

Educação

Sem Barreiras

Tecnologias e Inclusão

v.2
2023

Jader Silveira (Org.)



Educação Sem Barreiras Tecnologias e Inclusão

v.2
2023

Jader Silveira (Org.)



2024 – Editora Uniesmero

www.uniesmero.com.br

uniesmero@gmail.com

Organizador

Jader Luís da Silveira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editores e Arte: Resiane Paula da Silveira

Imagens, Arte e Capa: Freepik/Uniesmero

Revisão: Respective autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Me. Elaine Freitas Fernandes, Universidade Estácio de Sá, UNESA

Me. Laurinaldo Félix Nascimento, Universidade Estácio de Sá, UNESA

Ma. Jaciara Pinheiro de Souza, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Dra. Náyra de Oliveira Frederico Pinto, Universidade Federal do Ceará, UFC

Ma. Emile Ivana Fernandes Santos Costa, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Me. Rudvan Cicotti Alves de Jesus, Universidade Federal de Sergipe, UFS

Me. Heder Junior dos Santos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP

Ma. Dayane Cristina Guarnieri, Universidade Estadual de Londrina, UEL

Me. Dirceu Manoel de Almeida Junior, Universidade de Brasília, UnB

Ma. Cinara Rejane Viana Oliveira, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Esp. Jader Luís da Silveira, Grupo MultiAtual Educacional

Esp. Resiane Paula da Silveira, Secretaria Municipal de Educação de Formiga, SMEF

Sr. Victor Matheus Marinho Dutra, Universidade do Estado do Pará, UEPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S587p Silveira, Jader Luís da
Educação Sem Barreiras: Tecnologias e Inclusão - Volume 2 /
Jader Luís da Silveira (organizador). – Formiga (MG): Editora
Uniesmero, 2024. 248 p. : il.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5492-048-3
DOI: 10.5281/zenodo.10551191

1. Educação. 2. Tecnologias. 3. Docência. 4. Inclusão. 5. Ensino e
Aprendizagem. I. Silveira, Jader Luís da. II. Título.

CDD: 370.7
CDU: 37

Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seus autores.

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Uniesmero
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001

www.uniesmero.com.br
uniesmero@gmail.com

Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:

<https://www.uniesmero.com.br/2024/01/educacao-sem-barreiras-tecnologias-e.html>



AUTORES

ALLINE MONTEIRO SILVA
ANA LUCILA RIBEIRO DANTAS FAGUNDES
ANA QUELI MAFALDA REIS LAUTÉRIO
ANDRÉIA APARECIDA SARTORI TOMÉ
CAROLINE LEONHARDT ROMANOWSKI
CATIA APARECIDA PALMEIRA
CLEONILDE DA SILVA
CRISTIANO RODRIGO GOBBI
DÉBORA BRUMATTI COUTINHO MESSIAS
DIEGO PINTO DE CARVALHO
DIONÍSIO BURAK
EDILSON LEITE DA SILVA
EDUARDO LIMA LEITE
ELOISA DOS SANTOS ROSA
EMANUEL ADRIANO DANTAS
EMANUELLY SCHÜLER DE LIMA
FABIANA FERREIRA PINHEIRO
FABIO ANTUNES BRUN DE CAMPOS
FABRÍCIO BENÍCIO LOPES
FERNANDO ANTÔNIO PORTELA DA CUNHA
FLÁVIO JÚNIOR SACOMAN
FRANKLIN YAGO DE SOUZA HIPOLITO
GENECI CAVALCANTI MOURA DE MEDEIROS
GIAN MOLINARI MARTINI
HILDA HILDEBRAND SORIANI
ISABEL MATOS NUNES
JOSÉ JEFFERSON DA SILVA
JÚNIOR AUGUSTO MÜLLER
KYVIA MARIA ARRUDA DE MELO
LAYNARA DOS REIS SANTOS ZONTINI
LENINA LOPES SOARES SILVA
LUIZ ANTONIO DANTAS LOPES
MANOEL GOMES DA SILVA NETO
MARIA CECÍLIA PEREIRA SANTAROSA
MARIANA DOS SANTOS ALBUQUERQUE
MIRELLY PAOLLA BORGES DE CARVALHO
NATINE DUANA ZANDER BURGIN
ODON RODRIGUES DE FREITAS JÚNIOR

**RAFAEL SEIXAS DE AMOÊDO
RAFAEL VÍTOR ZUCHI
RAIMUNDA ONOFRE DA SILVA
RENAN LUCAS ISRAEL NASCIMENTO DA SILVA
RENNÊ GARCIA PAIVA
RITA DE CASSIA CRISTOFOLETI
SANDRA EDINARA BARATTO VIECELLI
VALTER DOS SANTOS MENDONÇA NETO
VÂNIA BOLZAN DENARDI**

APRESENTAÇÃO

A Educação é, sem sombra de dúvida, uma das forças mais poderosas e transformadoras da sociedade. Ela é a chave que abre portas para o conhecimento, a compreensão e o desenvolvimento humano. No entanto, ao longo da história, temos testemunhado inúmeras barreiras que limitam o acesso à Educação e a participação plena na vida acadêmica. Essas barreiras podem ser de natureza física, social, econômica ou, frequentemente, uma combinação complexa de todas elas.

A obra "Educação Sem Barreiras: Tecnologias e Inclusão", mergulhamos em um mundo de possibilidades e promessas. A tecnologia deve desempenhar um papel fundamental na superação de obstáculos e na promoção da inclusão na Educação. Abordaremos a forma como as inovações tecnológicas têm revolucionado a maneira como ensinamos e aprendemos, tornando a Educação mais acessível e eficaz para todos, independentemente de suas origens, habilidades ou desafios.

Com perspectivas e experiências sobre como a tecnologia está sendo usada para eliminar barreiras educacionais, são abordados uma variedade de tópicos, desde a acessibilidade digital até o ensino a distância, passando pela inteligência artificial, realidade virtual e outras tecnologias inovadoras. Cada capítulo oferece insights valiosos e soluções práticas para enfrentar os desafios da inclusão na Educação do século XXI.

A inclusão não é apenas uma questão de justiça e igualdade, mas também uma questão de eficácia educacional. Quando removemos as barreiras que limitam o acesso à Educação, todos se beneficiam. A diversidade de experiências, perspectivas e habilidades enriquece o ambiente educacional e prepara os estudantes para um mundo diversificado e em constante evolução.

Esperamos que este livro seja uma fonte de inspiração e informação para todos os interessados na Educação e no potencial transformador da tecnologia. A Educação sem barreiras é uma meta alcançável, e este livro nos mostra o caminho para chegar lá.

SUMÁRIO

Capítulo 1 A IMPORTÂNCIA DO USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE LÍNGUA INGLESA EM TURMAS DE UMA ESCOLA DE IDIOMAS NA CIDADE DE MANAUS – AM <i>Fabrcio Benício Lopes; Rafael Seixas de Amoêdo</i>	10
Capítulo 2 PRODUÇÃO DE MORANGOS: UMA APLICAÇÃO DE MODELAGEM MATEMÁTICA <i>Andréia Aparecida Sartori Tomé; Flávio Júnior Sacoman; Dionísio Burak; Laynara dos Reis Santos Zontini</i>	29
Capítulo 3 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE VIGOTSKI E WALLON: IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL <i>Fabiana Ferreira Pinheiro; Ana Lucila Ribeiro Dantas Fagundes; Mariana dos Santos Albuquerque; Isabel Matos Nunes; Rita de Cássia Cristofoleti</i>	44
Capítulo 4 ANÁLISE DOS DIÁLOGOS DAS CRIANÇAS DA BRINQUEDOTECA DA UNIFESSPA <i>Renan Lucas Israel Nascimento da Silva; Franklin Yago de Souza Hipolito; Mirelly Paolla Borges de Carvalho; Diego Pinto de Carvalho</i>	57
Capítulo 5 AUTISTA E CALEIDOSCÓPIO: DELINEANDO SIMILARIDADES <i>Fabio Antunes Brun de Campos; Cleonilde da Silva</i>	70
Capítulo 6 ARTEMÁTICA: O USO DE MANDALAS NO ENSINO DE GEOMETRIA ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA <i>Hilda Hildebrand Soriani; Emanuely Schöler de Lima; Ana Queli Mafalda Reis Lautério; Sandra Edinara Baratto Viecelli</i>	88
Capítulo 7 ENSINO REMOTO DE INFORMÁTICA BÁSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROEJA <i>Valter dos Santos Mendonça Neto</i>	99
Capítulo 8 O MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DE LEV VIGOTSKI <i>Débora Brumatti Coutinho Messias; Eloisa dos Santos Rosa; Rita de Cassia Cristofoleti</i>	110
Capítulo 9 PLIM EM AÇÃO: UMA PROPOSTA DE ENRIQUECIMENTO ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA/RS <i>Caroline Leonhardt Romanowski</i>	120

Capítulo 10 PRÁTICAS EDUCATIVAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DE INTERAÇÕES/INTERVENÇÕES DA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: NÚMEROS FIGURADOS E TAMPINHAS DE GARRAFA PET <i>Rafael Vítor Zuchi; Catia Aparecida Palmeira</i>	129
Capítulo 11 REFLEXOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO E DO NOVO ENSINO MÉDIO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA <i>Gian Molinari Martini; Maria Cecília Pereira Santarosa; Vânia Bolzan Denardi</i>	144
Capítulo 12 RELATO DE ATIVIDADES DE UMA PESQUISA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE TEORIA DOS GRAFOS NA FORMAÇÃO DOCENTE EM MATEMÁTICA <i>Kyvia Maria Arruda de Melo; Luiz Antonio Dantas Lopes; Cristiano Rodrigo Gobbi; Emanuel Adriano Dantas; Lenina Lopes Soares Silva</i>	160
Capítulo 13 UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALGUNS CONTEÚDOS DE HIDROSTÁTICA: A INSERÇÃO DOS ESTUDANTES DA ESCOLA ESTADUAL TABELIÃO JÚLIO MARIA <i>José Jefferson da Silva; Geneci Cavalcanti Moura de Medeiros; Raimunda Onofre da Silva</i>	178
Capítulo 14 RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DE TDIC NO ENSINO DE MÚLTIPLOS, DIVISORES E NÚMEROS PRIMOS <i>Natine Duana Zander Burgin; Júnior Augusto Müller</i>	189
Capítulo 15 PERSPECTIVAS TEÓRICAS E PRÁTICAS DOS SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES: UMA REVISÃO DAS PRAXEOLOGIAS <i>Rennê Garcia Paiva</i>	200
Capítulo 16 3R'S (REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR) RESÍDUOS ELETRÔNICOS <i>Alline Monteiro Silva; Edilson Leite da Silva; Fernando Antônio Portela da Cunha; Manoel Gomes da Silva Neto</i>	215
Capítulo 17 PARA ALÉM DAS PALAVRAS: A ERA DA SALA DE AULA CONECTADA <i>Eduardo Lima Leite; Odon Rodrigues de Freitas Júnior</i>	227
AUTORES	239

Capítulo 1
A IMPORTÂNCIA DO USO DOS RECURSOS
DIDÁTICOS NO ENSINO DE LÍNGUA INGLESA EM
TURMAS DE UMA ESCOLA DE IDIOMAS NA CIDADE
DE MANAUS – AM
Fabício Benício Lopes
Rafael Seixas de Amoêdo

A IMPORTÂNCIA DO USO DOS RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE LÍNGUA INGLESA EM TURMAS DE UMA ESCOLA DE IDIOMAS NA CIDADE DE MANAUS – AM

Fabrício Benício Lopes

Licenciado em Letras- Língua Inglesa pelo Centro Universitário do Norte – Uninorte.

Rafael Seixas de Amoêdo

Licenciado em Letras e Mestre em Ciências Humanas, ambas formações pela Universidade do Estado do Amazonas. Professor do Centro Universitário do Norte – Uninorte.

RESUMO

O ensino da língua inglesa tornou-se crucial em um mundo globalizado e interconectado, com cerca de 1.5 bilhão de falantes nativos e não-nativos (Statistics & Data, 2023). Este artigo explora a importância do uso dos recursos didáticos no ensino de inglês, com foco em turmas de uma escola de idiomas. A pesquisa de campo foi conduzida com base em observações diretas e respostas de alunos em questionários. Este artigo é dividido nas seguintes seções: breve percurso histórico dos recursos didáticos, aquisição da língua inglesa como desenvolvimento pessoal e profissional, metodologia de pesquisa e análise dos dados da pesquisa de campo. Este estudo contribuiu para a compreensão da importância dos recursos didáticos no ensino de língua inglesa, demonstrando através dos resultados, a percepção positiva dos alunos sobre a influência dos recursos didáticos visuais, como quadro interativo, e ainda por outros, como jogos educativos, vídeos, músicas, livros didáticos, tendo este último uma visão diversificada sobre a eficácia do seu uso, no qual a maioria dos participantes reconhece seu papel relevante, porém de forma intermitente. Embora o livro didático seja valioso, sua complementação por outros recursos pode aprimorar a compreensão do conteúdo. Assim, a flexibilidade no uso de diferentes recursos didáticos pode ser uma abordagem eficaz para atender às variadas necessidades dos alunos em sala de aula.

Palavras-chave: Recursos Didáticos. Língua Inglesa. Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

The teaching of the English language has become crucial in a globalized and interconnected world, with approximately 1.5 billion

native and non-native speakers (Statistics & Data, 2023). This article explores the importance of using didactic resources in English language instruction, focusing on classes at a language school in Manaus, Amazonas. Field research was conducted based on direct observations and responses from students through questionnaires. The article is divided into the following sections: a brief historical overview of didactic resources, the acquisition of the English language for personal and professional development, research methodology, and analysis of field research data. This study contributed to understanding the significance of didactic resources in English language instruction, demonstrating positive student perceptions regarding the influence of visual didactic resources such as interactive boards, as well as other resources like educational games, videos, and music. Notably, there is diverse perception regarding the effectiveness of textbooks, with most participants recognizing their relevant role, albeit intermittently. While textbooks hold value, their complementation with other resources can enhance content comprehension. Thus, flexibility in utilizing diverse didactic resources may offer an effective approach to address the varied needs of students in the classroom.

Keywords: Didactic resources. English Language. Teaching-Learning.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem havido um crescente interesse no ensino de língua estrangeira, sendo esse um desafio constante para educadores e estudantes. No caso do ensino de inglês, além de ser uma disciplina fundamental em um mundo cada vez mais globalizado e conectado, segundo o site Statistics & Data (2023) é o idioma mais falado atualmente com cerca de 1,5 bilhões de falantes nativos e não-nativos.

Dado esse cenário linguístico dinâmico, é imperativo que os professores estejam em constante busca por abordagens que tornem o aprendizado da língua inglesa não apenas eficaz, mas também estimulante e cativante. Nesse sentido, os recursos didáticos emergem como aliados valiosos no processo de ensino, pois, ao serem incorporados de maneira estratégica, podem ter o potencial de ampliar a qualidade das experiências.

Segundo declara Souza (2007, p. 111), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”. Nessa perspectiva, é importante a incorporação de diversos recursos didáticos durante o processo de ensino e aprendizagem, visando facilitar a assimilação do conteúdo pelo aluno, ao mesmo

tempo em que estimula o desenvolvimento de habilidades como criatividade, coordenação motora e destreza no manuseio de diferentes objetos, que podem ser utilizados pelo professor para enriquecer suas aulas. Desse modo, os recursos didáticos podem ser ferramentas eficazes no processo de aprendizagem da língua inglesa, auxiliando na compreensão, prática e retenção do idioma, além de tornar as aulas mais interessantes e interativas, inclusive entre os alunos e o professor, ademais não basta a instituição oferecer esses recursos, o professor precisa saber como fazer uso deles.

Considerando a contribuição que o uso dos recursos didáticos promovem para os estudos de línguas, este trabalho tem como foco, analisar a importância da utilização desses recursos no ensino de língua inglesa, através da identificação deles em sala de aula, verificando sua eficácia no ensino-aprendizagem, tendo como referência fundamental turmas da instituição de uma escola de idiomas na cidade de Manaus, no estado do Amazonas, de modo a fornecer subsídios por meio de observação direta e através do resultado do questionário respondido pelos alunos.

A metodologia adotada é tanto a pesquisa bibliográfica quanto a pesquisa de campo, que, conforme Marconi e Lakatos (2003, p. 186), “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los”. Espera-se que este trabalho demonstre como a aplicação de recursos didáticos pode promover uma aprendizagem mais significativa e eficaz da língua inglesa ao passo que se mostrem ferramentas adequadas no processo de ensino e aprendizagem desse idioma, auxiliando na compreensão, prática e retenção de conteúdo, ao mesmo tempo em que tornam as aulas mais envolventes e interativas.

Este capítulo, oriundo de um trabalho de conclusão de curso em Licenciatura em Letras – Língua Inglesa, subdivide-se em 5 seções. Nessa seção 1, localiza-se as considerações iniciais. Na seção 2, a seguir, aborda-se o percurso dos recursos didáticos usados nas aulas de inglês do Brasil desde o quadro-branco até os dias atuais. Na seção 3, fala-se da aquisição da língua inglesa como desenvolvimento pessoal e profissional, bem como a respeito dos cursos livres de língua inglesa. Na seção 4, encontra-se o processo da pesquisa metodológica aplicada neste artigo. Por fim, na seção 5, dedica-se à análise dos dados coletados da pesquisa de campo.

BREVE PERCURSO HISTÓRICO DOS RECURSOS DIDÁTICOS

A história do material didático está diretamente relacionada à história da escrita e do livro. Desde a Antiguidade, o homem já utiliza diversos materiais para registrar sua história e transmitir conhecimentos, como a pedra, o barro, as cascas de árvores, as folhas de palmeira, os ossos de baleia, os dentes de foca, as conchas, os cascos de tartaruga, o bambu, o tecido, o papiro e o pergaminho. Com o surgimento do livro, o material didático evoluiu e passou a ser produzido em maior quantidade e com maior qualidade. No entanto, isso ainda era restrito a poucos, já que a maioria da população era analfabeta, conforme sinaliza Paiva (2009).

Por volta do século XIX, Paiva (2009) afirma que surgiram os materiais didáticos impressos, como cartilhas e livros escolares, que foram fundamentais para a popularização da educação. Nesse período, as aulas de inglês frequentemente dependiam de livros didáticos impressos e do uso do quadro-negro, e assim, os professores escreviam vocabulário, estruturas gramaticais e exercícios no quadro para os alunos copiarem, pois, nessa época, os livros eram geralmente apenas focados em gramática e tradução. Somente na década de 1970, surgiram os materiais audiovisuais, como filmes e gravações, que buscavam dar primazia à oralidade na sala de aula sem o apoio do registro escrito. Com a chegada dos DVDs, CD-ROMS, os professores passaram a utilizar material para exibir documentários, séries e tocar músicas em inglês, isso ajudava os alunos a melhorar a compreensão auditiva, a pronúncia e a familiaridade com diferentes sotaques.

Atualmente, com o avanço da tecnologia, os recursos didáticos evoluíram para formatos digitais, como e-books, vídeos, jogos educativos, entre outros, que juntos buscam proporcionar um aprendizado mais interativo, significativo e acessível a todos. A tecnologia não apenas tem se adaptado às necessidades em constante evolução dos alunos em suas gerações, mas também permite uma abordagem mais interativa e personalizada para o ensino de inglês.

Nesse cenário, vale ressaltar o que Amoêdo e Soares (2020, p. 7) declaram ao afirmarem que “os conhecimentos sobre a língua continuam tendo grande relevância, mas não devem ser tratados de forma dissociada aos textos e as diversas semioses”. Logo, a afirmação destaca a importância dos conhecimentos sobre a língua, como gramática, vocabulário, sintaxe e estrutura, no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, ela ressalta que esses conhecimentos não devem ser abordados de

maneira isolada, separados dos textos e das diversas formas de comunicação visual, verbal e simbólica que ocorrem na língua. Em outras palavras, o que os autores sugerem é que o ensino da língua não deve ser reduzido apenas ao ensino das regras gramaticais e do vocabulário. É fundamental integrar esses conhecimentos com a prática de leitura, escrita e interpretação de textos, bem como com a compreensão das diferentes formas de comunicação que utilizam símbolos, gestos, imagens e outras semioses.

Ao falar de materiais e recursos didáticos, embora pareçam ser termos equivalentes, se distinguem entre si, ainda que atuem de modo interdependente. Para Graells (2000) *apud* Botas e Moreira (2013, p. 257), “um material didático pode ser um recurso educativo, mas o contrário já não acontece”. Nesse sentido, Eiterer e Medeiros (2013) ressaltam que recursos pedagógicos são concebidos como além de materiais físicos. Eles também se referem a lugares, profissionais, processos e materiais que são utilizados para garantir que os conteúdos sejam adaptados de forma adequada às necessidades dos indivíduos em busca de conhecimento. Esses recursos têm o propósito de facilitar a aprendizagem, independentemente do conteúdo, e são usados pelos educadores, seja dentro ou fora da escola, como parte de processos de ensino planejados.

Para distinguir um recurso pedagógico de outras ferramentas, é essencial considerar a ação do educador. Ele quem desempenha um papel fundamental ao mobilizar conscientemente esses meios para alcançar objetivos educacionais específicos. Portanto, elementos como atores, peças teatrais, músicas, danças, entre outros, podem se tornar recursos pedagógicos quando são direcionados para a construção de conhecimento em crianças ou adultos como parte de um objetivo educacional planejado.

A aquisição da língua inglesa como desenvolvimento pessoal e profissional

No que tange ao aprimoramento no âmbito pessoal e profissional, a aquisição de uma segunda língua destaca-se como um diferencial significativo em relação àqueles que ainda não dominam um idioma adicional em relação a sua língua nativa. Segundo Nascimento (2011), constantemente vemos um aumento nas demandas técnicas e culturais apresentadas pelos empregadores. Essas são habilidades e requisitos desejados que refletem as questões sociais e a diferença entre as

expectativas e a realidade em relação às qualificações, como, por exemplo, a proficiência em inglês. À medida que o mundo passa por transformações decorrentes de questões sociais, culturais e econômicas, as demandas no contexto empresarial têm se tornado cada vez mais rigorosas.

Como aponta Silva (2020, p. 24), “conforme o trabalho foi se modificando ao longo dos anos e novos aspectos da globalização surgindo, foi necessário o uso de uma linguagem em que todas as nações pudessem se comunicar entre si”. Por isso, espera-se que um profissional não apenas possua conhecimento técnico em sua área de atuação, mas também que continue aprimorando suas habilidades ao longo do tempo. Isso se torna essencial para atingir objetivos empresariais que consigam ser alcançados até em patamar internacional. Um exemplo claro disso é a importância de adquirir a proficiência da língua inglesa, que vai além de simplesmente adicionar mais uma habilidade ao repertório de alguém, mas desempenha um papel fundamental no desenvolvimento pessoal e profissional de indivíduos em um mundo cada vez mais globalizado e interconectado.

