2016). Participou do Programa de Monitoria Voluntária do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade de Fortaleza. Tem experiência na área de Odontologia, com ênfase em Anatomia Bucofacial atuando principalmente nos seguintes temas: docência, aprendizagem, monitoria e anatomia.



Italândia Ferreira de Azevedo

Licenciatura em Matemática (Universidade Estadual Vale do Acaraú/UEVA), mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Doutoranda em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) pelo IFCE, campus Fortaleza. E-mail: italandiaq@gmail.com



Jonathan Haryson Araújo Aguiar

Mestre em Matemática pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Professor de Matemática SEDUC - Ceará. E-mail: jonathanharyson@gmail.com



Josaphat Soares Neto

Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Ceará (1989), graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (2003), mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (2017). Doutor em Ensino de Ciências Morfofuncionais - UFC (2023). Atualmente exerce o cargo de professor de Biologia na Rede estadual de Ensino.



José Rian de Lima Teles

Licenciado em Matemática e Licenciando em Letras Espanhol, com vínculo acadêmico junto ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) e à Faculdade de Venda Nova do Imigrante (FAVENI).

E-mail: telesrian1@gmail.com



Lara Ronise de Negreiros Pinto Scipião

Doutora e Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora da rede municipal de Fortaleza (SME), Ceará, Brasil. Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC).

E-mail: larascipiao@gmail.com



Márcia Karilene Souza Costa

Especialização em Educação Infantil pela FAEL.
Especialização em Gestão Escolar pela FAEL.
Especialização em Direito Educacional pela FAEL.
Licenciatura em Pedagogia pela UFC. Atualmente é professora do município de Caucaia-CE.
E-mail: marcia.karilene@gmail.com



Marcília Cavalcante Viana

Mestranda em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA – UFC).
Professora efetiva da Rede Municipal de Fortaleza, Ceará. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC).
E-mail: marciliaviana80@gmail.com



Margarida Teixeira de Castro

Mestranda em educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Especialista em docência nas séries iniciais do Ensino fundamental (UECE).
Professora da Rede Pública Municipal de Fortaleza (SME), Ceará, Brasil. Integrante do Grupo de Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA). Integrante do Pró-inclusão (UFC).
E-mail: demarte03@gmail.com



Maria do Socorro Costa dos Santos

Professora, licenciada em História, especialista em História do Brasil pela Universidade Estadual Vale do Acaraú. Pesquisa sobre educação emancipatória, o ensino de História, a formação de professores. E membro do Grupo de Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC).

E-mail: mariadoscorroiji@gmail.com



Maria Gracilene de Carvalho Pinheiro

Doutora em Educação Matemática pelo programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN. Atualmente, Professora efetiva da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPar.

E-mail: gracilenepinheiro@ufdpar.edu.br



Maria Ingredy Barbosa do Nascimento

Graduada em Pedagogia- Universidade Federal do Ceará / Pós-graduada em Tecnologias aplicadas à Educação – Faculdade Descomplica.

Psicopedagoga - Faculdade Descomplica.

Professora da rede privada de ensino. Membro do grupo G-TERCOA/UFC/CNPq.

E-mail: mariingredy2022@gmail.com



Maria José Costa dos Santos

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Licenciada em Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Líder do Grupo de Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq/UFC).

E-mail: mazzesantos@ufc.br



Mirtes de Souza Miranda

Doutora em Educação Matemática pela UNIAN (2019). Atualmente, trabalho no Grupo Pitruca, localizado na cidade Luanda-Angola na África, exercendo a função de Professor/Pesquisador no Instituto Superior Politécnico Alvorecer da Juventude (ISPAJ).

E-mail: mirtess2021@gmail.com



Paulo Vitor da Silva Santiago

Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática (RENOEN) pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor de Matemática SEDUC-Ceará.

E-mail: paulovitor.paulocds@gmail.com



Rogério Alves dos Santos

Cursando Pedagogia na Faculdade de Educação (FACED), da Universidade Federal do Ceará (UFC). Integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC).

E-mail: rogerio.alves@alu.ufc.br



Samara Sales Frazão

Professora da rede municipal de Fortaleza, Graduação em Pedagogia (Universidade Estadual do Ceará /UECE), Especialista em Alfabetização e Multiletramentos pela UECE, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Campus Fortaleza.

E-mail: ssfrazao@gmail.com



Tânia Maria Rodrigues da Silva

Mestranda em Ensino das Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará (ENCIMA/UFC), Pedagoga da Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza, membro do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC).

E-mail: tanciasilva52@yahoo.com.br



Vladiana Costa dos Santos

Possui graduação em Pedagogia pela Faculdade Nossa Senhora de Lourdes (2017) e Especialização em Tecnologias Digitais na Educação Básica pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) (2018), Mestra em Educação pela Universidade Federal do Ceará (2021), Pós-graduanda em Educação Inclusiva e Especial. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC).