No âmbito pessoal, aprender uma segunda língua enriquece a vida de maneira significativa, pois abre as portas para novas experiências, permite que as pessoas se conectem com pessoas de diferentes origens culturais e proporciona uma compreensão mais profunda de outras culturas. Além disso, de acordo com o site do Banco Santander (2023), estudos mostram que a aprendizagem de uma segunda língua pode estimular o cérebro, melhorar a capacidade de resolução de problemas e aumentar a criatividade, fato esse ressaltado também por Paim (2022, p. 24):

Envolver-se no aprendizado de um novo idioma desenvolve significativamente certas funções cognitivas. Entre eles, vale destacar uma maior abertura de espírito: o estudo da gramática e fonética de uma língua estrangeira, além dos vários exercícios vocais e de diálogo, treinam discretamente o cérebro e os respectivos processos cognitivos relacionados à compreensão, não apenas do ponto de vista acadêmico, mas sobretudo prático.

Ainda segundo Paim (2022), conforme indicam algumas pesquisas, indivíduos bilíngues tendem a apresentar uma maior capacidade de concentração, sendo menos propensos a se distraírem com fatores externos irrelevantes enquanto estão envolvidos em uma tarefa específica. Outrossim, afirma que é plausível inferir que àqueles que desenvolveram suas habilidades mentais por meio do estudo de uma segunda língua também podem desfrutar de uma vantagem ao aprender e aplicar uma

terceira língua, o que não apenas enriqueceria sua proficiência linguística, mas também aprimoraria suas habilidades cognitivas.

Do ponto de vista profissional, o domínio de uma segunda língua, como o inglês, por exemplo, pode oportunizar uma ampla gama de vagas de emprego. Muitas empresas operam internacionalmente e exigem que seus funcionários se comuniquem eficazmente em inglês ou em outras línguas relevantes. Como Silva (2020) menciona, é evidente que a procura pelo aprendizado de línguas estrangeiras como um meio para alcançar o sucesso profissional está em crescimento e essa tendência está se tornando mais prevalente, inclusive começando desde idades mais jovens. Assim, ter essa habilidade pode tornar um candidato mais competitivo no mercado de trabalho e até mesmo possibilitar ascensão na carreira. Além disso, a capacidade de se expressar em diferentes idiomas facilita a colaboração e a comunicação em ambientes de trabalho multiculturais, onde a diversidade é valorizada, o que promove a compreensão intercultural e fortalece as relações comerciais globais.

Ao se falar de aquisição da língua inglesa, os cursos livres de inglês surgem então como uma opção para o processo de aquisição do idioma. Conforme Lima (2008, p. 03), "ainda na década de 30, começaram a surgir os cursos livres de inglês no Brasil, que ofereciam o ensino de línguas fora do ambiente escolar público". Nesse âmbito, o Ministério da Educação considera os cursos de idiomas como cursos livres (Schütz, 2006). Esses programas de ensino possuem uma natureza não-formal, porém, mesmo que não estejam sujeitos à regulamentação do MEC, eles constituem uma modalidade de ensino legítima e reconhecida, conforme estabelecido pela Lei nº. 9394/96, bem como pelo Decreto nº. 5.154/04 (Felinto, 2022). Portanto, os cursos livres de inglês representam uma valiosa opção para aqueles que buscam adquirir um segundo idioma.

Nesse contexto, "o curso de idiomas é visto pelos alunos como um investimento em seu futuro" (Barcelos, 2006, p. 168). Através da citação do autor, percebe-se que o investimento em cursos livres de inglês, por exemplo, pode trazer benefícios para suas vidas pessoais e profissionais no futuro, no qual os alunos veem o curso de idiomas como uma oportunidade e uma maneira eficaz de adquirir habilidades linguísticas que podem ser úteis em suas carreiras, em viagens internacionais, em estudos acadêmicos, entre outras situações. Ademais, de acordo com o site do Senac (2023), o domínio de um segundo idioma pode abrir portas para trabalhar no exterior

e participar de programas de intercâmbio, enriquecendo a experiência pessoal e cultural do indivíduo. Logo, aprender um novo idioma, com a ajuda de cursos livres, representa um investimento valioso tanto no crescimento profissional quanto na expansão de conhecimentos e vivências culturais.

Realizado essa contextualização tanto acerca da constituição dos recursos e materiais didáticos, bem como da importância da formação em um segundo idioma, é importante destacar então a pesquisa empreendida aqui que fora realizada na escola de idiomas em Manaus, altamente reconhecido e de grande relevância, a começar pelos aspectos metodológicos.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Esse tópico da metodologia da pesquisa está dividido em três subseções essenciais, que fornecerão uma compreensão abrangente do contexto, das escolhas e dos processos envolvidos na realização desta pesquisa. A primeira subseção aborda a pesquisa de campo como opção metodológica para a coleta dos dados. A segunda subseção se concentra no formato da pesquisa, apresentando o contexto no qual foi realizada, bem como o traçado do perfil das turmas participantes. Por fim, na terceira subseção, são apresentados os processos diários da visita à escola para aplicação da pesquisa, como ela foi conduzida até a coleta de dados propriamente dita.

Pesquisa de Campo

A seleção pela pesquisa de campo foi fundamentada na necessidade de obter dados diretos e contextuais, sendo justificada pela natureza dos objetivos deste artigo. O principal objetivo deste trabalho é avaliar a importância da utilização de recursos didáticos em sala de aula, especificamente em uma escola de curso livre de inglês. Para compreender adequadamente o impacto desses recursos, tornou-se imperativo realizar uma pesquisa de campo, que, para Gonsalves (2007), consiste em um método que visa obter informações diretamente da população objeto da pesquisa. Essa abordagem requer do pesquisador um contato mais próximo, demandando sua presença no local onde o fenômeno em estudo acontece ou ocorreu, a fim de coletar um conjunto de dados que serão posteriormente registrados.

Por isso, através dessa abordagem metodológica nos foi permitido obter informações em um ambiente educacional real que reflitam fielmente as práticas e experiências na sala de aula de língua inglesa. Dessa forma, foi possível capturar as interações e os resultados da implementação desses recursos de maneira autêntica e significativa.

Descrição do formato da pesquisa, do contexto e das turmas participantes

Para coletar dados relevantes para este estudo, o formato da pesquisa foi feito por meio da observação direta em salas de aula e pelo uso de questionários semiestruturados, com questões objetivas, criadas através da ferramenta digital *Google Forms*, que foram respondidos por alunos com a finalidade de analisar a importância e eficácia dos recursos didáticos utilizados nas salas de aula da instituição, bem como as percepções deles em relação a esses recursos no ensino e aprendizagem deste idioma.

As turmas envolvidas nesta pesquisa foram denominadas como Turma A e Turma B. Ambas as turmas estavam no nível inicial de ensino da escola de inglês não nomeada por fins éticos. Apesar de estarem em um estágio inicial de aprendizado, essas turmas foram escolhidas devido a sua permanência significativa na escola, pois essa escolha permitiu que fosse explorado as interações dos alunos com os recursos didáticos de forma mais significativa, uma vez que essas turmas acumularam experiências ao longo desse tempo que cabe o valor íntegro das respostas, além de pensarem na eficácia dos recursos em relação à influência na permanência ou não nas aulas do instituto.

Processo de visitação à escola para a coleta de dados

O processo de coleta de dados para esta pesquisa teve início no dia 14 de setembro e foi concluído no dia seguinte, 15 de setembro. No primeiro dia, foi essencial estabelecer uma comunicação eficaz com a gestora da escola para obter a autorização necessária para aplicar o questionário e coletar as respostas nas turmas. A gestora demonstrou uma atitude solícita e colaborativa, facilitando a introdução às salas de aula e apresentando-me às professoras responsáveis pelas turmas em que a pesquisa foi conduzida.

Para garantir um fácil acesso às perguntas formuladas no questionário criado por meio da ferramenta digital *Google Forms*, implementou-se uma solução prática. Foi desenvolvido um *QR code*, projetado na lousa das salas de aula pelas professoras, permitindo que os alunos utilizassem seus dispositivos móveis para acessar diretamente o questionário e respondê-lo sucessivamente.

No total, 16 participantes contribuíram para a pesquisa, compreendendo alunos da instituição. O questionário elaborado contemplava uma variedade de perguntas, incluindo questões de cunho social, como sexo, idade e a rede de ensino escolar. Ao total, as perguntas compreendiam seis questões objetivas.

a) Questões de cunho social para os alunos:

Qual seu sexo? () masculino () feminino
Qual sua idade?

b) Questões realizadas aos alunos:

Qual sua rede de ensino escolar? () Escola pública (estadual ou municipal) () Escola privada (particular)
Quais tipos de recursos didáticos você mais gosta que sejam usados nas aulas de inglês? () Jogos educativos () Atividades online () Livro () Vídeos () Música
Você acha que o uso de recursos visuais, como imagens e slides ou quadro interativo ajudam na compreensão das aulas de inglês? () Sim, sempre () Às vezes () Raramente () Não, nunca
Você acha que o uso do livro didático que você usa na sala de aula ajuda mais na compreensão das aulas de inglês do que os outros recursos, como imagens, slides, quadro interativo? () Sim, sempre () Às vezes () Raramente () Não, nunca

Realizado os questionários juntos aos alunos, parte-se para a análise desses dados gerados pela pesquisa.

ANÁLISE DOS DADOS

Nessa seção, procede-se com a análise dos dados obtidos a partir de um total de 16 participantes. Os dados foram coletados com base em um conjunto de 6 perguntas que abrangem no aspecto objetivo.

Inicialmente, com relação às perguntas de cunho social, 77,8% dos participantes são do sexo masculino, enquanto 22,2% são do sexo feminino, e a faixa etária varia de 14 a 43 anos. Quanto à rede de ensino, 37,5% dos alunos provêm de escolas públicas e 62,5% dos alunos são oriundos de escolas particulares.

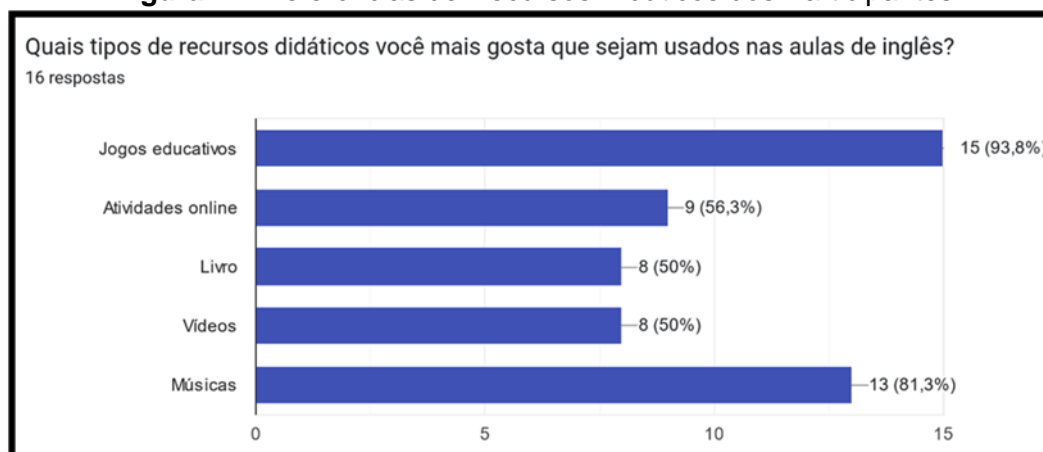
Essa divisão, quanto ao contexto educacional, reflete uma diversidade na origem da rede de ensino dos alunos, com uma ligeira maioria proveniente de instituições particulares. Essa informação pode ser relevante para análises posteriores, ao se considerar o acesso a recursos e a qualidade da educação nas diferentes redes de ensino.

Após transpassar pelas questões de cunho social, deve ser ressaltado as perguntas que tomam como base o nosso objetivo de pesquisa, os recursos didáticos utilizados nas aulas de língua inglesa, contendo a pesquisa realizada com os alunos. Abaixo, apresenta-se uma análise detalhada dos resultados, que foram representados por meio de gráficos individuais, atribuindo-os a cada um, seu título que varia da figura 1 à figura 3.

Pesquisa realizada com os alunos

Esse tópico concentra-se na análise das preferências de recursos didáticos no ensino de inglês, explorando as visões dos alunos como parte essencial desse processo, destacando suas preferências em relação a diversos recursos utilizados em aulas de língua inglesa. As figuras e os textos abaixo oferecem uma visão sobre as necessidades e expectativas dos estudantes no contexto do ensino da língua inglesa, sendo essencial para promover um ambiente de aprendizagem mais eficiente, dinâmico e condizente com as demandas contemporâneas da educação.

Figura 1 - Preferências de Recursos Didáticos dos Participantes.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

A Figura 1 revela as preferências dos alunos em relação aos recursos didáticos utilizados nas aulas de inglês. Esses resultados apontam o seguinte:

No que se refere à preferência por recursos didáticos, jogos educativos se destacaram com uma alta taxa de preferência, sendo a escolha de 93,8% dos participantes. Em segundo lugar, as atividades online obtiveram uma taxa de preferência de 56,3%, indicando que uma parcela significativa dos participantes valoriza a integração de recursos online no processo de ensino-aprendizagem de inglês.

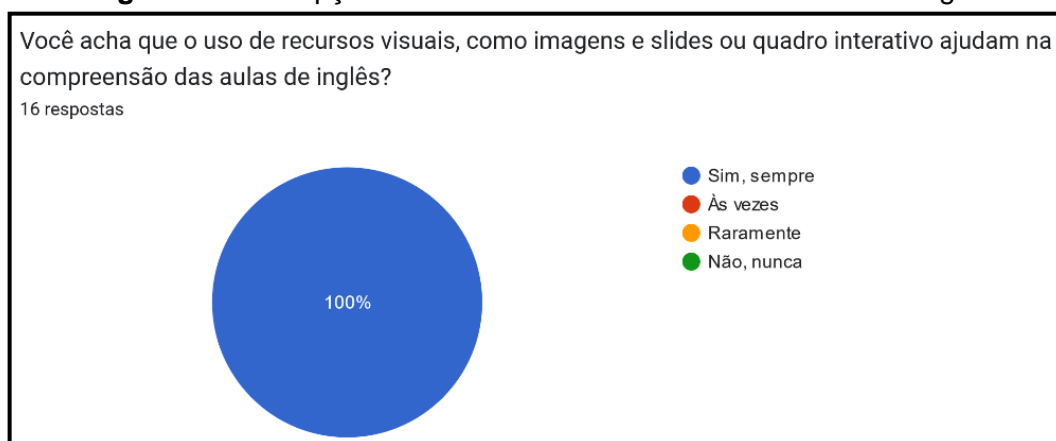
Livros didáticos e vídeos receberam igual preferência de 50%, sinalizando que metade dos participantes prefere uma abordagem mais tradicional com livros, enquanto a outra metade aprecia a inclusão de elementos visuais com o uso de vídeos como recurso didático. Músicas se destacaram como uma preferência, com 81,3% dos participantes indicando que gostam de tê-las como parte de suas aulas de inglês. Esse dado ressalta a relevância da música como uma ferramenta eficaz para o aprendizado da língua.

Esses resultados realçam a importância de diversificar os recursos didáticos nas aulas de inglês, a fim de atender às diferentes necessidades e preferências dos alunos. Abordagens mais dinâmicas e interativas, como jogos educativos e músicas, são valorizadas pelos participantes em aulas de inglês. Além disso, a integração de atividades online também é bem vista, sublinhando a importância da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem. Essas preferências podem orientar práticas de ensino mais eficazes e envolventes.

Os resultados revelados na Figura 1 corroboram a visão exposta por Souza (2007) sobre a diversificação dos recursos didáticos. Os jogos educativos despontando com alta preferência refletem a necessidade de abordagens mais dinâmicas e interativas, uma premissa reforçada por Markoni e Lakatos (2003), ao destacarem a importância da pesquisa de campo para compreender as preferências dos alunos. Isso ressalta a relevância de uma abordagem integrada de recursos online, vídeos e música no ensino de inglês, atendendo às variadas necessidades e expectativas dos estudantes.

Os dados revelam que estratégias mais tradicionais, como o uso de livros didáticos e vídeos, ainda têm uma parcela significativa de adeptos. Essa dualidade de preferências ilustra a complexidade do ambiente educacional e reforça a ideia de que uma abordagem híbrida, como argumentado por Graells (2000) e Eiterer e Medeiros (2013), pode ser crucial para atender às distintas formas de aprendizado.

Figura 2 – Percepção do uso de recursos visuais nas aulas de inglês.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

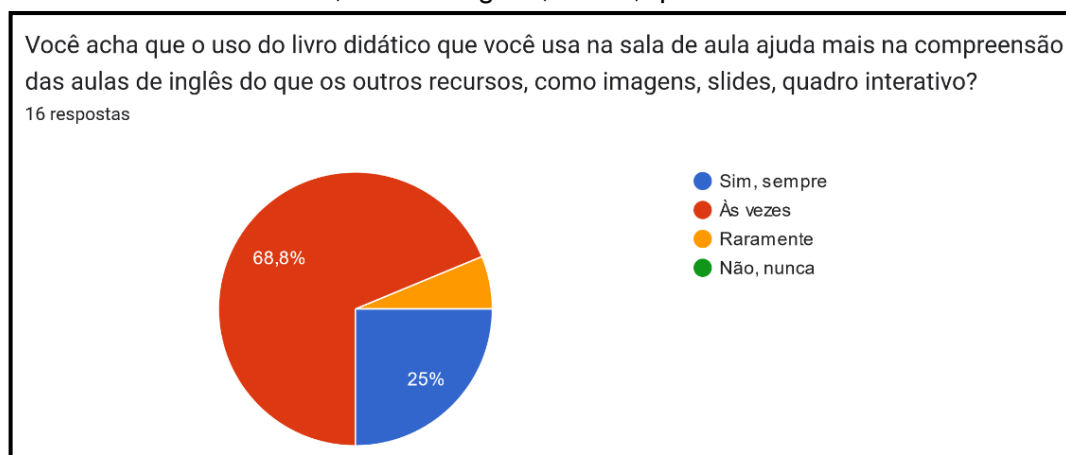
A Figura 2 destaca a opinião dos alunos sobre o uso de recursos visuais, como imagens, slides e quadro interativo em relação à melhora na compreensão das aulas de inglês. Os resultados da pesquisa apontam uma tendência clara: 100% dos participantes responderam que o uso de recursos visuais ajuda sempre na compreensão das aulas de inglês. Essa resposta reforça a percepção positiva dos participantes sobre o valor dos recursos visuais no processo de ensino-aprendizagem, indicando que eles são amplamente aceitos e benéficos para a compreensão do conteúdo.

Essa confirmação destaca a importância de incorporar recursos visuais de maneira consistente nas aulas de inglês, a fim de promover um aprendizado mais eficaz e envolvente para os alunos. A utilização de imagens, slides e quadros interativos pode contribuir significativamente para melhorar a compreensão e retenção do conteúdo, beneficiando assim o processo de ensino e aprendizado.

A Figura 2, evidenciando a aceitação ampla dos recursos visuais, reforça a perspectiva positiva destes no ensino de língua inglesa. Esses resultados estão alinhados com a visão de Souza (2007) sobre a importância da integração de recursos visuais para uma aprendizagem eficaz. Isso corrobora com o que Amoêdo e Soares (2020) defendem, ressaltando a relevância das diversas formas de comunicação visual no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, a pesquisa indica que os recursos visuais têm um impacto positivo na compreensão do conteúdo. Esta constatação é condizente com a perspectiva de Marconi e Lakatos (2003), que destacam como a comunicação visual pode facilitar a absorção e retenção de informações, promovendo uma compreensão mais abrangente do idioma.

Figura 3 - Percepção do uso do livro didático nas aulas de inglês em relação aos outros recursos, como imagens, slides, quadro interativo.



Fonte: Dados da pesquisa dos autores.

A Figura 3 reflete a percepção dos participantes em relação ao uso do livro didático nas aulas de inglês em comparação com outros recursos visuais, como imagens, slides e quadro interativo. Os resultados apontam que 68,8% dos respondentes acreditam que o livro didático em comparação aos outros recursos auxilia às vezes na compreensão das aulas de inglês, enquanto 25% afirmam que ele

auxilia sempre. Um total de 6,3% dos participantes considera que o livro ajuda raramente. Esses resultados revelam uma visão diversificada sobre a eficácia do livro didático. A maioria dos participantes reconhece que ele tem um papel relevante na compreensão das aulas, embora o uso seja percebido como intermitente. Esse resultado pode sugerir que, ainda que o livro didático seja um recurso valioso, ele pode ser complementado por outros métodos ou recursos visuais para melhorar a compreensão do conteúdo. Portanto, a flexibilidade no uso de diferentes recursos didáticos pode ser uma abordagem eficaz para atender às necessidades variadas dos alunos em sala de aula.

Os dados na Figura 3, em consonância com os aportes teóricos de Souza (2007), sugerem uma visão mista sobre a eficácia do livro didático. Esta diversidade de opiniões aponta para a complementaridade necessária entre diferentes recursos, como defendido por Graells (2000) e Eiterer e Medeiros (2013), para uma compreensão mais ampla e efetiva do conteúdo em aulas de inglês.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo inicial de analisar a importância e a eficácia do uso dos recursos didáticos no ensino de língua inglesa, é notável o quanto os resultados obtidos ao longo deste estudo corroboram com esse propósito. A investigação das preferências dos alunos revelou uma pluralidade de perspectivas, destacando a relevância dos recursos mais dinâmicos e interativos, como jogos educativos e músicas, ao lado da crescente importância das ferramentas online no processo de aprendizagem. Isso ressalta a necessidade de diversificar os recursos didáticos para atender às diferentes demandas e estilos de aprendizado, fornecendo subsídios valiosos para aprimorar as práticas pedagógicas.

Ao dialogar com os autores que fundamentaram esta pesquisa, percebe-se uma correlação entre suas visões e os achados deste estudo. Autores que abordam a importância da integração de recursos visuais e de uma abordagem mais contextualizada e diversificada no ensino de línguas encontram respostas nos resultados que enfatizam a relevância desses métodos para uma compreensão mais efetiva do conteúdo.

Essa investigação se desdobrou em um mapeamento das percepções de alunos, evidenciando não apenas a importância dos recursos didáticos mais

tradicionais, como o livro didático, mas também a necessidade de os complementar com elementos visuais e tecnológicos para aprimorar o processo de aprendizagem.

Portanto, esta pesquisa não apenas cumpriu o objetivo estabelecido, mas também abriu caminho para uma compreensão mais holística do papel dos recursos didáticos no ensino de língua inglesa. Ao oferecer uma visão ampliada das preferências e percepções dos alunos, ela não apenas valida a importância de um repertório variado de recursos, mas também fornece uma base sólida para a continuidade dessa investigação. Sua conclusão abre espaço para estudos futuros que possam explorar mais profundamente a eficácia de estratégias específicas, bem como seu impacto no desempenho dos alunos e no ambiente de aprendizado. A exploração mais eficaz do potencial desses recursos pode tornar o ensino de inglês não só mais eficiente, mas também mais agradável para todos os envolvidos, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras.

REFERÊNCIAS

AMOÊDO, R. S. de; SOARES, N. M. M. **O texto visual no livro didático de língua portuguesa: reflexões e desafios em multimodalidade.** Horizontes, [S. l.], v. 38, n. 1, p. e020007, 2020. Disponível em:

<https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/852>. Acesso em: 7 de setembro de 2023.

BARCELOS, A. M. F. **Narrativas, crenças e experiência de aprender inglês.**

Revista Linguagem & Ensino, v. 9, n. 2, p. 145-175, 15 mar. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/rle/article/view/15642/9829>. Acesso em: 30 de outubro de 2023.

BOTAS, D.; MOREIRA, D. **A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo.** Revista Portuguesa de Educação, [S. l.], v. 26, n. 1, p. 253–286, 2013. Disponível em:

<https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3259>. Acesso em: 8 de setembro de 2023.

EITERER, C.L.; MEDEIROS, Z. **Recursos pedagógicos.** In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

ENGLISH MADE IN BRAZIL. **Como Escolher um Programa de Inglês.** (How to choose an English school in Brazil). Disponível em: <https://www.sk.com.br/sk-como-escolher-um-curso-de-ingles.html>. Acesso em 30 de outubro de 2023.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica** 4. ed. Campinas, SP: Alínea, 2007.

LIMA, G. P. Breve trajetória da língua inglesa e do livro didático de inglês no Brasil. Londrina, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/sepech/sepech08/arqtxt/resumos-anais/GislainePLima.pdf>. Acesso em: 23 de setembro de 2023.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em 25 de setembro de 2023.

NASCIMENTO, D. B. **A importância da Língua Inglesa para o mercado de trabalho e a questão social na percepção dos alunos de Paranaguá**. 2011. 65 f. Monografia (Especialização) - Curso de Serviço Social, Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2011. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/33230>. Acesso em: 8 de setembro de 2023.

NFE. **Tudo o que você precisa saber sobre legislação de cursos livres**. Disponível em: <https://nfe.io/blog/financeiro/legislacao-cursos-livres/>. Acesso em: 24 de setembro de 2023

PAIM, F. M. dos S. **Aprendizagem de língua inglesa e bilinguismo na primeira infância**. Orientadora: Flávia Cristina Martins de Oliveira. 2022. 42 f. TCC (Graduação) – Curso de Letras, Instituto de Letras, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/37135>. Acesso em: 16 de setembro de 2023.

PAIVA, V. L. M. O. **História do Material didático de língua inglesa no Brasil**. In DIAS, R.; CRISTÓVÃO, V.L.L. *O livro didático de língua estrangeira: múltiplas perspectivas*. Campinas: Mercado de Letras, 2009. p.17-56.

SANTANDER UNIVERSIDADES. **A importância da língua inglesa | Blog Bolsas Santander**. [Becas-santander.com](https://www.becas-santander.com). Disponível em: https://www.becas-santander.com/pt_br/blog/a-importancia-da-lingua-inglesa.html. Acesso em: 8 de setembro de 2023.

SENAC. **Cursos livres: 8 motivos para investir neles**. Blog do Senac. Disponível em: <https://www.sp.senac.br/web/blog/b/cursos-livres>. Acesso em: 30 de outubro de 2023.

SILVA, C. A. da. **A importância da proficiência da língua inglesa na carreira profissional**. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Empresarial) - Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana, 2020. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/6988>. Acesso em: 16 de setembro de 2023.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi. 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 07 de junho de 2023.

STATISTICS AND DATA. **The Most Spoken Languages**. Disponível em: <https://statisticsanddata.org/data/the-most-spoken-languages-2023/>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

Capítulo 2
PRODUÇÃO DE MORANGOS: UMA APLICAÇÃO DE
MODELAGEM MATEMÁTICA
Andréia Aparecida Sartori Tomé
Flávio Júnior Sacoman
Dionísio Burak
Laynara dos Reis Santos Zontini

PRODUÇÃO DE MORANGOS: UMA APLICAÇÃO DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Andréia Aparecida Sartori Tomé

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Estadual do Centro-Oeste, professora da rede privada de ensino, andreiasartori0107@gmail.com

Flávio Júnior Sacoman

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Estadual do Centro-Oeste, professor da rede estadual de ensino, flaviojrsacoman@yahoo.com.br

Dionísio Burak

Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação das Universidade: Estadual de Ponta Grossa e Universidade Estadual do Centro-Oeste, dioburak@yahoo.com.br

Laynara dos Reis Santos Zontini

Professora Doutora do Instituto Federal do Paraná campus Irati e coordenadora de pesquisa e extensão do campus. laynara.zontini@ifpr.edu.br

RESUMO

Nos últimos anos, tem-se observado um desinteresse dos estudantes pela disciplina de matemática devido à forma tradicional de ensino, que muitas vezes é desmotivadora. Diante desse cenário, é necessário buscar estratégias que tornem as aulas mais interessantes e envolventes, proporcionando um sentido aos estudantes. Nesse contexto, a Modelagem Matemática (MM) surge como uma ferramenta importante, valorizando o estudante e tornando-o ativo no processo de ensino e aprendizagem. Assim, neste trabalho, descrevemos uma prática de Modelagem Matemática seguindo as cinco etapas sugeridas por Burak (1992): escolha do tema, pesquisa exploratória, levantamento do(s) problema(s), resolução do(s) problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático e, a última etapa, análise crítica das soluções. Para vivenciar essas etapas, desenvolvemos uma prática, em uma

disciplina do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Estadual do Centro Oeste (PPGEN/UNICENTRO), na cidade de Guarapuava-PR. Este relato de experiência foi vivenciado pelos autores, utilizando a MM, com o tema produção de morangos, onde buscamos relacionar o investimento feito e a rentabilidade com a produção e venda dos morangos. A partir do tema escolhido surgiram diversas questões relacionadas à produção de morangos: história, tipo de plantio, qual a melhor época para plantar, os benefícios em consumir a fruta que é rica em vitamina C, que o morango é utilizado em diversas receitas, a região que o morango é produzido, qual o clima ideal para a produção, e também saber que o morango é um dos alimentos em que é usado mais agrotóxicos na sua produção, por esse motivo o cultivo de morangos sem agrotóxicos é essencial. Diante dessas questões, percebemos que há uma grande interdisciplinaridade ao trabalhar com a MM, tornando o ensino mais relevante e envolvente. A prática também evidenciou que a MM permite que os conteúdos matemáticos sejam desenvolvidos a partir de situações do cotidiano, contextualizados no tema de interesse escolhido pelos participantes, despertando maior entusiasmo e promovendo uma aprendizagem significativa. Com a MM, os estudantes têm a oportunidade de ver que a disciplina de Matemática vai além de reproduzir listas de exercícios prontas no livro didático.

Palavras-chave: Morangos; Produção; Educação Matemática; Interesse; Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

In recent years there has been a lack of interest among students in the subject of mathematics due to the traditional way of teaching, which is often demotivating. Given this scenario, it is necessary to look for strategies that make classes more interesting and attractive, providing meaning to students. In this context, Mathematical Modeling (MM) emerges as an important tool, valuing the student and making him active in the teaching and learning process. Thus, in this work, we describe a Mathematical Modeling practice following the five steps suggested by Burak (1992): choice of topic, exploratory research, study of the problem(s), resolution of the problem(s) and development of mathematical content. the last stage, critical analysis of the solutions. To live these stages, we developed an internship, in a discipline of the Postgraduate Program in Teaching of Natural Sciences and Mathematics of the State University of the Central West (PPGEN/UNICENTRO), in the city of Guarapuava-PR. This experience story was lived by the authors, using MM, with the topic of strawberry production, where they sought to relate the investment made and profitability with the production and sale of strawberry. Several questions related to strawberry production arose from the chosen topic: history, type of planting, what is the best time to plant, the benefits of consuming the fruit that is rich in vitamin C, how strawberries are used in various recipes, the region where strawberries are produced, what is the ideal climate for production,

and also knowing that strawberries are one of the foods that use the most pesticides in their production, so growing strawberries without pesticides is essential. Faced with these issues, we realize that there is great interdisciplinarity when working with MM, which makes teaching more relevant and attractive. Practice also demonstrated that the MM allows developing mathematical content from everyday situations, contextualized in the topic of interest chosen by the participants, arousing greater enthusiasm and promoting meaningful learning. With MM, students have the opportunity to see that the subject of Mathematics goes beyond reproducing ready-made lists of exercises in the textbook.

Keywords: Strawberries; Production; Mathematics education; Interest; Significant learning.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os estudantes têm demonstrado desinteresse com a disciplina de matemática, o jeito tradicional de o professor ministrar os conteúdos, muitas vezes deixa os estudantes desmotivados. Atualmente, os desafios da sala de aula exigem uma dedicação maior do professor, é necessário buscar estratégias que tornem a aula mais interessante e empolgante, que faça sentido ao estudante.

Nesse contexto, Modelagem Matemática (MM) pode ser uma ferramenta importante, pois essa metodologia valoriza o aluno tornando-o ativo no processo de ensino e aprendizagem. Na Modelagem Matemática “o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos não segue a rigidez do livro didático e muito menos o conteúdo que o professor define trabalhar” (KLÜBER e BURAK, 2007, p.5), isso faz com que os estudantes tenham maior interesse em aprender Matemática, assim a aprendizagem acontece de forma significativa.

Uma prática de Modelagem Matemática foi desenvolvida pelos autores deste texto durante a disciplina de Métodos e Tópicos de Educação Matemática, com o tema escolhido sendo "Morangos". Como será relatado a seguir, foram realizadas todas as etapas previstas, como a escolha do tema, pesquisa exploratória sobre morangos, levantamento de problemas relacionados ao cultivo e investimento na produção de morangos, assim como a resolução desses problemas utilizando conceitos matemáticos.

A prática da Modelagem Matemática na Educação Matemática requer dos professores um conhecimento sólido dos fundamentos pedagógicos e práticas de ensino eficazes. Uma vez que busca promover uma experiência de aprendizagem matemática que seja intelectualmente e emocionalmente satisfatória para os estudantes.

Na sequência vamos tratar da MM na perspectiva de Burak (1992, 2004), para então apresentar um relato detalhado da prática realizada, desenvolvida pelos autores durante a disciplina de Métodos e Tópicos de Educação Matemática, com os professores Dr. Dionísio Burak e Dra. Laynara dos Reis Santos Zontini. O objetivo da prática foi aprender e vivenciar todas as etapas propostas por Burak (2004), possibilitando compreender as potencialidades desta metodologia.

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Educação Matemática é interdisciplinar e requer compreensão de conceitos, teorias pedagógicas e práticas de ensino eficazes. Por isso vamos trazer alguns pressupostos teóricos importantes para a área. Os professores precisam ter conhecimento sólido desses fundamentos para desenvolver abordagens de ensino que promovam a compreensão e aplicação eficaz de conceitos matemáticos pelos estudantes.

Higginson (1980, p.3) apresenta três pressupostos, ao qual este considera importante, estando relacionados à natureza, ao objetivo e à eficácia da Educação Matemática:

I: existem indivíduos que têm, como uma parte significativa de sua responsabilidade profissional, a consideração e ações sobre questões relacionadas à aquisição de conhecimento matemático. Esses números individuais, que incluem sala de aula Professores, escritores de currículos, educadores de professores e Pesquisadores, são “educadores de matemática” e a Disciplina que abrange suas preocupações profissionais é a “educação matemática”;

II: o objetivo de um educador matemático é aperfeiçoamento, tanto do ponto de vista intelectual como do emocional, a experiência de aprendizagem do aluno;

III: uma experiência de aprendizagem de matemática para a maioria dos alunos não foi intelectual nem emocionalmente satisfatória; exposição sua à matemática não foi prazerosa, nem a fez mais competente.

De maneira geral, a Modelagem Matemática na Educação Matemática surge como uma abordagem que busca tornar o ensino de Matemática mais atrativo e significativo para os estudantes. Ao envolvê-los ativamente no processo de aprendizagem, essa metodologia estimula o interesse e a participação dos estudantes, promovendo uma construção conjunta do conhecimento matemático. A prática com a Modelagem Matemática, como o exemplo do cultivo de morangos, evidencia como essa abordagem pode ser eficaz no ensino da Matemática.

Destacam-se diversos autores na área de Modelagem Matemática, como Caldeira, Bassanezi, Barbosa, Biembengut, Burak, entre outros. Neste trabalho, optamos pela concepção de Burak, que apresenta uma abordagem mais direcionada à Educação Básica. Nessa direção, Burak (1992) entende que a Modelagem Matemática:

Constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões e, ainda parte de duas premissas: 1) o interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2) os dados são coletados onde se dá o interesse do grupo de pessoas envolvidas. (BURAK, 1992, p. 51)

A Modelagem Matemática como metodologia de ensino por Burak (1994), consiste em 5 etapas, não rígidas, a saber:

1ª) Escolha do Tema: é a etapa em que cada grupo discute e escolhe o tema que quer trabalhar. O tema escolhido é sempre de interesse do grupo.

2ª) Pesquisa Exploratória: nessa etapa são levantadas informações, curiosidades, fatos sobre o tema escolhido, são utilizadas várias maneiras de se realizar a pesquisa: sites, literatura sobre o tema, entrevistas, pesquisas e visitas aos locais, quando possível.

3ª) Levantamento do(s) Problema(s): nessa etapa, com as informações obtidas na pesquisa exploratória, cada grupo buscará por construir o(s) problema(s) a partir dos dados coletados na pesquisa exploratória.

4ª) Resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema. Nessa etapa busca-se resolver o(s) problema(s) levantado(s), com o auxílio de conteúdos matemáticos, se o(s) conteúdo(s) a serem utilizados não for, ainda do conhecimento dos estudantes, o professor na função de mediador buscará

fornecer ideias, materiais, e conteúdo, utilizando de material potencialmente significativo para a solução do problema.

5ª) Análise Crítica da(s) Solução(es): Essa etapa da Modelagem é muito importante para discutir e analisar as soluções encontradas, proporciona o aprofundamento dos conteúdos matemáticos e não matemáticos envolvidos. Nessa etapa acontece a socialização entre os grupos, troca de ideias, informações, é o momento que se discute as estratégias que foram utilizadas, é uma oportunidade de analisar se o resultado é coerente sob o ponto de vista matemático, social, econômico, e isso é muito importante para o desenvolvimento dos estudantes.

Dessa maneira, o autor defende a autonomia do estudante, sendo este considerado o protagonista do seu processo de aprendizagem. A Modelagem Matemática é uma excelente possibilidade de tornar as aulas mais prazerosas, posto que envolve os estudantes na construção do saber. Na sequência apresentamos o relato da prática seguindo os pressupostos acima descritos.

DESCRIÇÃO DA PRÁTICA

Essa prática ocorreu na cidade de Guarapuava-PR, em uma disciplina do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Estadual do Centro Oeste (PPGEN/UNICENTRO). Para conhecer e aprender sobre a MM, nós, os autores deste texto, fomos convidados a vivenciar uma prática, que será relatada na sequência. Os professores da disciplina orientaram todo o percurso e juntamente conosco possibilitaram importantes reflexões sobre a MM.

Iniciamos a prática da Modelagem Matemática com base nos estudos realizados e nas etapas propostas por Burak (1992).

1ª Etapa – Escolha do Tema:

Após algumas conversas, surgiram alguns temas como: moda, papel, comida, ovos de páscoa e morangos. A partir disso, optamos pelo tema morangos, pois o pai de uma integrante do grupo cultiva morangos orgânicos, no sistema semi-hidropônico.

2ª Etapa – Pesquisa Exploratória.

Nesta etapa, buscamos informações em sites e com produtores de morangos para ampliar nosso conhecimento sobre o assunto. Exploramos diversos aspectos, como a história do morango, métodos de cultivo, variedades e receitas. Dado o amplo escopo, optamos por direcionar nossa pesquisa para a história, os diferentes métodos

de cultivo e os investimentos necessários para produzir morangos em uma área de 84 m².

A partir das pesquisas sabemos que o morangueiro (*Fragaria L.*) produz o pseudofruto chamado morango. A parte que comemos não é o fruto, mas o receptáculo para os verdadeiros frutos, que são os "pontinhos pretos". Existem muitas espécies de morangos pelo mundo, em regiões de clima temperado e subtropical.

O morango originou-se na Europa e é cultivado em todo o mundo. É versátil, usado em sorvetes, geleias, bolos, sucos, saladas e coberturas. No Brasil, é cultivado em diversos estados, tanto em agricultura orgânica quanto convencional.

Essa fruta recebe muitos agrotóxicos no cultivo tradicional, mas pesquisas mostram os benefícios dos morangos orgânicos para a saúde. Sua cor vibrante indica alto valor nutricional, rico em vitamina C e antioxidantes. Pode ser usado em sucos, saladas, sobremesas e tortas doces. Segundo a revista Exame, morangos e pimentões têm alto uso de agrotóxicos, com 68% e 91,8%, respectivamente (BARBOSA, 2011).

Em relação ao seu cultivo, descobrimos que os morangos podem ser plantados em canos PVC, garrafas PET, vasos, canteiros e hortas residenciais. Para cultivo em larga escala, existem dois tipos de plantio: direto no solo e semi-hidropônico. O morango exige muito cuidado na produção, o plantio direto no solo é de baixo investimento, demanda obter as mudas, ter um solo adubado, rico em material orgânico o restante precisa-se de mão de obra para a manutenção da planta e colheita dos frutos.

A vantagem do plantio direto no solo (figura 1), é o baixo investimento para o plantio, comparado com o semi-hidropônico, as principais desvantagens são que os produtores precisam ficar agachados, isso demanda mais tempo no manejo com os morangos, a planta fica exposta a mais pragas e com isso é necessário usar defensivos para o controle.

O sistema semi-hidropônico (figura 2), utiliza abrigo com bancadas protegidas por lona plástica e slabs de substrato para o plantio. A irrigação é feita por mangueira com água armazenada em caixa elevada, permitindo distribuição uniforme pela gravidade. A captação de água pode ser por chuva, poços ou nascentes, sem tratamentos químicos que afetam a qualidade dos morangos.

Para a nutrição das mudas e plantas é necessário complementar no sistema de irrigação com nutrientes que a planta não recebe quando está suspensa do solo,

dessa forma precisa-se investir em armazenamento de adubos que serão diluídos na água, isso torna a planta mais saudável produzindo mais frutos.

A primeira vantagem do plantio suspenso, é o conforto do produtor, que permite trabalhar em pé, ao abrigo da chuva e da umidade, e facilidade em manejar. As plantas ficam protegidas das intempéries, da incidência de pragas e doenças, o que reduz ou elimina a necessidade de uso de agrotóxicos. Sem contato com a terra, os frutos ficam mais bonitos, uniformes e de boa qualidade. As figuras 1 e 2 são imagens que ilustram as duas formas de se plantar morango.

Figura 1: Plantio direto no Solo



Figura 2: Plantio suspenso (semi-hidropônico)



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023

Mesmo ainda na etapa da pesquisa alguns direcionamentos em termos de problemas foram aparecendo, por estarem diretamente ligados a uma situação real. Em 2020, com a chegada da pandemia, onde nos vimos obrigados a ficar em casa, o pai de um dos autores resolveu utilizar o terreno da família para fazer uma horta. A horta iniciou com o plantio de hortaliças, tais como alface, cheiro verde, espinafre, rúcula, repolho, abobrinha, chuchu, pepino, dentre outros. Logo após surgiu a ideia de fazer um pomar, o qual foi feito o plantio de várias mudas de árvores frutíferas, como laranja, limão, pêra, caqui, ameixa, maçã, maracujá, jabuticaba e morango. O plantio de morangos começou ser feito diretamente no chão, o qual ficou nesse modo por mais ou menos uns 2 anos, porém a produção não era eficiente, ficando expostos a pragas e doenças. Logo, começou a buscar outras alternativas de plantio, pesquisando e visitando outros produtores de morangos, decidiu fazer o plantio em bancadas suspensas, no sistema semi-hidropônico. No quadro 1, apresentamos o investimento realizado para o plantio de morangos.

Quadro 1: Investimento

Material / Mão de Obra	Valor (R\$)
Poço	R\$ 3 900,00
Luz / Poste	R\$ 2 000,00
Palanque, Lage	R\$ 3 700,00
Madeira	R\$ 3 200,00
Plástico da cobertura, adubo, mangueira, slabs, mudas	R\$ 9 918,00
Arame	R\$ 560,00
Caixa d`água	R\$ 450,00
Prego, areia e outros materiais de construção	R\$ 2 050,00
Mão de Obra	R\$ 3 500,00
Arcos de Ferro	R\$ 3 600,00
Eucalipto	R\$ 75,00
Total:	R\$ 32 953,00

Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

3ª Etapa – Levantamento do(s) problema(s):

Após fazer a pesquisa exploratória, começamos a levantar alguns problemas sobre o tema proposto, e percebemos que esta etapa é muito importante para o desenvolvimento da prática com Modelagem. Dentre as perguntas levantadas, destacamos as seguintes:

- Há possibilidade de produzir morangos orgânicos no sistema semi-hidropônico?
- Qual a relação entre investimento e rentabilidade da plantação de morangos?
- Se tivesse aplicado o valor investido na produção de morangos na renda fixa que hoje está a 13,75 a.a, que dá aproximadamente 1,14% a.m. Descontando os impostos, quanto renderia?

4ª Etapa – Resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema:

Buscando a solução para o primeiro problema, conversamos com o pai de um dos autores que produz morango, em uma pequena área. Questionado se é possível produzir morangos orgânicos no sistema semi-hidropônico, ele relata que sim, mas que nos últimos meses teve dificuldade de eliminar a praga “vaquinha” (figura 3), sem fazer uso de agrotóxico.

O nome correto da praga é besouro verde amarelo, mas, tal como o nome usado pelo produtor, ela é comumente chamada de “vaquinha”. Essa praga faz furos nos morangos, deixando os mesmos impróprios para a comercialização, pois estragam muito rápido, de primeiro momento utilizou as placas de controle de pragas (figura 4), o que não teve muito resultado.

Figura 3: Besouro verde e amarelo Figura 4: Placas de controle de pragas



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

Após isso, ele teve a ideia de usar um aspirador de pó (figura 5) para coletar as “vaquinhas”, fazendo diminuir significativamente os frutos estragados e a quantidade de besouros.