E-mail: vladyanasantos@gmail.com



Wendel Melo Andrade

Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Educação pela UFC. Especialista em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), em Mídias na Educação pela UFC e em Tecnologias na Educação pela PUC-RJ. Licenciado em Ciências Matemática pela UVA. Atua como professor de matemática na rede estadual de ensino do Ceará. É vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisas Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq/UFC).

E-mail: professorwendelmelo@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

afetividade, 128, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141
alimentação saudável, 114, 115
anatomia, 238, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 271
aplicativo, 86, 87, 88, 89, 90, 95, 100, 238, 240, 242, 243, 244, 245, 246, 249, 250, 251, 255
aprendizado, 22, 29, 72, 81, 88, 95, 97, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 113, 129, 133, 136, 161, 162, 163, 164, 166, 168, 169, 173, 181, 183, 184, 186, 188, 189, 196, 202, 210, 216, 220, 223, 226, 231, 232, 234, 235, 238, 243, 245, 247
aprendizagem, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 53, 54, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 73, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 95, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 113, 117, 118, 119, 120, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 148, 149, 150, 151, 153, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 203, 204, 206, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 218, 219, 220, 223, 228, 233, 234, 236, 238, 239, 240, 243, 244, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 255, 256, 271
Aprendizagem Significativa, 13, 14, 15, 18, 19, 21, 22, 23
avaliação formativa, 173, 174, 175, 176, 177, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 191

B

BNCC, 28, 55, 61, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 112, 116, 117, 118, 127, 209, 217, 221, 224

C

Cálculo, 47, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207
Ciências, 24, 85, 113, 174, 177, 193, 194, 195, 206, 221, 223, 224, 226, 227, 228, 233, 236, 237, 249, 259, 260, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 271, 272, 273, 275, 276, 277
conhecimentos prévios, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 46, 91, 102, 105, 111
construtivismo, 143
curso de extensão, 26, 27, 38

D

dinâmica de grupo, 143, 146, 152, 153, 155, 156
docência, 75, 84, 159, 224, 259, 271, 273

E

educação básica, 40, 61, 173, 231
Educação Básica, 43, 55, 59, 66, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 82, 84, 96, 101, 104, 106, 112, 115, 181, 189, 191, 192, 193, 208, 209, 211, 223, 224, 226, 227, 228, 231, 235, 255, 262, 265, 268, 269, 277
educação infantil, 40, 104, 113, 120, 128, 129, 130, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141
engenharia, 193
ensino, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 91, 93, 96, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 120, 127, 129, 132, 135, 136, 143, 144, 148, 149, 150, 151, 157, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 211, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 259, 260, 261, 263, 265, 274, 277

epistemologia, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 67, 68, 145
estágio docente, 193, 198

F

formação continuada, 58, 61, 66, 67, 70, 79, 83, 169, 198, 219, 236, 254
formação Inicial, 58

G

Geometria Espacial, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 54, 56
G-tercoa, 173, 178
G-TERCOA, 7, 9, 10, 26, 27, 38, 87, 173, 174, 177, 178, 189, 190, 192, 219, 259, 260, 261, 262, 266, 272, 273, 274, 275, 276, 277

I

interdisciplinaridade, 88, 102, 104, 105, 106, 111, 112, 114, 116, 117, 125, 127, 213, 221

L

labor conjunto, 30, 31, 33, 42, 44, 46, 50, 54
letramento literário, 208, 210, 211, 213, 217, 219, 220
letramento matemático, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 82, 83, 84, 85, 86
Letramento Matemático, 70, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 94, 98, 99, 100, 101

M

matemática, 9, 11, 13, 14, 24, 25, 36, 40, 41, 43, 45, 47, 50, 52, 56, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 94, 95, 96, 98, 101, 112, 113, 114, 117, 120, 145, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 177, 191, 200, 206, 259, 261, 263, 277
Matemática, 13, 14, 15, 16, 23, 24, 25, 27, 28, 38, 40, 41, 43, 45, 47, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 98, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 117, 120, 159, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 177, 179, 184, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 201, 203, 204, 206, 207, 259, 260, 262, 263, 264, 268, 269, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277
método psicogenético, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 152, 154, 155, 156, 157
museus virtuais, 223, 224, 225, 226, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235

N

neurociência, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 168, 169, 170

P

Plateau, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23
prática docente, 14, 16, 20, 22, 26, 35, 38, 58, 59, 67, 68, 76, 78, 88, 120, 192, 193, 194, 198, 218

R

realidade aumentada, 42, 51, 52, 55, 56, 247, 249
reforço escolar, 102

S

Sequência Fedathi, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 38, 40, 41, 43, 56, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 100, 101, 206
sessão didática, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 104, 105, 106, 107
smartphone, 47, 238, 239, 240, 241, 242, 248, 257

T

tecnologias digitais, 25, 55, 86, 88, 89, 95, 100, 188, 189, 196, 197, 199, 200, 201, 204, 208, 209, 210, 211, 217, 218, 219, 220, 223, 231, 233, 234, 239, 243, 255