Figura 5: Aspirador de pó



Fonte: Arquivo pessoal dos autores, 2023.

Para resolver o segundo problema, foi necessário voltar à 2ª Etapa, pesquisa exploratória, pois precisávamos saber mais algumas informações: Qual a quantidade de morangos colhidos por semana? Qual o valor do quilo? Qual o valor da embalagem? Quantas horas é preciso disponibilizar para colher os morangos? Após coletar essas informações (quadro 2), demos sequência ao estudo.

Quadro 2: perguntas e respostas sobre o segundo problema

Perguntas	Respostas
Qual a quantidade de morangos colhidos por semana?	16 kg
Qual o valor do quilo?	R\$ 25,00
Qual o valor da embalagem?	R\$ 0,85
Quantidade de horas destinadas à colheita?	2 horas

Fonte: Os autores, 2023.

Levando em consideração que temos, aproximadamente, 4 semanas e 3 dias no mês, utilizamos uma regra de três simples (figura 6), para calcular a quantidade de kg vendidos no mês.

Figura 6: Quantidade de morangos vendidos ao mês.

1ª semana = 16 kg
2ª semana = 32 kg
3ª semana = 48 kg
4ª semana = 64 kg
3 dias \cong 6,8 kg
Total: 70,8 kg

Fonte: Os autores, 2023.

São colhidos aproximadamente 71 kg de morangos por mês, como cada kg custa R\$ 25,00, podemos concluir aplicando a propriedade fundamental das proporções (figura 7) que:

Figura 7: Valor das vendas mensal.

$\frac{1 \text{ kg}}{71 \text{ kg}} = \frac{25,00}{x}$
$x = 71 \cdot 25,00$
$x = R\$1 775,00$

Fonte: Os autores, 2023

Cada embalagem custa R\$ 0,85, em 4 semanas e meio são utilizadas em torno de 71 embalagens, logo: R\$ 0,85 · 71 = R\$ 60,35. Da renda mensal descontamos essa despesa (custo com a embalagem): R\$ 1 775,00 – R\$ 60,35 = R\$ 1 714,65.

Em um ano de trabalho, temos uma renda de R\$ 1 714,65 · 12 = R\$ 20 575,80. Como foi gasto R\$ 32 953,00, na construção desse canteiro, pode-se concluir que em 1 ano e 8 meses, houve o retorno financeiro do investimento realizado. Após esse período concluímos que há um ganho financeiro na produção e comercialização de morangos.

O terceiro problema consiste em saber se tivesse aplicado o valor investido na produção de morangos na renda fixa que hoje está a 13,75 a.a, que dá aproximadamente 1,14% a.m. Descontando os impostos, quanto renderia? Para responder esse problema foi necessário relembrar o conteúdo de juros simples (figura 8).

Figura 8: Resolução do terceiro problema.

Onde,	
$C = \text{capital} = \text{R\$ } 32\,953,00$	$J = c \cdot i \cdot n$
$i = \text{taxa} = 1,14\% \text{ a.m}$	$J = 32\,953 \cdot 1,14\% \cdot 20$
$n = \text{tempo} = 1 \text{ ano e } 8 \text{ meses} = 20 \text{ meses}$	$J = 7\,513,28$

Fonte: Os autores, 2023.

Concluimos que se fosse aplicado o valor do investimento a rentabilidade iria ser menor comparado a venda dos morangos no mesmo período, em 1 ano e 8 meses o produtor teve o retorno financeiro investido no início, nas mudas e na preparação do terreno, a partir desse período o produtor começou a ter lucro sobre a plantação de morangos.

5ª) Etapa – Análise Crítica das Soluções:

Nesta etapa, analisamos e discutimos os resultados obtidos na etapa 4, com relação a possibilidade de produzir morangos orgânicos no sistema semi-hidropônico. Concluimos que é possível, porém é preciso buscar alternativas para o controle ou diminuição de pragas. A partir da aspiração essa praga diminuiu significativamente a ponto de não interferir na qualidade dos morangos.

Quanto ao investimento realizado e a rentabilidade na produção de morangos, observamos, por meio de proporção/regra de três simples, que se pode ter um lucro mensal de R\$ 1 714,65, lucro anual de R\$ 20 575,80. Logo, com a razão entre o investimento realizado e o lucro mensal constatamos que são necessários 20 meses

para ter o retorno financeiro, e se o valor do investimento fosse aplicado, o retorno financeiro seria menor, comparado a comercialização de morangos.

Para resolver esses problemas, utilizamos vários conteúdos matemáticos, como: operações com números decimais, porcentagem, razão, proporção, juros simples, utilizamos estatística na coleta de dados, construção de tabelas, sistema monetário, unidades de medidas, poderíamos também, representar o segundo problema por meio de função do 1º grau. Conteúdos esses que se forem trabalhados de maneira prática, ficam mais significativos aos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática relatada não foi desenvolvida em sala de aula da Educação Básica, mas experienciada pelos autores deste trabalho, com o propósito de conhecer a concepção de Modelagem Matemática seguindo as etapas sugeridas por Burak. Podemos observar a quão valiosa é essa metodologia, que vários conteúdos podem ser abordados, através do tema escolhido.

Notamos também, que existe uma interdisciplinaridade, ou seja, que outras disciplinas surgem no tema escolhido. Isso fica evidente principalmente quando estamos na segunda etapa da metodologia, quando pesquisamos informações sobre o tema, pode-se trabalhar em conjunto com outras áreas: agricultura, ciências, língua portuguesa.

Essa prática de Modelagem Matemática oportunizou aos autores o contato direto com a metodologia, tornando mais prazerosa a disciplina e possibilitando uma aprendizagem mais significativa, pois a Modelagem Matemática torna o estudante mais ativo e participativo nas aulas, o professor tem a função de mediador do conhecimento estabelecido e o conhecimento do(s) estudante(s).

A vivência com a MM também encorajou os autores a desenvolver práticas com suas turmas da Educação Básica, pois possibilitou melhor compreensão da metodologia.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA, ANVISA. Saiba tudo sobre o morango, a fruta versátil e saborosa. Hortifruti Sabor e Saúde. c2023. Disponível em: <https://saberhortifruti.com.br/morango/>. Acesso em 24 de mar. de 2023.

BARBOSA, V. Os 10 alimentos campeões em agrotóxicos. **Revista Exame**. Publicado em 8 de dezembro de 2011. Disponível em: <https://exame.com/mundo/os-10-alimentos-mais-contaminados-por-agrotoxicos/> Acessado em 07 de abr. de 2023.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Campinas-SP, 1992. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1992.

BURAK, D. **Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula**. Revista de Modelagem na Educação Matemática. v. 1, n. 1, 10-27. 2010.

BURAK, D.; ZONTINI, L. dos R. S. Práticas com modelagem na formação do professor da Educação Básica: a busca por uma nova racionalidade. **Práxis Educativa**, [S. l.], v. 15, p. 1–20, 2020. DOI: 10.5212/PraxEduc.v.15.14239.027. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/14239>. Acesso em: 28 mar. 2023.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educ. Mat. Pesquisa**. São Paulo, v. 10, n. 1, pp. 17-34, 2008.

Capítulo 3
CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE VIGOTSKI E
WALLON: IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO
ESPECIAL

Fabiana Ferreira Pinheiro
Ana Lucila Ribeiro Dantas Fagundes
Mariana dos Santos Albuquerque
Isabel Matos Nunes
Rita de Cássia Cristofoleti

CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE VIGOTSKI E WALLON: IMPLICAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL

Fabiana Ferreira Pinheiro

Mestranda em Ensino na Educação Básica – UFES/CEUNES

fabiana.s.ferreira@edu.ufes.br

Ana Lucila Ribeiro Dantas Fagundes

Mestranda em Ensino na Educação Básica – UFES/CEUNES analei@edu.ufes.br

Mariana dos Santos Albuquerque

Mestranda em Ensino na Educação Básica – UFES/CEUNES

mariana.santos.2@edu.ufes.br

Isabel Matos Nunes

Professora Doutora-Programa de Pós-graduação PPGEEB- UFES/CEUNES

bel.nunes@edu.ufes.br

Rita de Cássia Cristofoleti

Professora Doutora-Programa de Pós-graduaçãoPPGEEBUFES/CEUNESrita.cristofoleti@edu.ufes.br

RESUMO

Este estudo tece reflexões e conhecimentos adquiridos na disciplina denominada Teorias no Processo de Ensino e Aprendizagem e Prática Docente, que faz parte do Programa de Mestrado em Ensino na Educação Básica, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). A disciplina propõe, destacar as principais teorias de ensino e aprendizagem e suas relações com o desenvolvimento humano bem como, a aprendizagem em interface com o desenvolvimento cultural, bem como, oferecer subsídios teóricos para a compreensão da relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos público da educação especial, tendo como referencial teórico a abordagem histórico-cultural. Partindo de uma metodologia de estudo bibliográfico dos referidos autores(Lev Semionovich Vigotski e Henri Wallon) e também de pesquisas e textos realizados por

pesquisadores que debruçaram seus estudos na teoria Histórico-Cultural(Vigotski) e na teoria psicogenética dialética do desenvolvimento(Wallon) as reflexões descritas nesse texto terão como premissa, compreender algumas das contribuições e reflexões desses dois autores para uma concepção de Educação que busca desvelar a dimensão do meio, a compreensão do humano como pessoa integral.

Palavras-chave: Teoria histórico-Cultural. Teoria Psicogenética Dialética. Educação Especial.

INTRODUÇÃO

No primeiro momento do texto, Vigotski e a Teoria Histórico-Cultural, será apresentado um breve histórico sobre Vigotski esboçando em que contexto histórico, cultural e filosófico nasceu a teoria histórico-cultural, apoiada no materialismo histórico dialético, alicerçada em bases marxistas, e suas principais contribuições quanto à compreensão de como ocorre o desenvolvimento humano.

Destacando ainda, de que forma seus conceitos e pressupostos contribuem para as vastas reflexões na compreensão do desenvolvimento do psiquismo humano e no processo de hominização, bem como suas implicações no campo da Educação Especial.

Na segunda parte do texto: Wallon e a Educação, apresentaremos um breve histórico sobre o autor, traremos suas reflexões e os impactos na compreensão do desenvolvimento humano, a importância da afetividade no campo educacional e como as contribuições da teoria Walloniana podem e devem embasar as práticas para uma educação que promova o desenvolvimento de qualquer criança.

Partindo do pressuposto de que a educação é um fenômeno propriamente humano e a criança é, desde sempre um ser social, a formação da singularização desse sujeito deve levar em consideração a aprendizagem, o desenvolvimento e as emoções que ocorrem na e pela cultura, ou seja, o desenvolvimento implica a emersão na cultura e na individualização, pois pela emoção, o indivíduo, antes de pertencer a si próprio, pertence ao seu meio, contribuição valiosa para compreensão do humano como pessoa integral.

Buscando contribuir para o aprofundamento das discussões que vem se desenvolvendo na área da Educação Especial, particularmente em relação às contribuições da Teoria Histórico-Cultural e a abordagem psicogenética dialética do

desenvolvimento humano para este campo, a terceira parte deste texto –Implicações para a Educação Especial- objetiva analisar de que forma suas proposições contribuem para a compreensão do desenvolvimento humano das pessoas com deficiência, também, a importância da dimensão do meio na constituição do humano de forma integral.

Vigotski- Teoria Histórico Cultural e Educação

Lev Semionovich Vigotski, nasceu na cidade de Orsha, no ano 1896 e morreu em 1934, uma morte prematura, antes mesmo de completar 38 anos de idade, levado por uma tuberculose. Apesar pouco tempo de produção, as suas obras trouxeram contribuições revolucionárias, principalmente para a explicação sobre como ocorre o desenvolvimento humano.

Vigotski teve uma formação multidisciplinar, guiado por diversos interesses e áreas de estudos, sua primeira formação foi em Direito, depois, interessado em compreender o funcionamento psicológico do homem, frequentou cursos de Medicina, além de Filosofia e História.

Papel importante que desenvolveu na Rússia e depois no mundo, sua produção intensa, e sua inquietação com uma questão pontual, que precisava de respostas para o campo da psicologia. A teoria Histórico-Cultural nasce então, de uma inconformidade, ou melhor, nasce de uma tentativa de superação das explicações advindas de duas correntes filosóficas fortes da época. Descritas assim, por Rego (1995, p.28),

Existia de um lado um grupo que baseado em pressupostos de uma filosofia empirista, via a psicologia como ciência natural que devia se deter na descrição das formas exteriores de comportamento, entendidas como habilidades mecanicamente constituídas. Esse grupo limitava-se à análise dos processos mais elementares e ignorava os fenômenos complexos da atividade consciente, especificamente humana. Já de outro lado, o outro grupo, inspirado nos princípios da filosofia entendia a psicologia como ciência mental, acreditando que a vida psíquica humana não poderia ser objeto de estudo da ciência objetiva, já que era manifestação do espírito.

Essas teorias já não davam conta de explicar e compreender como o desenvolvimento do homem se diferencia dos animais, como ocorre o processo de hominização do homem. Foi justamente na tentativa de superar essa crise da

psicologia que Vigotski juntamente com o seu grupo de pesquisadores, cujos principais colaboradores eram Leontief e Luria, buscavam uma nova abordagem, que possibilitasse a junção entre essas duas abordagens predominantes naquele momento.

Chamada então de Psicologia Histórico-Cultural, é pensada a partir da busca de compreender o desenvolvimento do psiquismo humano. É importante considerar como aspecto fundamental nas ideias Vigotskiana, o entrelaçamento entre esses dois processos: o biológico e o cultural, " [...]um desenvolvimento imerso na história e na cultura, na natureza e na sociedade, na constituição recíproca entre o homem e o mundo[...]" (Andrade e Smolka,2012, p.700), assim, homem se humaniza na relação com o outro e com o meio, por instrumentos e signos construídos por ele mesmo, ao longo do processo de hominização.

Como precursor dessa teoria, enfatiza a contribuição da cultura, da integração cultural e da dimensão histórica, com forte influência marxista, e da teoria materialismo histórico dialético, entendida como teoria da atividade humana colocada em oposição ao naturalismo e a receptividade passiva da tradição empirista.

A mudança, a dinâmica e a transformação na natureza, no homem, nas concepções e no conhecimento vão se tornando causas e efeitos, motivos e objetos das muitas mudanças no funcionamento do sujeito que, (con) vivendo, vai criando diferentes formas de agir no mundo e de mudar a si e ao outro. (Andrade e Smolka,2012, p.702)

Contribuições como a de Vigotski, hoje, nos faz compreender o desenvolvimento do homem sempre relacionado ao seu contexto histórico-cultural, pois o meio social, as relações construídas pelo homem na história e pela história constitui o homem, dessa forma, para compreender as grandes contribuições desse autor, devemos dar ênfase ao momento em que suas teorias foram elaboradas, a fim de sua melhor compreensão.

Ancorado em um momento histórico, político e cheio de rupturas sociais, filosóficas e culturais marcaram o endosso de suas produções, em um clima de grande idealismo e efervescência cultural nascem às novas tentativas de explicações do desenvolvimento humano, nasce então a nova psicologia.

Nessa nova psicologia as funções biológicas não são extintas com o surgimento das culturais, porém, adquirem uma nova forma de existência: elas são constituídas na história humana. Entender que o desenvolvimento humano é cultural

e histórico, ou seja, revela o longo processo de formação humana o homem opera na natureza e nele mesmo como parte dessa natureza. Veremos então como essa compreensão do homem enquanto ser histórico-cultural, pode contribuir para pensarmos no desenvolvimento a partir dos espaços escolares.

A criança nasce um ser social, sua singularização como pessoa, ocorre concomitante com sua aprendizagem como um membro da cultura, ou seja, o desenvolvimento ocorre na emersão da cultura e posteriormente no campo da individualização. Na sua lei geral de desenvolvimento Vigotski explica a importância do coletivo na vida das crianças com ou sem deficiência.

“Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapsicológica). Isso se aplica igualmente para atenção voluntária, para a memória lógica e para a formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos” (Vygotsky, 1991, p. 64).

Dessa forma, compreendemos que ninguém nasce com as funções psíquicas superiores. Elas não nascem, mas se constroem, se desenvolvem a partir dos processos intrapsíquicos, das condições disponibilizadas a cada sujeito, a cada indivíduo particular como explicita Rego (1995):

Vigotski se dedicou ao estudos das chamadas funções psicológicas superiores, que consistem no modo do funcionamento psicológico tipicamente humano, tais como a capacidade de planejamento, memória voluntária, imaginação etc. Estes processos mentais são considerados sofisticados e “superiores”, porque referem-se a mecanismos intencionais, ações conscientemente controladas, processos voluntários que dão ao indivíduo a possibilidade de independência em relação às características do momento e espaço presente. (Rego, 1995, p.39).

Entende-se então que todas as funções superiores, originam-se das relações entre indivíduos humanos, se está é a base do processo de aprendizagem humana, se aplica igualmente a formação e o desenvolvimento de conceitos, isso implica dizer que na atividade escolar, nas tarefas, na ação, nos desafios, em problemas é que as atividades psíquicas superiores se realizam, pode-se então afirmar que o espaço escolar é o lócus privilegiado para o desenvolvimento das máximas possibilidades humanas.

O papel do professor neste contexto é de suma importância, como agente organizador das condições de aprendizagem de seus alunos, as atividades mediadas pelo professor provocam uma série de transformações no aluno. Sua compreensão da realidade e seus modos de agir são mediados pelo outro, pelos signos e instrumentos, isto é, são constituídos pela mediação. (Rego,1995).

Wallon - Psicogenética Dialética do Desenvolvimento e a Educação

Nesse mesmo campo epistemológico encontramos as importantes contribuições de Henri Wallon (1879-1962), pesquisador e educador francês, viveu toda a sua vida em Paris, contemporâneo de Vigotski que, como ele, compartilha os pressupostos epistemológicos de base materialista histórico-dialética.

Antes de chegar à psicologia, passou pela filosofia e medicina, numa trajetória que trouxe marcas para a formulação de sua teoria. Ao longo de sua carreira foi cada vez mais explícita a aproximação com a educação. (Galvão, 1995, p.15).

A concepção psicogenética dialética do desenvolvimento, que embasa a sua teoria da psicogenética da pessoa completa, apresenta uma grande contribuição na compreensão do humano como integral, ajudando na superação do entendimento do humano separado corpo/mente, sua aposta na não separatividade entre homem e mundo, desvelando uma visão dialética e humanista da pessoa completa.

“Ao apontar a base orgânica da afetividade, a teoria Walloniana resgata o orgânico na formação da pessoa, ao mesmo tempo que indica que o meio social vai gradativamente transformando essa afetividade orgânica, moldando-a e tornando cada vez mais sociais. ” (Ferreira e Acioly-Régnier, 2010, p.26). Dessa forma, essa concepção indissociável da relação do homem e do mundo ajudam a compreender a formação da pessoa total, destacando a importância da afetividade no processo de desenvolvimento da criança.

Assim como a afetividade, outro conceito importante na teoria Walloniana, é a cognição, considerada como elemento fundamental na psicogênese da pessoa completa, desenvolvida através constantes interações com o meio e também relacionada às bases biológicas.

Para Wallon, tanto a afetividade como a cognição, se desenvolvem nas entranhas orgânicas e vai revelando complexidade e diferenciação na relação dialética com o social. Ele também defende que a cognição permanece inseparável

da afetividade. Sua posição teórica se contrapõe ao entendimento à compreensão do humano de forma fragmentada.

Nesse contexto, pensar em educação, dentro de uma proposta Walloniana, pressupõe o rompimento de uma educação que privilegia uma visão fragmentada, que negligencie qualquer potencialidade da criança, pois a educação não pode ser pensada apenas como um processo intelectual, é preciso conceber o sujeito, ou seja, o aluno como eixo articulador dos diversos conjuntos funcionais e de suas relações com o meio, buscando atribuir sentido para o desenvolvimento em uma perspectiva humanizada e completa. Segundo Galvão,

É o caso das funções intelectuais, que na psicogênese vão adquirindo importância progressiva como forma de interação com o meio. A atividade intelectual, que tem a linguagem como um instrumento indispensável, depende do coletivo. Permitindo acesso à linguagem, podemos dizer que a emoção está na origem da atividade intelectual. Pelas interações sociais que propicia, as emoções possibilitam o acesso ao universo simbólico da cultura. (Galvão, 1995, p.65)

À afetividade e à inteligência para Wallon é referida como um par inseparável para o desenvolvimento humano. Indica também em sua teoria, outros elementos que se relacionam e inter-relacionam o tempo todo, como movimento, a afetividade, a inteligência e a formação do eu como pessoa completa, trazendo a escola como espaço que precisa assumir uma postura que integre a razão e a emoção.

Nessa perspectiva compreendendo a importância e as necessidades afetivas das crianças, a escola consegue compreender o desenvolvimento da constituição da pessoa, podendo assim, utilizá-las como instrumento de reflexão que desvela múltiplas possibilidades para enriquecer o processo de ensino aprendizagem, resultando novas formas de pensar e promover a educação de forma efetiva e em sua integralidade para todos os alunos.

Compreendendo a base afetiva da pessoa é possível entender também o pensamento humano, ou seja, as razões que impulsionam os pensamentos encontram suas origens nas emoções que as constroem.

Wallon, considera em sua teoria o desenvolvimento centrado na psicogênese da pessoa como um todo, sendo o humano como um ser organicamente social e em permanente transformação, constituído por meio da interação com o meio. Sua teoria é focada na perspectiva afetiva, cognitiva e motora em uma relação dialética em que o meio é transformado e transformando a si mesmo. Portanto, a escola precisa

compreender suas práticas pedagógicas a partir da formação da pessoa em seus aspectos integrados: afetivo, motor e cognitivo.

Entendendo a educação como um fenômeno propriamente humano e a criança, desde sempre como um ser social, a formação da singularização desse sujeito deve levar em consideração a aprendizagem, o desenvolvimento, e as emoções que ocorrem na e pela cultura, ou seja, o desenvolvimento implica a emergência na cultura, na individualização e nas relações sociais.

Assim, é importante levar em consideração a expressividade desse sujeito, pois, pela emoção o indivíduo, antes de pertencer a si próprio, pertence ao seu meio, contribuição valiosa do referido autor para compreensão do humano como pessoa completa.

Contribuições para a Educação Especial

Nas teses e nos pressupostos defendidos por Lev S. Vigotski no início do século XX encontramos em sua fundamentação teórica e conceitual a relevância da participação de toda e qualquer criança na produção da cultura, ressaltando a contribuição singular de cada uma na dinâmica social. Nesse sentido, a problematização do aluno com deficiência e sua participação de forma integral no meio social, cultural e histórico apresenta-se como base para o objeto de estudo necessário para discutirmos sobre a criança com deficiência e seu desenvolvimento.

Ao longo da história, crianças com deficiência dificilmente puderam ocupar efetivamente o lugar de aluno na escola regular. Sempre foi a elas dificultada a participação nas práticas escolares. Partindo-se da premissa da incapacidade a priori, o lugar reservado a crianças com deficiência era o das instituições especializadas, que tinham por função social prioritária o acolhimento, o cuidado, até mesmo de tutela, um espaço segregado, o qual priorizava as atividades de vida diária, por vezes até mesmo de trabalho e desenvolvimento manual, o que caracteriza a participação dessas crianças nas práticas sociais, limitando por vezes, a produção de conhecimento e desenvolvimento característicos do processo de escolarização em prol de uma pedagogia menor.

Num olhar retrospectivo, observamos que o público da Educação Especial foi e é, na maioria das vezes, colocado à deriva dos processos sociais e educativos, historicamente e culturalmente é uma longa jornada de lutas sociais e implementação

de políticas educacionais, com o compromisso de ultrapassar o paradigma da segregação, em prol da reafirmação de direitos fundamentais, como o acesso à educação pública.

A Declaração Mundial de Educação para Todos (Tailândia, 1990) e a Declaração de Salamanca (Espanha, 1994) marcaram definitivamente os processos de inclusão e as discussões pertinentes à Educação Especial no Brasil. A Política Nacional de Educação Especial (Brasil, 2008) abriu espaço, garantindo novas formas de inserção e participação das pessoas com deficiência no processo de escolarização. A lei, em sua função social, garante a matrícula do aluno e viabiliza a presença do público da educação especial na escola regular.

A escola é um espaço propício e de múltiplas relações, de produção de conhecimentos diversos, com potencial para ampliar a atuação da pessoa com deficiência na prática social mais ampla, o que implica em um espaço de formação humana que valorize as diferenças e as peculiaridades de cada indivíduo. Desse modo, as relações de ensino vivenciadas no meio escolar tornam-se força motriz do desenvolvimento humano.

Wallon, afirma em sua teoria psicogenética, que a história do sujeito começa a se constituir a partir do nascimento e se desenvolve ao longo da vida, essas características vão se modificando e se desenvolvendo conforme o indivíduo interage com o meio, através da união entre os meios orgânico e social que o desenvolvimento ocorre.

Nesse sentido, o contexto assume um papel importante devendo propiciar as máximas possibilidades para o desenvolvimento da criança público da educação especial, assumindo o papel de determinação das condições de interação, pois, as são essas interações, que são as responsáveis em ajudar a construir as características da personalidade individual.

A concepção dialética da construção do conhecimento, segundo Henri Wallon coloca no mesmo grau de importância os aspectos motores, afetivos, cognitivos, pessoais e sociais. “O homem é um ser biológico, é um ser social e é uma e a mesma pessoa” (WALLON, 1975, p. 128-129). Defende dessa forma a inseparabilidade entre afetividade, inteligência e ação motora, a criança pensada e compreendida como ser completo.

Segundo Wallon, a afetividade é fundamental para o desenvolvimento da criança. As relações afetivas estabelecidas nos primeiros anos de vida, tanto no

âmbito familiar quanto no contexto escolar, influenciam a construção da identidade e do caráter da criança. A consciência é um processo dinâmico e dialético. Ela se desenvolve a partir da interação entre o meio social e o meio orgânico. O meio social, por meio das relações afetivas, modifica a estrutura orgânica da criança, que, por sua vez, influencia a sua forma de pensar e agir.

A teoria de Wallon tem implicações importantes para a educação especial e a escolarização do público da educação especial. Sua teoria sugere, que os educadores devem estar atentos ao papel das relações afetivas na construção da identidade e do caráter das crianças. Os educadores devem criar um ambiente de afeto e respeito, onde as crianças se sintam seguras e valorizadas. Nesse sentido, os educadores devem promover oportunidades para que as crianças se relacionem com outras crianças e adultos de forma positiva. Ao criar um ambiente favorável ao desenvolvimento afetivo das crianças, os educadores podem contribuir para a construção de uma identidade positiva e de um caráter saudável.

O espaço escolar e seu contexto, são fundamentais para o desenvolvimento individual, pois permite que cada pessoa expresse suas capacidades e potencialidades, com o apoio do professor e do ambiente escolar. Toda prática educativa deve contemplar a diversidade e a cidadania, valorizando as diferentes formas de expressão e as diferentes culturas. A Educação Inclusiva exige um olhar atento às diferenças, reconhecendo as potencialidades de cada aluno. O processo de construção do conhecimento é importante para o desenvolvimento do indivíduo, pois permite que ele supere suas limitações e descubra novas possibilidades.

Os autores aqui estudados (Vigotski e Wallon) defendem que as funções psíquicas são relações sociais internalizadas, ou seja, que as vivências significadas são constitutivas da personalidade admitindo-se que, no processo de desenvolvimento, a estrutura funcional e a organização cerebral se distanciam dos mecanismos biológicos inatos, na medida em que se dinamizam com a criação de novas conexões, propiciadas pelas relações com os outros e mediadas pelos instrumentos construídos e modificados ao longo da história pela própria humanidade. As funções psíquicas, socialmente desenvolvidas, sobrepõem-se aos mecanismos biológicos, passando a predominar na orientação do comportamento.

A educação é um fenômeno propriamente humano e a criança é, desde sempre, um ser social. Assim, a formação da singularização desse sujeito ocorre na aprendizagem, no desenvolvimento, e nas emoções, ou seja, na emersão do meio

cultural, social e histórico, em que o espaço escola está inserido, é carregado de significações, precisa ser acessível e verdadeiramente significativo, ou seja, um espaço inclusivo, que promova de forma integral o desenvolvimento dos alunos com deficiência, baseando-se nas suas peculiaridades e possibilidades, de forma nenhuma potencializando suas limitações.

Considerações Finais

Vigotski, ao formular a teoria Histórico-Cultural, afirma que o desenvolvimento humano é constituído pela junção de aspectos naturais e sociais, a teoria histórico-cultural anuncia uma questão de vital importância no processo de hominização, a fonte primária do desenvolvimento psíquico: a cultura.

O legado de Lev Vigotski deixa claro que ele foi um estudioso além de seu tempo e com ideias que fundamentam as teorias atuais e continua a contribuir nas reflexões acerca da mediação e interação para a aprendizagem, nos espaços escolares, bem como a importância do meio no desenvolvimento do sujeito.

Já Henri Wallon, ancorado na concepção psicogenética dialética do desenvolvimento, sua teoria psicogênese da pessoa completa apresenta uma grande contribuição do humano como integral, ajudando na superação da compreensão do humano separado (mente/corpo), resgata o orgânico na formação do humano e indica ao mesmo tempo que o meio social vai modificando e transformando a individualidade do sujeito, assim o constituindo humano.

Compreender seus principais pressupostos é entender que precisamos romper com caminhos que privilegiem modelos educacionais excludente, é traçar novos percursos em direção a uma sociedade que permita a todos os indivíduos a máxima humanização, por meio de apropriações dos bens materiais e intelectuais produzidos pela humanidade historicamente e culturalmente, isto é, por meio da apropriação igualitária da cultura a qual o sujeito está inserido. É a serviço desse direito de um sujeito que não se resume nas suas incapacidades, mas que é dotada de suas possibilidades que deve perpassar nosso entendimento de Educação Inclusiva.

Um ensino que leva em conta a aprendizagem parte do princípio de que todos os alunos podem aprender; alguns podem necessitar de currículos acessíveis, fruto da existência infinita de perfis de aprendizagem. Pensando na aprendizagem e nas suas dificuldades podemos, sim, dialogar com os alunos que apresentam de

necessidades educacionais especiais. Assim, o processo de aprendizagem deve ser entendido como sendo muito mais amplo ao envolver questões afetivas, orgânicas, cognitivas, motoras, sociais, econômicas, políticas e outras.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. J.; SMOLKA, A. L. B. **Reflexões sobre Desenvolvimento Humano e Neuropsicologia na obra de Vigotski**. *Psicologia em Estudo*, v. 17 n.(4), p. 699-709, out./dez.2012. Maringá.

BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: UNESCO,1994.

BRASIL.MEC.SEESP. **Política de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva**.Brasília.2008.

FERREIRA, A.F; ACIOLY-RÉGNIER, N, M. **Contribuições de Henri Wallon à relação cognição e afetividade na educação**, n. 36. p.21-38, editora UFPR, Curitiba, 2010.

GALVÃO, Izabel. **Henri Wallon: uma concepção dialética do desenvolvimento infantil**. Petrópolis: Vozes, 1995.

GÓES, M. C. R. **Relações entre desenvolvimento humano, deficiência e educação: contribuições da abordagem histórico-cultural**. In: OLIVEIRA, M. K;

PADILHA, A.M.L. **Práticas educativas: perspectivas que se abrem para a Educação Especial**. *Educação & Sociedade*, ano XXI, no 71,Julho/00. Disponível em:<https://www.scielo.br/pdf/es/v21n71/a09v2171.pdf>.

SOUZA, D. T. & REGO, T. C. (Org.). **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo: Moderna, 2002b. pp.95-116.

REGO,T.C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação I Teresa Cristina Rego**.- Petrópolis, RJ : Vozes, 1995.

VIGOTSKI, L.S. **Obras Completas – Tomo Cinco:Fundamentos de Defectologia/Tradução do Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE)**; revisão da tradução por Guillermo Arias Beatón. — 2.ed.Cascavel, PR: EDUNIOESTE, 2022.

YVYOTSKY, L. S. Internalização das funções psicológicas superiores. In: **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**.Orgs. M. Cole et al. Trad. J. Cipolla Neto. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WALLON, H. **A evolução psicológica da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 2007
_____. **Objetivos e métodos da psicologia**. Lisboa: Estampa, 1975.

Capítulo 4
ANÁLISE DOS DIÁLOGOS DAS CRIANÇAS DA
BRINQUEDOTECA DA UNIFESSPA
Renan Lucas Israel Nascimento da Silva
Franklin Yago de Souza Hipolito
Mirelly Paolla Borges de Carvalho
Diego Pinto de Carvalho

ANÁLISE DOS DIÁLOGOS DAS CRIANÇAS DA BRINQUEDOTECA DA UNIFESSPA

Renan Lucas Israel Nascimento da Silva

*Mestrando em Letras pelo Programa de Pós-graduação em Letras
POSLET/UNIFESSPA. Prof. Esp. Em linguística da Universidade Federal do Sul e
Sudeste do Pará. renanlucas@unifesspa.edu.br.*

Franklin Yago de Souza Hipólito

*Mestrando em Letras pelo Programa de Pós-graduação em Letras
POSLET/UNIFESSPA. Graduado em Letras Português pela Universidade Federal
do Sul e Sudeste do Pará. franklinhipolito18@gmail.com.*

Mirelly Paolla Borges de Carvalho

*Graduada em Letras Português pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
(UNIFESSPA). carvalhomirelly@gmail.com.*

Diego Pinto de Carvalho

*Graduado em Letras Português pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
(UNIFESSPA). diego.carvalho54@gmail.com.*

RESUMO

A ludicidade desenvolve papel importante na construção e formação de conceitos e linguagem das crianças, pois é por meio dela que a criança passa a assimilar o meio em que vive, comportamentos e regras sociais, bem como a aquisição de linguagem para o desenvolvimento de relações de interação com os sujeitos partícipes de sua cultura. Este trabalho tem por objetivo analisar, com base nas teorias de análise da conversação, o diálogo de duas crianças no momento de interação durante as atividades da brinquedoteca da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Segue metodologia de abordagem analítica qualitativa, construída a partir de um estudo de caso, em que se coletou, por meio de vídeo, a conversa, depois, transcreveu-se e analisou-se o diálogo. A discussão divide-se em dois eixos de análise a saber: 1- análise de elementos técnicos e 2- construção do pensamento e ludicidade, a fim de compreender os

processos linguísticos e singulares da conversação de crianças, pautando-se principalmente no que afirma Marcuschi (2003); Kebrat-Orecchioni (2006); Vygotsky (2005) e Piaget (2003). Portanto, o trabalho conclui que as teorias de conversação não abrangem o discurso da criança e que se faz necessário adentrar em outras leituras para compreender o processo de interação dialógica desses sujeitos, em relações comunicativas de locutores e interlocutores a uso do canal verbal.

Palavras-chave: Análise de conversas; Pensamento e linguagem; Crianças; Ludicidade.

ABSTRACT

Playfulness plays an important role in the construction and formation of children's concepts and language, as it is through it that the child begins to assimilate the environment in which they live, behaviors and social rules, as well as the acquisition of language for the development of relationships. interaction with the subjects participating in their culture. This work aims to analyze, based on conversation analysis theories, the dialogue between two children when interacting during activities at the toy library at the Federal University of South and Southeast of Pará (UNIFESSPA). It follows a qualitative analytical approach methodology, built from a case study, in which the conversation was collected via video, then transcribed and analyzed. The discussion is divided into two axes of analysis, namely: 1- analysis of technical elements and 2- construction of thought and playfulness, in order to understand the linguistic and singular processes of children's conversation, based mainly on what Marcuschi states (2003); Kebrat-Orecchioni (2006); Vygotsky (2005) and Piaget (2003). Therefore, the work concludes that conversation theories do not cover children's speech and that it is necessary to delve into other readings to understand the process of dialogical interaction of these subjects, in communicative relationships between speakers and interlocutors using the verbal channel.

Keywords: Conversation analysis; Thought and language; Children; Playfulness.

1. INTRODUÇÃO

Como demonstra a história, os primeiros indícios da ludicidade surgem nas primeiras civilizações, mais precisamente na Grécia antiga, onde ocorriam as Olimpíadas, que por meio de seus jogos e atividades caracterizavam-se como jogos lúdicos.

A partir desse momento, constroem-se novos jogos e com a finalidade pedagógica mais a fundo. Como descreve Cunha (1997) a ludicidade é despertada

pelos jogos e brincadeiras, que despertam a criatividade e o prazer no sujeito que brinca. Portanto, a brincadeira é muito importante na construção do pensamento e linguagem da criança.

Vygotsky (2005) afirma que os sujeitos nascem biológicos e tornam-se sujeitos sociais a partir do contato com a sociedade, em que este formará conceitos e há de adquirir linguagem. Nesse sentido, a brincadeira é um importante aliado, pois é por meio do jogo que a criança passa assimilar a cultura e o meio em que vive, como afirma Oliveira *apud* Pestalozzi (1992).

Da mesma forma, Piaget (2003) afirma que o processo de assimilação dá-se por meio de experiências, assim, experiências vividas por meio do jogo tornam-nas sujeitos sociais. A partir de todo esse processo, há aquisição de linguagem e interpretações de pensamento, assim, passando a formular e articular fala e pensamento.

Para estimular a brincadeira, surgem as brinquedotecas, espaços de criatividade e cheio de brinquedos e jogos, para o brincar. As brinquedotecas reúnem os mais diversos brinquedos e jogos, por exemplo, jogos de psicomotricidade, psicomotricidade gráfica, jogos corporais, jogos de regras e de diálogos, brinquedos criativos e brincadeiras culturais e brincadeiras com um viés mais pedagógico.

(...) através do brinquedo, a criança entra em contato com um discurso cultural sobre a sociedade, realizado por ela, com, o feito, nos contos, nos livros, nos desenhos animados. Nesse aspecto, a especificidade dos brinquedos está no fato de ter o volume, de propor situações originais de apropriação e, sobretudo, convidar a manipulação lúdica (Brougere, 2001, p.65).

Muito tem se entendido esses espaços como algo supérfluo, assim, não dando a real importância de formação e de viés científico à brinquedoteca. Com a política nacional de extensão por meio do programa institucional de bolsas de extensão, a Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA) desenvolve um projeto de extensão em uma relação dialógica com a comunidade (PROEX, 2004), em que espaços de brincadeiras são desenvolvidos nas dependências da Unifesspa.

O projeto é coordenado por uma docente do curso de Pedagogia e um bolsista, além, há colaboradores que contribuem para o funcionamento do espaço. Como não se dá a devida importância ao espaço, a brinquedoteca funciona de forma itinerante nas dependências da universidade e atende a comunidade interna e externa da Unifesspa.

A partir dessa conjuntura, este trabalho tem por objetivo analisar os diálogos de duas crianças no momento da interação e a ludicidade e criatividade pro posicionada pela brinquedoteca.

Os diálogos serão analisados conforme a tabela de transcrição de Marcuschi (2003) e nos aspectos de análise de Kebrat-Orecchioni (2006). A partir disso, pretende-se identificar os processos dialógicos da criança e o seu comportamento no momento da conversação.

Também, compreender como a ludicidade possui mecanismos que interferem na construção do pensamento delas e na articulação de fala como forma de expressão da construção deste, assim, o trabalho analisa dois eixos a saber, 1- a conversação e 2- linguagem e ludicidade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA/FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Através dos estudos da análise comportamental durante uma troca comunicativa, é perceptível o engajamento mútuo de interação entre os falantes, no qual há diversos procedimentos que caracterizam esse ato e que representam sentidos implícitos ao longo do ato de fala. Dessa maneira, ao considerar como objeto de pesquisa do trabalho um momento de interação infantil, busca-se embasamento nos estudos de Marcuschi (2003) e Kebrat-Orecchioni (2006), para desenvolver uma análise dos elementos presentes no ato interativo das crianças, a fim de que se possa identificar características peculiares a elas. Como suporte, também é preciso focalizar em teorias da ludicidade, para compreender como as crianças se manifestam em uma situação de interatividade e comunicação.

Em uma perspectiva analítica, será considerado, no trabalho, o que se compreende por turnos de fala e as manifestações linguísticas da polidez, a partir dos estudos de Kebrat-Orecchioni (2006), enquanto, como suporte mais técnico, será usado a tabela de Marcuschi (2003), para elaboração da transcrição das falas das crianças. Além disso, se faz relevante, na análise, a compreensão dos elementos que fazem parte da vocação comunicativa da linguagem verbal, como durante a fala implica-se a alocação, ou seja, a existência de um destinatário distinto do falante; uma interlocução, ou seja, uma troca de falas, é neste segmento que identificamos a comunicação oral face a face, através dos turnos de fala e por fim, o exercício da fala implica uma interação entre os diferentes participantes.

3. METODOLOGIA

A partir de uma pesquisa bibliográfica e de campo, delimitou-se o seguinte objeto de análise: a conversação entre duas crianças que fazem parte do Projeto Brinquedoteca, promovido pela Faculdade de Pedagogia, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Assim, para recolher os dados de pesquisa, foi preciso o uso de ferramentas digitais, como um aparelho gravador de áudio e vídeo, a solicitação de permissão do uso de imagens das crianças aos seus responsáveis e a autorização do uso de dados pela direção que promove o projeto. Assim, partimos dos estudos teóricos da análise comportamental para a prática, através da análise de um recorte do material recolhido durante a pesquisa de campo.

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, como descreve Severino (2007) em que os dados são analisados exaustivamente, sendo, neste caso, o estudo de caso de diálogos que as crianças utilizam no ato lúdico do brincar.

Pesquisa que se concentra no estudo de um caso particular, considerado representativo de um conjunto de casos análogos, por ele significativamente representativo. A coleta dos dados e sua análise se dão da mesma forma que nas pesquisas de campo, em geral. O caso escolhido para a pesquisa deve ser significativo e bem representativo, de modo a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas, autorizando inferências. (SEVERINO, 2007, p. 84)

A partir da gravação em vídeo e transcrição da fala, realizou-se a análise em dois eixos, em que o primeiro objetiva explorar questões técnicas da conversação, bem como a polidez e os turnos de fala. Já, o segundo busca apontar características lúdicas, que constroem o pensamento da criança e a criatividade no jogo e o entendimento das regras enquanto sujeitos sociais e biológicos.

4. RESULTADOS: Transcrição ortográfica

M1: ((rapidamente)) oh/ ela só/ ela só no/ não é pra pedir mais/ ela só botou um pingô tipo assim' ((fala rapidamente olhando para a colega e mexendo a cabeça em direção ao frasco de tinta em sua mão para que veja o que ela está explicando)) um pingô assim OH' (2.0) ((derrama um pouco de tinta)) MENOR tendeu" (+) Aí ela' não pede mais/ aí eu' co::mo não vou pedir mais" se

ela botou pouco/ aí eu pedi várias vezes/ aí aí eu falei R.' pode pegar o azul" ela' pode/ aí eu botei um pouco/ aí ela viu eu colocando e não falou nada, né"/ Aí P. / (+) aí botei/ aí já que eu não tinha branco' e na hora que eu botei o azul eu botei o branco também ((fala com tom de tristeza) e' ela brigou comigo.

M2: (não entendemos)

M3: ei tu tá sorrindo/ a menina vai te meter o cascudo ((alguém que não faz parte da conversa entre M1 e M2)

M2: ((suspira)) lá em casa minha irmã, querendo ou não' a tia mandou uma lista só de coisa que precisa pra arte'/ aí precisa de duas caixas daquelas grandonas que chamam de G/ num tem"

M1: ahã

M2: SÓ DE LÁPIS DE COR

M1: só de (++) ((gesticula pedindo a palavra)) lápis de cor mesmo"

M2: ((gesticula a cabeça indicando que sim))

M1: SÓ" [NÃO PEDIRAM MAIS NADA"

M2: [CANETINHA/ pediram CANETINHA/ TIN::ta

M1: quê"

M2: pediram mui::ta tinta (+) SAI/ ((sacode o braço para espantar um mosquito))

M1: me dá:: a sacola aí/

M2: ((passa uma sacola pra M1))

M1: O que que isso"/ ((pega algo na sacola))

M2: é (alguma coisa)

M2: tu vai ter que ir na minha feira de ciências' (+) tá"

M1: anh" Oi"

M2: tu tem aula quinta-feira"

M1: quinta" (+) tenho

M2: tu estuda de manhã ou de tarde"

M1: de manhã

M2: de tarde tu vai lá pra minha feira' tá"

M1: que horas"

M2: das três às quatro

M1: mas como é que eu vou” se eu vou tá na brinquedoteca’

M2: tu falta

M1: mas como é que eu vô faltar”/ se não tenho ninguém’ eu fico com minha vó/ só se o Caio for

M2: é/

M1: não vai dar P./ você vai ter que fal/ é você vai faltar e eu não posso

M2: se eu faltar eu perco:: três pontos

M1: você falta na brinquedoteca”

M2: é/

M1: muito ((incompreensível)) (+) eu queria um grampo limpo

QUADRO 01- Legenda de acordo com Marcuschi (2003):

1. Falas simultâneas: [[
2. Sobreposição de vozes: [
3. Sobreposições localizadas: []
4. Pausas: (+) ou (2.5)
5. Dúvidas e suposições: ()
6. Truncamentos bruscos: /
7. Ênfase ou acento forte: MAIÚSCULA
8. Alongamento de vogal: ::
9. Comentários do analista: (())
10. Silabação: - - - -
11. Sinais de entonação: " ' ,
12. Repetições: repetição da letra
13. Pausa preenchida, hesitação ou sinais de atenção: usa-se reproduções de som
14. Indicação de transcrição parcial ou de eliminação: ... Ou /.../

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Marcuschi (2003)

5. DISCUSSÃO

5.1 EIXO 01

As práticas comunicativas são condutas ordenadas, segundo Kebrat-Orecchini (2006), assim, elas se desenvolvem segundo alguns esquemas preestabelecidos e obedecem a algumas regras de procedimento. Dessa maneira, as regras que estabelecem as interações verbais são de naturezas diversas. Portanto, para a autora, elas se distinguem em três grandes categorias: “1.Regras que permitem a gestão da alternância dos turnos de fala; 2. Regras que regem a organização estrutural da

interação e 3. Regras que intervêm no nível da relação interpessoal” (Kebrat-Orecchini, 2006, p. 43).

Dessa forma, o princípio da alternância durante o diálogo apresenta-se como uma sucessão de “turnos de fala”, o que pode-se observar na interação entre a criança M1 e a M2. A atividade dialogal das crianças em análise manifestam-se através da fórmula *ababab*, obedecendo o sistema ao qual estão inseridos e que a autora descreve no seguinte modo: “a. Numa conversação, a função locutória deve ser ocupada sucessivamente por diferentes atores” (Kebrat-Orecchini, 2006, p. 44). Outro ponto a ser considerado é o equilíbrio relativo da duração de turnos, apesar inicialmente a M1, devido seu diálogo mais estendido, trazer a focalização mais para si durante o discurso.

Por outro lado, não foi identificado a “sobreposição de vozes”, já que esta se manifesta através de uma competição entre os falantes de quem se prolonga mais durante o diálogo para manter o foco no discurso em si. Isso pode ser justificado pelo fato de as conversações terem sido espontâneas entre as crianças, o que é um traço muito significativo na análise.

Durante as trocas de turnos, é preciso alguns mecanismos que permitam essa operação de revezamento de fala, no diálogo das crianças, isso é feito por meio dos próprios participantes, quando é feita uma pergunta e aguarda-se resposta ou pausas e silêncios prolongados. O funcionamento dessas regras influencia na forma que as crianças interagem, portanto, produzem permanentes negociações entre os membros do grupo conversacional. Assim, tais mecanismos promovem notáveis incidências sobre o desenvolvimento da interação infantil.

Ao se tratar da polidez, é preciso considerar características dos estudos pragmáticos da língua e o seu funcionamento nas interações verbais. As noções de “face” fazem parte de tais estudos e compreende-se de que cada indivíduo possui duas faces: a face negativa, que corresponde aos “territórios do eu” (Kebrat-Orecchini, 2006, p. 76) e a face positiva, ligado ao conjunto de imagens valorizantes que os interlocutores constroem de si. Assim, é possível dizer que os aspectos teóricos da polidez estão ligados às intencionalidades de fala, ou seja, qual a intenção implícita que o falante tem ao dizer algo e o que ele quer alcançar com isso. Assim, os sistemas linguísticos estão inscritos em numerosos fatos, cuja existência só se justifica se os concebemos em relação ao sistema de faces para serem interpretados.

No entanto, ao levantar essa teoria é possível perceber que ela não sustenta a maneira que o diálogo ocorre entre as crianças, pois a forma que elas interagem ainda não são suficientemente complexas ao ponto de considerar algumas ferramentas para uso de persuasão; elas manifestam-se em seus diálogos de forma espontânea e sincera, e não revelam a necessidade de construir uma imagem de si para convencer o outro, justificado também pelo fato de elas ainda não terem domínio desses recursos linguísticos, já que elas ainda estão em um nível de domínio básico da língua revelado na forma que elas constroem suas sentenças, como as repetições do “aí” ao invés do uso de conectivos. Desse modo, as interações na comunicação não alcançam níveis mais complexos dentro dos parâmetros da polidez, porque a conversação das crianças ocorre de maneira diferente da dos adultos.

5.2 EIXO 02

No que tange o aspecto da construção do pensamento e linguagem, como dito, é notório o não uso de mecanismos linguísticos complexos e elaborados para a constituição e articulação do texto da fala, assim, revela-nos a característica sincera e desprovida de persuasão. Mas a intencionalidade há, por exemplo, quando M1 deseja manter o foco a si, mas é necessário compreender que não se trata de uma questão de polidez para a construção de uma imagem ou uma competição, mas o fato de tornar interessante o diálogo, assim, despertando processos de imaginação e despertando processos de construções imagéticas mentais dos relatos.

Nesse sentido, o prazer gerado e a criatividade despertada caracterizam-se enquanto processos lúdicos, os quais colaboram a construção do pensamento, assim, transformando-o em linguagem por meio de seus gestos faciais e corporais e a linguagem verbal.

Isso se torna possível por conta da interação, diálogos, que as crianças possuem em momentos de brincadeira, pois é o meio de assimilação de alguns conceitos. Isso colabora na construção de sentenças e oferta outras possibilidades de comunicação.

Vale ressaltar que, durante a gravação do vídeo, as crianças não estavam importando-se com a gravação, apesar de saberem que estava sendo filmadas, mas o contexto era da confecção de um jogo, em que tais práticas constituíram a estrutura e as regras. Podemos concluir que tais regras são resultados de outras interações de

brincadeiras que elas tiveram ao longo de sua formação ou da sua infância, mas o que cabe ressaltar é que a partir da brincadeira, formou-se um conceito, ou seja, articulou-se um pensamento que foi concretizado a partir da linguagem do jogo e a linguagem verbal.

Como descreve Oliveira *apud* Pestalozzi (1992):

“É através da atividade lúdica que a criança se prepara para a vida assimilando a cultura do meio em que vive adaptando-se as condições que o mundo lhe oferece e aprendendo a competir cooperar com seus semelhantes e conviver com o meio social” (Pestalozzi, 1992, p.23).

Isso reforça o que se vem discutindo sobre a importância da prática lúdica, pois o primeiro elemento de caracterização de uma cultura dar-se por meio da língua, ou seja, os processos de comunicação, os diálogos são pontos chave na construção do pensamento e da articulação de fala.

Ainda nesse sentido, de acordo com Kishimoto (1995):

A brincadeira, além de desenvolver uma série de atividades lúdicas, assume uma fundamental importância no processo de atividade infantil, assume a função de promover o desenvolvimento da criança enquanto indivíduo e a construção do conhecimento. (Kishimoto, 1995, p.14).

A autora reforça o desenvolvimento da criança enquanto sujeito, sendo a partir da linguagem e do diálogo a primeira tomada de consciência da criança. Portanto, a brincadeira e o diálogo lúdico nos espaços corroboram para aspectos singulares da fala das crianças.

A partir disso, é possível apontar as explicações das diferenças entre a forma que a criança expressa-se, sempre buscando consolidar alguns conceitos e retomando ao passado como afirma Vygotsky (2005). Piaget (2003) descreve que a criança possui três fases para formação de conceito/inteligência: 1- estrutural, 2- assimilação e a inteligência de conteúdo, que perpassam as quatro fases da criança.

Portanto, depreende-se que o processo de formação do pensamento de uma criança é complexo, por conta da assimilação e formação de conceitos, fato que explica a inocência e a sinceridade no ato comunicativo.

6. CONCLUSÃO

A partir do referencial levantado e da pesquisa realizada na brinquedoteca da UNIFESSPA, podemos compreender as singularidades do ato de fala da criança, em contraposição ao ato comunicativo do adulto. O que se observa é o fato das teorias de análise da conversação não sustentarem a fala da criança, isto é, não dão conta de caracterizar processos que ocorrem nesse caso.

Nesse sentido, critica-se a ausência de teorias de conversação que sustentem a dialogicidade da criança e possam descrever, linguisticamente, o ato de fala desses sujeitos.

No entanto, descrições mais técnicas são perceptíveis e incomum a todos os falantes, bem como o silêncio, mas para a criança, o silêncio é um momento de concentração para o desempenho ou criação de suas atividades, pois não estão tão preocupadas com o princípio da intencionalidade do discurso.

Essa ideia remete-nos a importância da ludicidade e da brincadeira, pois é por meio dela que esses sujeitos assimilam o meio em que vivem, assim, interagindo de diversas formas, inclusive, por meio da língua e seus diálogos.

REFERÊNCIAS

BROUGÉRE, G. **Brinquedo e Cultura**. Adaptação: Gisela Wajskop. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.0

CUNHA, N. H S. **A Brinquedoteca Brasileira**. In: SANTOS, M. P. dos. **Brinquedoteca: O lúdico em diferentes contextos**. 2ª ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 1997.

KISHIMOTO, T. M. Diferentes tipos de brinquedoteca. In: Friedmann, A. O direito de brincar: A Brinquedoteca. 4. ed. São Paulo: Abrinq, 1998. p. 53-63.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. **Análise da conversação**. 5º ed. São Paulo: Ática, 2003.

OLIVEIRA, V. B. de. **O Símbolo e o Brinquedo: A representação da vida**. Petrópolis: Rio de Janeiro, 1992.

PIAGET, J. *Psicologia da criança*. Rio de Janeiro: Difel, 2003.

KERBRAT-ORECCHIONI, Catherine. **Análise da conversação: princípios e métodos**. São Paulo: Parábola Editorial, 2006.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VYGOTSKI, L. s. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

Capítulo 5
AUTISTA E CALEIDOSCÓPIO: DELINEANDO
SIMILARIDADES
Fabio Antunes Brun de Campos
Cleonilde da Silva

AUTISTA E CALEIDOSCÓPIO: DELINEANDO SIMILARIDADES

Fabio Antunes Brun de Campos

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat, Doutorando em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, fabio.a.b.campos@ufms.br

Cleonilde da Silva

Professora da Rede Municipal de Ensino, da Cidade de Matupá – MT, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Cleofrediani@gmail.com

RESUMO

Este trabalho busca discutir a similaridade entre autista e o Caleidoscópio. Autistas são as pessoas que possuem o Transtorno do Espectro Autista – TEA é um transtorno que afeta, principalmente, os processos de interação social e linguagem das pessoas, já o caleidoscópio é um instrumento manipulável que permite a visualização de figura geométricas não convencionais (não euclidianas), mas que possui uma beleza peculiar. As analogias, relações e/ou similaridades entre o autista e o caleidoscópio vem sendo discutida por autores como Brandão (2017) e Demeterco e Somavilla (2021), e também, está sendo apropriada pelos próprios autistas. Assim, o trabalho utiliza a abordagem qualitativa para produzir e analisar os dados. Preza-se, pela perspectiva da insubordinação criativa defendida por D'Ambrósio e Lopes (2015), em relação a processos metodológicos rígidos em pesquisa e, dessa forma, busca priorizar o poema escrito por um autista, como referencial teórico para a produção e análise dos dados. No trabalho enfatiza-se a potencialidade, a capacidade e as habilidades que os autistas possuem de ver, reconhecer e discutir os processos sociais que o envolve. A partir do poema traz olhares e angustias dos autistas sobre a falta de tolerância, a falta de amor e a falta de criação de laços (pontes) afetivos por parte da sociedade e discute-se a problemática da diferença. Diante disso, espera-se que o trabalho possa contribuir com o [re]conhecimento do autista a partir de suas diferenças, por meio da equidade e para suscitar processos de inclusão de pessoas com necessidades específicas em diferentes contextos sociais e na escola.

Palavras-chave: Transtorno do Espectro Autista. Diferença. Inclusão. Equidade. Fractais.

ABSTRACT

This work seeks to discuss the similarity between autistic people and the Kaleidoscope. Autistic people are people who have Transtorno do Espectro Autista – TEA is a disorder that mainly affects people's social interaction and language processes, whereas the kaleidoscope is a manipulable instrument that allows the visualization of unconventional geometric figures (non-Euclidean).), but which has a peculiar beauty. The analogies, relationships and/or similarities between the autistic person and the kaleidoscope have been discussed by authors such as Brandão (2017) and Demeterco and Somavilla (2021), and are also being appropriated by autistic people themselves. Thus, the work uses a qualitative approach to produce and analyze the data. It is valued, from the perspective of creative insubordination defended by D'Ambrósio and Lopes (2015), in relation to rigid methodological processes in research and, in this way, seeks to prioritize the poem written by an autistic person, as a theoretical reference for production and analysis of the data. The work emphasizes the potential, capacity and skills that autistic people have to see, recognize and discuss the social processes that evolve them. The poem brings the views and anguish of autistic people about the lack of tolerance, the lack of love and the lack of creation of emotional bonds (bridges) on the part of society and the issue of difference is discussed. In view of this, it is hoped that the work can contribute to the [re]cognition of autistic people based on their differences, through equity and to encourage processes of inclusion of people with specific needs in different social contexts and at school

Keywords: Autism Spectrum Disorder. Difference. Inclusion. Equity. Fractals.

INTRODUÇÃO

Este trabalho busca discutir similaridades entre o autista e o instrumento manipulável, Caleidoscópio. Essas similaridades, aproximações ou analogias vêm sendo discutidas por autores como Brandão (2017), Demeterko e Somavilla (2021), Silva e Campos (2023), entre outros, e, acima de tudo, os autistas vem identificando a sua especificidade a partir desse instrumento manipulável.

As discussões sobre o Transtorno do Espectro Autista se tornam importantes para que, cada vez mais, pessoas conheçam quais são as características dos autistas e desse transtorno e se diminua a estranheza, indiferença ou preconceito com essas pessoas e para que os autistas sejam reconhecidos como pessoa diferente, como qualquer um outro ser humano, e a partir desse reconhecimento entendermos que nossas diferenças requer atenção, cuidados, acessibilidade e condições apropriadas

para a nossa condição (BRANDÃO, 2017, DEMETERKO; SOMAVILLA, 2021, SILVA; CAMPOS¹, 2023).

A esse respeito, Moura (2021) traz à tona a necessidade de inclusão em todos os espaços da sociedade, sobretudo nas escolas. Pontua que inclusão, acessibilidade e equidade é um direito de todos e define equidade como uma condição necessária para a inclusão. Para ela,

Equidade inclui o reconhecimento das inequidades presentes na sociedade e na escola, das diferentes culturas, diferentes grupos sociais, diferentes habilidades e os diferentes conhecimentos que os estudantes trazem para a sala de aula [...]. Assim, assume que diferentes oportunidades precisam ser criadas para que diferentes pessoas tenham acesso ao mesmo direito (MOURA, 2021, p. 3).

Em outras palavras, seja na sociedade como um todo ou dentro das escolas, precisamos conhecer e reconhecer o autista a partir de suas diferenças, mas acima de tudo, como uma pessoa que possui limitações e potencialidades como cada um de nós, seres humanos. Nesse sentido, equidade consiste em propiciar aos indivíduos condições, acesso e adequação de oportunidades as necessidades específicas do sujeito. Para que estes tenham a mesma condições e direito em relação ao outro. Não para ser melhor do que o outro, mas para poder acessar e usufruir das coisas, dos espaços e das relações com condições favoráveis para tais ações.

Ao discutirmos a similaridade entre o autista e o caleidoscópio, não tentamos reduzir o autista ou a TEA a um mero objeto, mas buscamos a partir dele, evidenciar o autista, suas potencialidades, suas necessidades e especificidades a partir desse objeto que tem muito a contar sobre as características desse transtorno. Dessa forma, tentamos propiciar a conscientização, a sensibilização e o reconhecimentos do autista de forma lúdica e favorecer a equidade, acessibilidade e inclusão dessas pessoas nos ambientes sociais.

Para isso, como parte de nossa fundamentação trazemos o poema escrito por Mc. Kean, um autista que utiliza o Caleidoscópio para se identificar e estabelecer analogias entre o instrumento e seu transtorno. Assim, esperamos que, este trabalho possa auxiliar no [re]conhecimento do autista e da TEA com um pouco mais de amor, respeito, dignidade e profundidade, e também, que venha contribuir com as práticas

¹ Salientamos que este trabalho se trata de uma ampliação do artigo de Silva e Campos (2023), apresentado na Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática – Sesemat, em 2023.

de sala de aula mobilizando a comunidade escolar a reconhecerem o estranho, o diferente, as diferenças das pessoas como algo normal da vida, como características singulares de todos os seres humanos.

CONSTRUA-ME UMA PONTE (POEMA DOS AUTISTAS)

Eu sei que você e eu
Nunca fomos iguais.
E eu costumava olhar para as estrelas à noite
E queria saber de qual delas eu vim.
Porque eu pareço ser parte de outro mundo
E eu nunca saberei do que ele é feito.
A não ser que você me construa uma ponte,
construa-me uma ponte,
construa-me uma ponte de amor.

Eu espero pelo dia no qual você sorrirá para mim
Apenas porque perceberá que existe uma pessoa
decente e inteligente enterrada profundamente em
meus olhos caleidoscópios
Pois eu tenho visto como as pessoas me olham
Embora eu nada tenha feito de errado.
Construa-me uma ponte,
construa-me uma ponte,
e, por favor, não demore muito.

Vivendo na beira do medo
Vozes ecoam como trovão em meus ouvidos
Vendo como eu me escondo todo dia
Estou apenas esperando que o medo vá embora.
Eu quero muito ser uma parte do seu mundo
Eu quero muito ser bem-sucedido
E tudo o que preciso é ter uma ponte
Uma ponte construída de mim até você
E eu estarei junto a você para sempre.
Nada poderá nos separar
se você me construir uma ponte
uma pequena, minúscula ponte
de minha alma, para o fundo do seu coração.

Autor: Mc Kean, autista, escritor.

Fonte: Frediani (2020, p. vii)

O Transtorno do Espectro Autista

O Transtorno do Espectro Autista – TEA é um transtorno que afeta, principalmente, os processos de interação social e de linguagem das pessoas que a possui (COLL, 1995, ORRÚ, 2007, FREDIANI, 2020). Segundo Frediani (2020, p. 24), “o termo ‘autista’ foi usado pela primeira vez na Psiquiatria, por Plouller, que, em 1906, estudava o processo de pensamentos de pacientes com esquizofrenia”, hoje o autista não é mais visto como um esquizofrênico, mas como uma pessoa que possui o Transtorno do Espectro Autista. Ainda segundo esta autora, o TEA

[...] é uma síndrome de início precoce, caracterizada por alterações marcantes no desenvolvimento da linguagem e da interação social. [...] Há também, a presença de alterações sensoriais, comportamentos estereotipados e repetitivos, rituais e interesses restritos. Observando estas características se consegue chegar a um diagnóstico, pois estão presentes em todos os indivíduos com o transtorno (FREDIANI, 2020, p. 24).

O TEA possui diversos aspectos relacionados ao déficit qualitativo das questões relacionadas com a interação social entre pessoas, linguagem e movimentos repetitivos, podendo serem classificados como autistas de grau ou de nível: leve, moderado ou severo (COLL, 1995, ORRÚ, 2007, FREDIANI, 2020). Tais aspectos surgem de formas diferenciadas em cada indivíduo, sendo necessário, em cada caso, avaliar a individualidade humana e ponderar que cada um deles possui um transtorno diferente e reage de forma diferente. Logo, nem todos os autistas são iguais e existe níveis do TEA a se considerar, como sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1 – Grau do TEA e Suas Características

Grau	Características do Transtorno do Espectro Autista - TEA
Leve	No grau considerado Leve, ou nível 1 do TEA, as pessoas precisam de pouco suporte para realizar suas atividades corriqueiras. Embora tenha dificuldade de se socializar, de conversar com outras pessoas, isso não é um limitante para as interações sociais, o autista consegue conviver e se relacionar com outras pessoas. Contudo, ele pode sentir/apresentar a necessidade de se isolar, ter dificuldade de permanecer em um mesmo lugar com pessoas diferentes ou que tenha muitas pessoas aglomeradas, além de dificuldade de conversar, respeitar a organização e planejamentos de tarefas por outras pessoas, entre outras.
Moderado	No grau Moderado, nível 2, os autistas podem precisar de suporte de uma outra pessoa para realizar suas atividades corriqueiras, principalmente envolvendo a interação entre pessoas. Pode apresentar deficiência de linguagem ou dificuldades de dicção como: pronunciar palavras, elaborar frases ou se comunicar, além de sentir/apresentar de forma mais intensa a

	necessidade de se isolar, ter dificuldade de permanecer em um mesmo lugar com pessoas diferentes ou que tenha muitas pessoas. Pode apresentar dificuldades para conversar, brincar, jogar, interagir com outras pessoas. Embora venham precisar de uma outra pessoa para o acompanhar, conseguem realizar atividades como trabalhar e estudar.
Severo	Pessoas com TEA Severo (nível 3) apresentam um déficit grave nas habilidades de comunicação verbais e não verbais, ou seja, não conseguem se comunicar oralmente com facilidade. Precisam de apoio profissional e familiar constantemente para realizar atividades corriqueiras. Apresentam grandes dificuldades de interações sociais e têm cognição reduzida. Possuem um perfil inflexível de comportamento, tendo dificuldade de lidar com mudanças. Tendem ao isolamento social e, quando não atendidos, podem apresentar crises nervosas e levarem tempo para se calmar.

Fonte: Baseado em Frediani (2020).

Uma das características marcantes dos autistas é isolar-se socialmente, para eles se ausentar do ambiente com pessoas corresponde bloquear estímulos externos que lhes parecem avassaladores. Frediani (2020, p. 28) comenta, que outra peculiaridade dos autistas é que eles sentem dificuldade de se relacionarem com pessoas “uma vez que não usa a fala como um meio [prioritário] de comunicação. Por isso, há a impressão de que a pessoa autista vive sempre em um mundo próprio, criado por ela, e que não interage fora dele”.

Ressalta-se que a maioria das crianças autistas começam a apresentar características do TEA entre 18 a 24 meses de vida, tais crianças apresentam ao mesmo tempo estereótipos gestuais (movimentos repetitivos, manias e rituais), uma necessidade de manter imutável seu ambiente material, ainda que deem provas de uma memória notável, sendo que os meninos são os mais afetados pelo TEA do que as meninas, na proporção de uma menina para quatro meninos (TEIXEIRA, 2017).

Existem características consideradas sinais de alerta para o diagnóstico do TEA, que podem ser observadas dos quatro meses até os cinco anos de idade da criança. Dentre eles, é possível identificar que

[...] a criança: não acompanha objetos que se movem na sua frente; não sorri para as pessoas; não leva as mãos ou objetos à boca; não responde a sons altos; não emite sons com a boca; não sustenta a própria cabeça; dificuldade em mover os olhos para todas as direções; perde habilidade que possuía, não tenta pegar objetos próximos; não demonstra afeto por pessoas familiares; não responde a sons emitidos nas proximidades; não emite pequenas vocalizações (TEIXEIRA, 2017, apud, FREDIANI, 2020, p. 30).

Dentro dessa perspectiva, é possível constatar que para que se tenha um diagnóstico clínico correto do TEA, a criança deverá ser examinada por um médico,

tanto no que se refere as questões físicas, quanto às questões psiconeurológicas do autista. Indica-se que tal avaliação contenha observações, entrevistas com os familiares, exame psíquico-mental, além de exames complementares para investigar outros transtornos, doenças e/ou deficiências genéticas e/ou hereditárias (TEIXEIRA, 2017, GAIATO, 2018, FREDIANI, 2020). Segundo Gaiato (2018) tais cuidados servem para que os profissionais da educação observem e possam fazer suas intervenções de acordo com cada comportamento do autista, todavia devemos lembrar que podemos ter exceções, visto que se o autista estiver fazendo acompanhamento com outros profissionais, terapeutas, fonoaudiólogo, psicólogo, entre outros, ele pode ir avançando os níveis de uma forma que consiga se adaptar as dificuldades da vida diária.

O Caleidoscópio

Embora tenha um nome difícil de se pronunciar, o caleidoscópio é um instrumento manipulável bem interessante. Trata-se de um instrumento óptico, no formato de cilíndrico ou um prisma triangular regular, geralmente de 15 a 30 cm de comprimento, que permite a visualização de figuras geométricas estranhas, diferentes das convencionais, mas ou mesmo tempo belas. Nele é possível observar figuras “quebradas”, irregulares, e muitas vezes, não euclidiana. Contudo, embora essas figuras não correspondam as figuras geométricas clássicas estudadas nas escolas como: quadrado, triângulo e circunferências, elas estão na natureza, são naturais a ela e podem ser contempladas e admiradas como qualquer outra figura geométrica (MANDELBROT, 1977, GOUVEA, 2005, CAMPOS, 2020).

Segundo Campos (2020),

[...] as figuras formadas no caleidoscópio são cópias da figura presente na base do caleidoscópio, repetidas infinitamente. Por outras palavras, são partes autossimilantes da figura presente na base do prisma triangular que se repetem infinitamente, formando as imagens de diferentes fractais. Essas imagens observadas no interior do caleidoscópio apresentam ainda a característica de serem irregulares, pois geralmente não podem ser representadas pela geometria Euclidiana e a dimensão de grande parte delas não são inteiras, apresentando-se por diversas vezes formas irregulares (CAMPOS, 2020, p. 25).

Visto que o caleidoscópio é um instrumento óptico manipulável que possui o formato de um cilindro ou de um prisma triangular regular, ele possui duas bases. Em uma delas são colocados pequenos objetos coloridos, os quais são refletidos através de superfícies espelhas contidas em seu interior, e então, pela outra base é possível observar infinitas repetições desses pequenos objetos coloridos (GOUVEA, 2005, MURARI, 2011, CAMPOS, 2019).

Essas figuras intrigantes, diferentes e bonitas são chamadas de fractais. De acordo com Gouvea (2005, p. iv), no interior dos caleidoscópios é possível obter “fractais geométricos: através de bases caleidoscópicas, o que enseja um grande estudo sobre espelhos e caleidoscópios”. Segundo Campos (2020, p. 17) fractais são estruturas geométricas que possuem as características de: “autossemelhança, complexidade infinita, irregularidade e dimensão fracionária”. A autossemelhança corresponde a repetição da parte central ou inicial de um fractal. A complexidade infinita, a característica do fractal repetir infinitamente essas partes iniciais ao longo de sua estrutura. A irregularidade, o fato de serem figuras não necessariamente euclidiana, mas um mixe de várias formas geométricas dando a ideia de uma coleção de pedaços aleatórios, partes quebradas e etc., e a dimensão fracionária, a características dessas figuras terem dimensão topológica pertencendo ao conjunto dos números Racionais e até Irracionais, podendo ser um valor inteiro, racional ou irracional.

A função do caleidoscópio é observar figuras geométricas diferentes daquelas que geralmente estudamos na escola, como: quadrados, triângulos e círculos e observar as pequenas estruturas não euclidiana, ou seja, pequenos objetos coloridos com formatos diversos no interior do instrumento. Essas formas geométricas por não se encaixarem em um padrão, por muito foram consideradas pelos matemáticos do século XIV e XV, como figuras bizarras, casos patológicos de figuras geométricas, ou figuras geométricas não convencionais, pois eram diferentes das que eles conheciam à época (MANDELBROT, 1977).

Ao girar esse instrumento é possível, ainda, realocar os pequenos objetos coloridos e formar outras formas geométricas na base do caleidoscópio, usando o mesmo instrumento. Fazendo do Caleidoscópio um objeto interativo e gerador de diferentes estruturas geométricas.

Na Figura 1, ilustra-se uma prática realizada com alunos da Educação Básica, em que os estudantes construíram esse instrumento em sala de aula e puderam observar essas estruturas fractais, contidas no caleidoscópio.

Figura 1 – Fractais, Caleidoscópio e Alunos Visualizando as Figuras Geométricas no Caleidoscópio.



Fonte: Os Autores.

Vale ressaltar que estas figuras Fractais disponíveis na Figura 1 são apenas imagens estáticas de Fractais que podem ser visualizados no caleidoscópio. Contudo, como indica Campos (2019), na Educação Básica, vale a pena confeccioná-lo com os alunos e visualizar essas figuras no próprio instrumento. Podendo ser um excelente recurso didático para estudar essas estruturas geométricas não convencionais como os Fractais, mas também, outros conceitos da matemática atrelados a esse processo de construção do instrumento, como: o conceito de Prisma, Quadriláteros, de Figuras Geométricas Regulares, além de servir para ensinar os alunos a utilizarem a régua.

METODOLOGIA

Para a produção e análise dos dados utilizamos a abordagem qualitativa, que presa pela investigação e análise de dados não quantificados, de dados repletos de subjetividades e de observações de comportamentos, atitudes e intencionalidades não numeradas. Segundo Oliveira e Ortigão, nessa abordagem,

Assumimos que o mundo está abarcado pela consciência e isso mostra que o fenômeno investigado não é concebido como um objeto que está dado em um mundo exterior ao do sujeito pesquisador. Para que o mundo possa ser conhecido, ele está-com-o-sujeito e é efetuado pelo sujeito que se lança ao “mesmo” mundo do fenômeno. (Oliveira; Ortigão, 2018, p. 265)

Utilizamos também a perspectiva da Insubordinação Criativa, defendida por D' Ambrósio e Lopes (2015) no que tange a processos metodológicos rígidos que, por vezes, inviabilizam as pesquisas. Segundo as autoras,

[...] as manifestações de insubordinações criativas dos pesquisadores, verificamos que elas têm se constituído pelos questionamentos feitos a: posicionamentos metodológicos rígidos; perspectiva avaliativa da produção do outro; incoerências entre práticas e relatos de pesquisas; ação política contraditória ao discurso; critérios aleatórios utilizados para avaliar a qualidade da produção científica; distribuição de verbas para produção científica; avaliação quantitativa das publicações; posição do pesquisador como intelectual (dono do saber) nos relacionamentos entre professor e aluno e pesquisador e sujeito (D' AMBRÓSIO; LOPES, 2015, p. 4)

Demarcamos a nossa insubordinação, principalmente, no que diz respeito a inclusão do poema de Mc. Kean como referencial teórico para as discussões sobre as similaridades entre o autista e o caleidoscópio. Essa insubordinação ainda se justifica por tentarmos incluir o autista nos diálogos aqui supracitados, pois um princípio da inclusão que vem sendo incorporado na atualidade, em vários grupos de pesquisa sobre a temática é fazer ecoar a voz do próprio sujeito com deficiência ou a que se fala, nos processos de diálogos e defesa dos seus direitos. Para isso, uma frase expressa por Tom Shakespeare, dita em uma conferência sobre deficiência vem sendo disseminada entre os pesquisadores e grupos de pesquisa que abordam a inclusão: “nada sobre nós, sem nós” (SASSAKI, 2007, p. 1).

Para a análise dos dados utilizamos a Análise de Conteúdo que segundo Campos (2004, p. 611), pode ser “compreendida como um conjunto de técnicas de pesquisa cujo objetivo é a busca do sentido ou dos sentidos de um documento”. No nosso caso, procuramos sentidos e aberturas para discussões principalmente no poema de Mc. Kean.

DISCUTINDO SIMILARIDADES E/OU DIFERENÇAS

A proposta de delinear similaridades entre o autista e o caleidoscópio trata-se de provocar outros olhares para a TEA e para o autista. Ao invés de olhar de desdém,

preconceito e/ou limitações, instigar olhares caleidoscópicos, multifacetados, amplos e complexos em níveis de possibilidades. Não olhares de indiferença ou para as diferenças como uma limitação, mas como possibilidades outras de se analisar a beleza da vida, de se viver e de sermos pessoas diferentes.

Segundo Demeterko e Somavilla (2021), a metáfora do caleidoscópio serve

[...] para ilustrar que, do mesmo modo que esse cilindro produz uma infinidade de formas e cores, os portadores de TEA apresentam, para além dos parâmetros diagnósticos, uma infinidade de particularidades e singularidades em suas relações, de acordo com a temporalidade de sua cronologia interna (DEMETERKO; SOMAVILLA, 2021, p. 9).

As aproximações que buscamos fazer entre o caleidoscópio e o autista refere-se um dos primeiros princípios da inclusão: entender que somos diferentes. Cada pessoa é singular, peculiar, diferente entre si. Possuímos particularidades que nos distingue enquanto seres humanos. Nossas características genéticas, contornos, tom de pele, habilidades e competências, experiências, histórias, envolvimento com grupos étnicos, entre tantas outras características, preferências e relacionamentos, nos tornam peculiares, singulares, únicos e diferentes uns dos outros. Acredito que é nesse sentido, que Kean escreve em seu poema: “Eu sei que você e eu nunca fomos iguais” (KEAN, Apud FREDIANI 2020, p. vii).

Uma das especificidades dos autistas é a dificuldade em estabelecer relações entre pessoas e interagir socialmente. Uma das características caleidoscópicas que pode ser analogamente interpretada em relação aos autistas é que por vezes os autistas precisam se isolar, eles precisam de uma estrutura rígida onde ele possa se fechar para se reconhecer, para se acalmar, para ser o que eles são. Ter dificuldade de interagir com pessoas não significa que os não autistas precisam forçar a interação social com eles, mas respeitar os seus momentos de isolamento. Isso, não significa que os autistas não irão se relacionar com outras pessoas, ou que não possuem a capacidade de interação social, mas que este é uma especificidade de sua natureza humana e que em alguns momentos ele precisa de solidão.

Outra observação é que mesmo a pessoa sendo autista ela possui diferenças em relação a outro autista. Existem graus ou níveis de TEA, cada diagnóstico revela um modo diferente de ser autista, e ainda, eles possuem personalidade própria, gostos, preferências, motivações, emoções, entre outras características próprias que os legitimam, particularizam e lhes dão uma identidade peculiar de pessoa autista.

Em pleno século XXI, parece até incoerente termos que frisar que pessoas são pessoas e que somos diferentes entre si, mas se faz necessário reafirmar essas diferenças para que as discriminações com os autistas, ou com outras pessoas, sejam extintas. Analogamente reafirmar que somos diferentes remete a característica fractal dos caleidoscópios (as figuras contidas no caleidoscópio), consideradas pelos matemáticos do século XIV e XV como casos patológicos ou figuras geométricas bizarras, casos patológicos, ou monstros matemáticos (Mandelbrot, 1977). Sejam os fractais ou as pessoas autistas, essas definições errôneas precisam ser extintas de nossa comunidade, esquecidas ou cenas de um passado triste, em que a intolerância prevalecia. Não é porque deixamos de entender certos comportamentos que elas são impossibilidades ou problemas patológicos. Por outro lado, devemos fixar o nosso olhar na beleza, no encantamento e nas múltiplas possibilidades de ser e fazer que essas estruturas e autistas possuem e podem suscitar. Devemos observar os autistas e os fractais por suas potencialidades, por faces caleidoscópicas, que são diferentes por natureza. Faces que recriminam o preconceito e a discriminação.

É provável que seja nesse sentido que Mc. Kean, em tom de suplica, escreve:

Eu espero pelo dia no qual você sorrirá para mim apenas porque perceberá que existe uma pessoa decente e inteligente enterrada profundamente em meus olhos caleidoscópios, pois eu tenho visto como as pessoas me olham. Embora eu nada tenha feito de errado (KEAN, Apud FREDIANI 2020, p. vii).

A esse respeito, consideramos que o processo de inclusão social pressupõe a construção de uma sociedade acessível a todos os cidadãos. Se torna necessário que, principalmente os locais públicos, tornem-se acessíveis às pessoas com deficiência, o que é bem diferente de criar espaços segregados para o seu uso exclusivo. Além disso, a acessibilidade deve ser compreendida no que tange aos acessos e as oportunidades de comunicação, de convivência e de atitudes sociais acolhedoras, não apenas como a eliminação das barreiras arquitetônicas.

Outra similaridade que podemos indicar entre os autistas e os caleidoscópios são as figuras internas dos caleidoscópicos. Cada caleidoscópio possui uma cor interna, uma figura, uma representação visual de formas geométricas peculiares. Mas, se giramos o caleidoscópio podemos ver uma nova conjuntura de formas, de possibilidades de novidade. De forma análoga, compreendemos que os autistas possuem capacidade de adaptação, de aprendizagem e de superação. A partir de

estímulos externos e de interações respeitadas eles podem adaptar-se ao ambiente, as pessoas e desenvolverem outras formas de serem e fazerem autistas.

Em relação as diferenças, precisamos entender e respeitar as especificidades dos autistas, sejam elas quais forem. Respeitar as diferenças requer dar condições para que os direitos sejam garantidos. Talvez, seja nesse sentido que Kean exora: “construa-me uma ponte, construa-me uma ponte de amor. [...]Construa-me uma ponte, construa-me uma ponte, e, por favor, não demore muito” (KEAN, Apud FREDIANI 2020, p. vii). As vezes essa ponte é apenas deixa-lo em seu “mundo” particular.

A inclusão dos autistas no “mundo” dos não autista, com base em Kean, ainda não foi estabelecida. Mas, talvez a noção do TEA como um caleidoscópio seja uma viga, ou de repente, uma pequena ponte para se entender e olhar o TEA e autista de forma mais inclusiva. Primeiro porque o TEA é um transtorno que faz com que os autistas necessitem de um tempo sozinho, de isolamento para compreender o espaço, as pessoas e os processos sociais que o cerca. Então, talvez a estrutura fechada, cilíndrica ou no formato de prisma triangular regular, represente bem essa necessidade dos autistas. Depois, pelas pequenas, irregulares e belas figuras encontradas no interior dos caleidoscópios, que podem representar a beleza, as diferenças, características e potencialidades dos autistas em produzir, aprender, ensinar, adaptar-se ao meio e construir individualidade através de suas próprias especificidades. E ainda, pela possibilidade de alterar as formas, as figuras, imagens quebradas e fractais de seu interior, demonstrando inúmeras facetas e formas de ser autista, de ser pessoa.

Talvez o dever da família, da escola e da sociedade em relação a inclusão, seja unicamente de permitir que os autistas sejam pessoas diferentes e que respeitam as diferenças uns dos outros. No lugar de ver ou tentar encaixá-los em um padrão, em formatos quadrados, triangulares ou de circunferências, aceitar o diferente, o ser uma pessoa com facetas diferentes, com formas diferentes, com jeito diferente de ser, de fazer e de se entender como pessoa. Não deveríamos olhar para os outros apenas pelos seus lados exteriores, mas pelos interiores, e ainda, girar, mover esses lados para ver, reconhecer e entender com respeito o que elas revelam ser. Na verdade, deveríamos ter um olhar mais caleidoscópio para as pessoas de um modo geral, deixando de se importar tanto com as aparências, com as dificuldades, limitações de cada um e focarmos mais nas belezas de sermos únicos, diferentes, de termos

especificidades, identidades próprias, limitações e potencialidades singulares que nos fazem ser quem somos.

Deveríamos olhar para os autistas por meio das diferentes formas, cores, texturas, sons e signos, por seus modos caleidoscópicos de serem. Pois este é um instrumento potente para percebermos qualquer pessoa, independentemente de sua condição física, intelectual ou sensorial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho buscou discutir a similaridade entre a pessoa que possui o Transtorno do Espectro Autista - TEA e o instrumento manipulável, Caleidoscópio. Para isso trouxe como principal referencial teórico o poema escrito por Mc. Kean, pois trata-se de um poema escrito por um autista e enfatiza a potencialidade, a capacidade e as habilidades que elas possuem de ver, reconhecer e discutir os processos sociais que o envolve, e ainda, traz alguns olhares e angústias dos autistas sobre a falta de tolerância, a falta de amor e a falta de criação de laços (pontes) afetivos da sociedade com as pessoas diferentes, como os autistas. Além disso, traz a ideia do caleidoscópio como uma indicação de visualização para essa deficiência.

Acreditamos que tanto o TEA, quanto o autista e a inclusão de pessoas com deficiências nos diferentes espaços da sociedade ainda requer outros diálogos, estudos, descobertas, leituras e pesquisas, pois percebemos como docentes, nos espaços escolares, desafios, dificuldades e possibilidades para uma educação mais inclusiva e que prese o respeito das diferenças e equidade dos autistas, de fato, oferecer condições diferenciadas de acesso e auxílio especializado no ensino e para a aprendizagem desses estudantes.

Para que a inclusão dos autistas no contexto escolar seja melhor interpretada, percebida e efetivada, recomendamos a participação da família, da escola, do sistema de saúde, do Estado e da sociedade trabalhando de forma mais conjunta, em busca do mesmo propósito, entender, respeitar e desempenhar um papel de colaboração, auxílio e responsabilidade frente a igualdade de direitos e condições para esses estudantes no contexto escolar. Pois a inclusão pressupõe o pleno desenvolvimento dessas pessoas em todos os espaços da sociedade.

No texto, trouxemos a ideia de se olhar para os autistas por meio de um caleidoscópio de individualidade, singularidade e diferenças, que pode ser um ponto

de partida, um laço de amor ou uma ponte rumo a inclusão. Dessa forma, consideramos importante finalizar este trabalho trazendo a fala do autista Kean, que nos incentiva a criarmos, sermos e/ou percebermos pontes por onde quer que passemos.

Eu quero muito ser uma parte do seu mundo
Eu quero muito ser bem-sucedido
E tudo o que preciso é ter uma ponte
Uma ponte construída de mim até você

Fonte: Kean, Apud Frediani (2020, p. vii)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro e amparo à pesquisa prestado ao primeiro autor deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Cintia Lavratti. **Transtorno do Espectro Autista: Um mundo visto através do caleidoscópio**. In Frazão, L. M., & Fukumitsu, K. O. (Orgs.), Quadros clínicos disfuncionais e Gestalt-terapia (pp. 141-154). Summus. São Paulo, 2017.

CAMPOS, Claudinei José Gomes. Método de Análise de Conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. Revista Brasileira de Enfermagem. Brasília, 2004. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/reben/a/wBbjs9fZBDrM3c3x4bDd3rc/abstract/?lang=pt>
Acesso em: 05, dez. 2023.

CAMPOS, Fabio Antunes Brun de. Caleidoscópio: um recurso didático manipulável para o ensino da matemática. **XIII ENEM-** Encontro Nacional da Educação Matemática. SBEM, 2019.

CAMPOS, Fabio Antunes Brun de. **O ensino da matemática com fractais na educação básica: percepções em meio ao curso Enfrac**. Dissertação de Mestrado. UNEMAT, Barra do Bugres, 2020. Disponível em:
http://portal.unemat.br/media/files/FABIO_ANTUNES_BRUN_DE_CAMPOS.pdf .
Acesso em: 10, mar. 2023.

COLL, César. **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

D' AMBRÓSIO, Beatriz Silva; LOPES, Celi Espasandin. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*. Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 1-17, 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bolema/a/XZV4K4mPTfpHPRrCZBMHxLS/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 10, mar. 2023.

DEMETERKO, Andréa Maria Blaskowski; SOMAVILLA, Francisco Carlos. Compreensões gestálticas e GestaltPedagógicas sobre o autismo. **Revista do Nufen**. Belem, 2021. Disponível em:

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-25912021000100002 . Acesso em: 10, mar. 2023.

FREDIANI, Cleonilde da Silva. **O contexto cultural familiar do aluno autista e sua relação com a escola**. Dissertação de Mestrado. UNEMAT, Barra do Bugres, 2020. Disponível em:

http://portal.unemat.br/media/files/CLEONILDE_DA_SILVA_FREDIANI.pdf . Acesso em: 10, mar. 2023.

GAIATO, Mayra, **S.O.S. autismo**: guia completo para entender o Transtorno do Espectro Autista, pág: 256, Editora Versos 2018.

GOUVEA, Flávio Roberto. **Um estudo de fractais geométricos através de caleidoscópios e softwares de geometria dinâmica**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2005. Disponível em:

<https://bit.ly/2OaDAvT>. Acesso em: 10, mar. 2023.

MANDELBROT, B. B. **The fractal geometry of nature**. New York: Freeman, 1977.

MOURA, Amanda Queiroz. Pedagogia Freiriana e Educação Matemática: Diálogo, Tolerância e Inclusão. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1-16, 12 jul. 2021. Disponível em:

<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/12745>. Acesso em: 10, mar. 2023.

MURARI, Claudemir. Experimentando Materiais Manipulativos para o Ensino e a Aprendizagem da Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, 2011. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/72999>. Acesso em: 10, mar. 2023.

ORRÚ, Silvia Ester. **Autismo, linguagem e educação: interação social no cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2007.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão – Parte 2. **Revista Nacional de Reabilitação**, ano X, n. 58, set./out. 2007, p.20-30.

Disponível em: <https://www.sinprodf.org.br/wp-content/uploads/2012/01/nada-sobre-n%C3%93s-sem-n%C3%93s2.pdf> Acesso em: 10, mar. 2023.

SILVA, Cleonilde da; CAMPOS, Fabio Antunes Brun de. **Autista e Caleidoscópio: [re]conhecendo o autismo**. SEEMAT. Campo Grande, 2023. Disponível em:

<https://periodicos.ufms.br/index.php/sesemat/article/view/19003> Acesso em: 05, dez. 2023.

TEIXEIRA, Gustavo. **Manual do autismo**. 4. Ed. – Rio de Janeiro: BestSeller, 2017.

Capítulo 6
ARTEMÁTICA: O USO DE MANDALAS NO ENSINO
DE GEOMETRIA ATRAVÉS DO SOFTWARE
GEOGEBRA

Hilda Hildebrand Soriani
Emanuelly Schüler de Lima
Ana Queli Mafalda Reis Lautério
Sandra Edinara Baratto Viacelli

ARTEMÁTICA: O USO DE MANDALAS NO ENSINO DE GEOMETRIA ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA

Hilda Hildebrand Soriani

*Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal Farroupilha –
Campus Frederico Wesphalen (IFFar); email: hildasoriani@gmail.com*

Emanuelly Schüler de Lima

*Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal Farroupilha –
Campus Frederico Wesphalen (IFFar); email:
emanuely.2021002065@aluno.iffar.edu.br*

Ana Queli Mafalda Reis Lautério

*Docente do curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal Farroupilha –
Campus Frederico Wesphalen (IFFar); Graduada em Licenciatura em Matemática,
Mestre e Doutora em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do
Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ; email:
ana.reis@iffarroupilha.edu.br*

Sandra Edinara Baratto Viecelli

*Docente do curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal Farroupilha –
Campus Frederico Wesphalen (IFFar); Graduada em Licenciatura em Matemática
pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI; Mestre
em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do
Rio Grande do Sul - UNIJUÍ
email: sandra.viecelli@iffarroupilha.edu.br*

RESUMO

Este relato pretende socializar os resultados de uma oficina didática desenvolvida com alunos do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Básica Sepé Tiaraju, localizada em Frederico Westphalen/RS. A apresentação de mandalas criadas por diversos povos e culturas com finalidades diversas aos alunos e, a construção

de mandalas utilizando figuras geométricas vai de encontro com o pensamento da etnomatemática e propicia o contato da matemática com a arte e o cotidiano. O objetivo da oficina foi apresentar a história das mandalas e sua presença nos dias atuais e propor uma atividade de construção de mandalas utilizando o *software* GeoGebra. A metodologia utilizada foi a construção de mandalas e a etnomatemática como estratégia para o estudo da geometria explorando o *software* educacional GeoGebra. A oficina foi constituída de quatro momentos distintos: em um primeiro momento, os alunos foram agrupados em duplas, e suas experiências e conhecimentos prévios sobre o tema foram socializados, e, a partir deste processo dialógico-interativo trabalhou-se a história das mandalas e sua presença nos dias atuais; após, em um segundo momento de ensino e aprendizagem, os *chromebooks* foram distribuídos às duplas e realizou-se um tutorial para uso do *software* GeoGebra. Na sequência os alunos construíram as mandalas usando o GeoGebra e, finalmente, ocorreu a avaliação da oficina através de questionário. No questionário, os alunos identificaram as figuras geométricas presentes nas mandalas construídas e ao final também preencheram uma autoavaliação. Os alunos identificaram uma mandala no “filtro dos sonhos”, objeto bastante comum vendido na região por indígenas. A oficina possibilitou a emergência de conteúdos geométricos relacionados às figuras planas (círculo, triângulo, hexágono), posição de retas, mediatriz, simetria e trigonometria (divisão de ângulos). No desenvolvimento da oficina, percebeu-se motivação e interesse dos alunos durante a atividade proposta, porém, também houve desmotivação devido à lentidão da internet e outros fatores. Por fim, a utilização da etnomatemática e da arte, como proposta pedagógica, pode contribuir para amenizar as dificuldades de aprendizagem e falta de interesse de muitos alunos pelo estudo da geometria.

Palavras-chave: Etnomatemática. Interdisciplinaridade. TICs. Contextualização. Arte.

ABSTRACT

This report aims to share the results of a didactic workshop developed with 2nd year high school students at Escola Estadual de Educação Básica Sepé Tiaraju, located in Frederico Westphalen/RS. The presentation of mandalas created by different peoples and cultures with different purposes to students and the construction of mandalas using geometric figures meets the thinking of ethnomathematics and provides contact between mathematics and art and everyday life. The objective of the workshop was to present the history of mandalas and their presence today and to propose a mandala construction activity using the GeoGebra software. The methodology used was the construction of mandalas and ethnomathematics as a strategy for studying geometry using the educational software GeoGebra. The workshop consisted of four distinct moments: at first, the students were grouped into pairs, and their experiences and previous knowledge on the topic were socialized, and, from this dialogical-interactive process, the history of mandalas and its presence today; afterwards, in a

second teaching and learning moment, the chromebooks were distributed to the pairs and a tutorial was held for using the GeoGebra software. The students then built the mandalas using GeoGebra and, finally, the workshop was evaluated through a questionnaire. In the questionnaire, students identified the geometric figures present in the constructed mandalas and at the end they also completed a self-assessment. The students identified a mandala in the “dream catcher”, a very common object sold in the region by indigenous people. The workshop enabled the emergence of geometric content related to plane figures (circle, triangle, hexagon), position of straight lines, perpendicular bisector, symmetry and trigonometry (division of angles). During the development of the workshop, students' motivation and interest were noticed during the proposed activity, however, there was also demotivation due to the slow internet and other factors. Finally, the use of ethnomathematics and art, as a pedagogical proposal, can contribute to alleviating the learning difficulties and lack of interest of many students in the study of geometry.

Keywords: Ethnomathematics. Interdisciplinarity. ICTs. Contextualization. Art.

INTRODUÇÃO

Universalmente, a mandala é o símbolo da integração e da harmonia, sendo encontrada em algumas religiões, como budismo e hinduísmo, além da cultura de tribos indígenas norte-americanas. Na educação, as mandalas são utilizadas como recursos didáticos, alguns educadores extraem os benefícios dessa arte como forma de manter a turma mais concentrada na tarefa proposta, além de estimular a autonomia e criatividade (EVANGELISTA, RODRIGUES; SANTANA, 2022).

Uma mandala é composta por círculos, quadrados e outras formas concêntricas, ou seja, com um centro comum, além de muitas possuírem simetria, repetição de desenhos de cada lado a partir de um eixo. Muitas são desenhadas utilizando compasso e régua, assim como arcos e retas que partem de pontos correspondentes a divisão igualitária da circunferência (YAMADA, 2013).

Os relatos e pesquisas que estudam os conceitos relacionados a Arte e Matemática utilizando mandalas para essas áreas do conhecimento, ainda são escassos, e apesar de parecerem áreas distintas objetivos em comum, pois os conteúdos atitudinais que desenvolvem os valores humanos e sociais se interligam no currículo dessas duas áreas (RAMOS, 2016).

D'Ambrósio (1999, 2012) preconiza que em matemática é impossível discutir práticas educativas que se fundamentem na cultura, em estilos de aprendizagem e nas tradições sem recorrer à História, que compreende o registro desses fundamentos, além de destacar o papel motivador da história nas aulas de matemática. A etnomatemática como estratégia de abordagem e motivação para o ensino dos conteúdos matemáticos possibilita aos alunos a motivação e justificativa para construir o saber matemático (D'AMBRÓSIO, 1999).

Assim, a relação de interdisciplinaridade existente entre a Matemática, a Arte e a História envolvendo mandalas foi a principal inspiração para a proposição desta oficina didática, cujo objetivo foi apresentar a história das mandalas e sua presença nos dias atuais e propor uma atividade de construção de mandalas utilizando o *software* GeoGebra, para que os alunos utilizassem de figuras geométricas planas inscritas em circunferências de forma criativa, que instigasse a imaginação e a concentração, e motivasse o aprendizado de geometria.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A execução da oficina didática foi realizada na Escola Estadual de Educação Básica Sepé Tiaraju, localizada em Frederico Westphalen/RS, ao longo de 2 períodos de aula (das 18:50 h às 20:30 h) no dia 6 de dezembro de 2022 e contou com 20 alunos do 2º ano Turma A do Ensino Médio.

As discentes chegaram com antecedência de 15 minutos para melhor ambientação, com instalação do computador na TV para apresentação de slides e organização de materiais (*chromebooks*, questionários, etc). De acordo com o plano de aula desenvolvido anteriormente, após a apresentação das discentes e da proposta da oficina didática aos alunos, iniciamos o primeiro momento de ensino e de aprendizagem (figura 1).

Figura 1 – Imagem do primeiro momento da intervenção pedagógica.



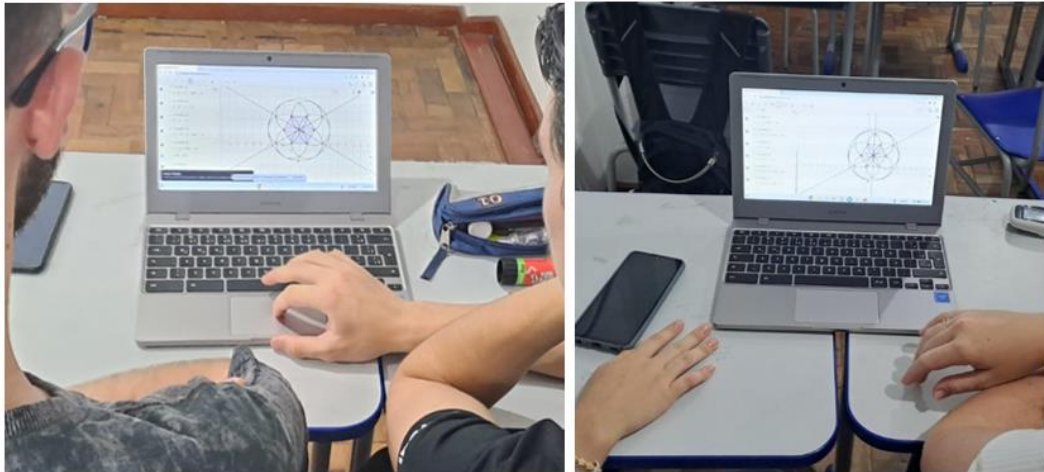
Neste primeiro momento, após agrupar os alunos em duplas, tentamos trazer as experiências e conhecimentos que os alunos tinham sobre as mandalas, procurando a partir deste processo dialógico-interativo, trabalhar a história das mandalas e sua presença nos dias atuais. Questionados sobre a presença das mandalas em seu dia-a-dia, um aluno citou o objeto “filtro dos sonhos” como um exemplo de mandala. A maioria dos alunos não sabia o que era uma mandala, mas conheciam o filtro dos sonhos.

Na conversa sobre a história das mandalas e das diferentes culturas/etnias que utilizaram e utilizam esse objeto/símbolo na arquitetura, arte, religião ainda hoje, introduzimos os aspectos geométricos presentes nessas construções. Neste momento resgatamos alguns conceitos de geometria plana que já tinham sido desenvolvidos em anos anteriores (como as figuras geométricas círculo, triângulo, quadrado, retângulo, hexágono).

Em um segundo momento de ensino e de aprendizagem, os *chromebooks* foram distribuídos às duplas e os alunos foram questionados se conheciam o *software* GeoGebra. A maioria dos alunos respondeu que conhecia, portanto, foi pedido a eles que entrassem no *software* para um breve tutorial. Nesse momento percebemos que vários equipamentos estavam quase sem bateria e tivemos que carregá-los e também tivemos um pouco de dificuldade com a internet, que se apresentou bastante lenta.

Após o tutorial, iniciamos o terceiro momento de ensino e de aprendizagem com a construção da primeira mandala, que era uma rosácea. Seguindo o passo-a-passo os alunos conseguiram realizar a construção dessa mandala, como mostrado na figura 2.

Figura 2 – Rosáceas construídas por alunos em chromebooks no *software* GeoGebra.

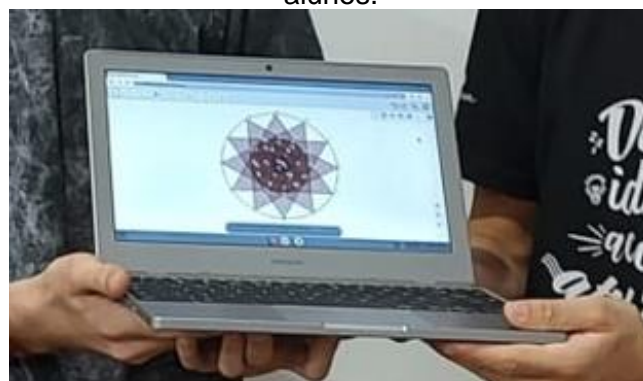


A segunda mandala exigiu maior concentração dos alunos, pois continha um maior número de elementos e várias duplas tiveram bastante dificuldade em construí-la. Durante essa atividade, os alunos preencheram o questionário sobre quais figuras geométricas identificavam nas mandalas desenhadas e alguns tiveram dificuldade em lembrar o nome das figuras e a maioria não lembrava o que era a mediatriz, utilizada para construção da rosácea.

No decorrer das atividades, alguns alunos ficaram muito motivados, realizando com interesse e envolvimento as construções, porém alguns não demonstraram qualquer interesse em terminar a atividade, construindo apenas a primeira mandala (2 grupos). Uma dupla de alunos ficou além do horário da oficina construindo a segunda mandala de forma alternativa (figura 3).

Após o término das construções e do terceiro momento que durou aproximadamente 50 minutos, foi realizada a autoavaliação da oficina didática pelos alunos participantes.

Figura 3 – Segunda mandala construída em chromebook no *software* GeoGebra pelos alunos.



DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A oficina didática possibilitou a emergência de conteúdos geométricos relacionados às figuras planas (círculo, triângulo, hexágono), posição de retas, mediatriz, simetria e trigonometria (divisão de ângulos) como mostrado nas tabelas 1 e 2.

Na construção da primeira mandala todas as duplas identificaram o círculo e 70% identificaram o polígono ou o hexágono que era o ponto de partida para a construção da mandala, 50% também identificaram as retas ou mediatrizes importantes para encontrar o centro do polígono. Uma dupla citou a presença do quadrado e do triângulo de forma errônea.

Na avaliação da segunda mandala, 80% das duplas reconheceu o círculo, 60% o hexágono ou o polígono central, e 50% das duplas o triângulo. Uma dupla citou a presença do pentágono de forma errônea.

Tabela 1 – Figuras geométricas presentes na mandala 1 (rosácea) citadas pelos alunos participantes da oficina didática.

Mandala 1: Rosácea		
Número de respostas**	Figura geométrica	Porcentagem
10	círculo	100%
5	polígono	50%
2	hexágono	20%
3	mediatriz	30%
2	retas	20%
1	quadrado**	10%
1	triângulo**	10%

*10 duplas participantes. **Não estavam presentes nesta mandala.

Tabela 2 – Figuras geométricas presentes na mandala 2 (estrela de 12 pontas) citadas pelos alunos participantes da oficina didática.

Mandala 2: Estrela		
Número de respostas*	Figura geométrica	Porcentagem
8	círculo	80%
4	polígono	40%
2	hexágono	20%
5	triângulo	50%
1	pentágono**	10%

*10 duplas participantes. **Não estava presente nesta mandala.

Os PCNs (BRASIL, 1997) trazem que uma das possibilidades mais fascinantes do ensino da Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença

em elementos da natureza e em criações do homem, como em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, mosaicos, pisos etc.

Sobre a autoavaliação da oficina, três perguntas foram feitas:

1ª) Você conhecia algum tipo de mandala? Qual?

2ª) Em uma escala de 1 a 10, quão satisfatória foi a oficina? Justifique brevemente sua resposta.

3ª) Em uma escala de 1 a 10, como você percebeu a ligação entre a Matemática e a Arte? Justifique brevemente sua resposta.

Sobre a primeira pergunta 40% dos alunos disseram conhecer a mandala “filtro dos sonhos” e 60% disseram não conhecer nenhum tipo de mandala.

Sobre as demais perguntas seguem 2 relatos contrastantes: (figuras 4 e 5)

Figura 4 – Autoavaliação da oficina didática pela dupla 1.

Autoavaliação da oficina:

4) Você conhecia algum tipo de mandala? Qual?

Sim, o filtro de sonhos.

5) Em uma escala de 1 a 10, quão satisfatória foi a oficina? Justifique brevemente sua resposta.

10. Foi muito relaxante e fácil de usar as formas geométricas para construir as mandalas.

6) Em uma escala de 1 a 10, como você percebeu a ligação entre a Matemática e a Arte? Justifique brevemente sua resposta.

8. O uso de formas geométricas para criar formatos artísticos.

Figura 5 – Autoavaliação da oficina didática pela dupla 2.

Autoavaliação da oficina:

4) Você conhecia algum tipo de mandala? Qual?

Não.

5) Em uma escala de 1 a 10, quão satisfatória foi a oficina? Justifique brevemente sua resposta.

6.5, foi bem. Lembra as formas geométricas.

6) Em uma escala de 1 a 10, como você percebeu a ligação entre a Matemática e a Arte? Justifique brevemente sua resposta.

Não percebi nenhuma semelhança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar das dificuldades encontradas na realização da oficina, como o sinal de internet, por exemplo, que desmotivou um pouco os alunos, de forma geral, trazer a história e a arte das mandalas juntamente com o uso da tecnologia para uma aula de matemática pareceu amenizar o conflito de alguns alunos com a disciplina.

Também foi possível evidenciar indícios de aprendizagem em relação aos conhecimentos geométricos pretendidos nessa prática pedagógica, tais como construção de figuras planas, as posições de retas, divisão de ângulos e pode-se inferir que os alunos conseguiram compreender os conceitos geométricos presentes na construção das mandalas.

Acreditamos que a etnomatemática e a arte possam, como proposta pedagógica, contribuir para atenuar as dificuldades de aprendizagem e falta de interesse de muitos alunos pelo estudo da geometria em particular e pela matemática no geral.

Para finalizar, sentimos necessidade de um encontro, após a intervenção para esclarecimento de dúvidas e pontos que aparentemente ficaram confusos pela leitura da avaliação dos alunos. Também, após reflexão sobre a prática pedagógica, pensamos que deveríamos em vez de dar o passo-a-passo aos alunos para construção das mandalas, poderíamos mostrá-las finalizadas e, solicitar a eles sua

construção a partir de seus conhecimentos matemáticos e só após a tentativa de construção mostrar um dos caminhos possíveis.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, MEC/SEF, Matemática – V. III: Primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental, 1997. 142 p.

D'AMBROSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.(org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23ª ed. Campinas: Papirus, 2012. 120 p.

EVANGELISTA, F. M.; RODRIGUES, L. V. S.; SANTANA, C. V. Uma análise da oficina remota “A matemática por trás da arte”. **Anais...do VIII Encontro Sergipano de Educação Básica**. Org.: SILVA JUNIOR, A. C.; COSTA, S. S. Aracaju- SE, 2022. p. 94-110.

RAMOS, A. P. O. **Mandalas e a construção de saberes em Arte e Matemática**. Trabalho de Conclusão de Curso, Licenciatura em Ciências Exatas – Matemática. Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2016. 53 p.

YAMADA, T. R. U. A abordagem com Mandalas na formação do professor de Matemática. 2013. Disponível em: <<http://wright.ava.ufsc.br/~grupohipermedia/graphica2013/trabalhos/>>. Acesso em: 29/10/2022.

Capítulo 7
ENSINO REMOTO DE INFORMÁTICA BÁSICA: UM
RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROEJA
Valter dos Santos Mendonça Neto

ENSINO REMOTO DE INFORMÁTICA BÁSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROEJA

Valter dos Santos Mendonça Neto

Mestre em Informática Aplicada (UFRPE), docente (IFMA), valter.neto@ifma.edu.br

RESUMO

O Programa Nacional de Integração da Educação Básica com a Educação Profissional na Modalidade Educação de Jovens e Adulto (PROEJA) consiste em uma formação que oferece aos seus discentes a possibilidade de compreender a realidade social, política, econômica, cultural e do mundo do trabalho. Diante de uma sociedade em constante transformação, a utilização de tecnologias digitais apresenta-se como uma importante aliada das instituições de ensino na busca por atender a esta demanda de acesso dos jovens e adultos à educação profissional e tecnológica, nos mais variados contextos educacionais. Neste sentido, este artigo apresenta uma experiência realizada com alunos do Técnico em Administração (PROEJA), durante o ensino remoto de uma disciplina de informática básica, em uma instituição pública de ensino. Dentre as estratégias utilizadas, destacam-se a criação de uma empresa fictícia, abordagem de temas da área e tutoriais curtos com o passo a passo para a realização das práticas e atividades. Além disso, buscou-se apoio nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como recursos educacionais para proporcionar o ensino e a aprendizagem. Os resultados apontaram que a proposta pedagógica contribuiu positivamente para os processos de ensino e aprendizagem dos discentes, mostrando-se atrativa e motivadora, possibilitando um conhecimento mais amplo e integrado, incentivando o uso das tecnologias de maneira mais autônoma.

Palavras-chave: Educação de jovens e adultos. Ensino de informática. Ensino não presencial. TIC.

ABSTRACT

The National Program for the Integration of Basic Education with Professional Education in the Youth and Adult Education Modality (PROEJA) consists of training that offers its students the possibility of understanding the social, political, economic, cultural and world of work reality. Faced with a society in constant transformation, the use of digital technologies is an important ally for educational institutions in their quest to meet this demand for access by young people and adults to professional and technological education in a wide variety of educational contexts. With this in mind, this article presents an experience conducted with students from the Technical Course in

Administration (PROEJA), during the remote teaching of a basic computing discipline, in a public educational institution. Among the strategies used, we highlight the creation of a fictitious company, the approach themes in the area, and short tutorials with step-by-step instructions for carrying out the practices and activities. In addition, support was sought in Information and Communication Technologies (ICT) as educational resources to provide teaching and learning. The results indicated that the pedagogical proposal contributed positively to the teaching and learning processes of the students, proving to be attractive and motivating, enabling a broader and integrated knowledge and encouraging the use of technologies in a more autonomous way.

Keywords: Youth and adult education. Teaching computer science. non-presential teaching. ICT.

INTRODUÇÃO

O Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) consiste na formação inicial e continuada de trabalhadores por meio da oferta da educação profissional técnica de nível médio, integrada à educação básica na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O programa possui como foco uma parcela da sociedade, composta por jovens e adultos à margem dos ambientes escolares, com o intuito de transformar o contexto em que se encontram, ao viabilizar a inclusão social e melhorias econômicas, políticas e culturais (Sousa; Alves, 2022).

Entretanto, o ensino para esse público apresenta-se como um grande desafio para educadores na atualidade, pois é preciso considerar o perfil diferenciado dos educandos, visando formar cidadãos a partir da profissionalização apoiada no entendimento de que todos têm direito à Educação.

No contexto remoto, alunos e professores precisaram se adaptar a uma realidade predominantemente tecnológica, com uma modalidade de ensino on-line, exigindo o desenvolvimento de habilidades computacionais e a imersão em uma cultura digital por meio de aplicativos e programas presentes em computadores, *tablets* e celulares.

No PROEJA, a tarefa de ensinar exigiu dos docentes um esforço maior em pensar e reinventar suas formas de ensinar, pois, além das dificuldades relacionadas

aos recursos tecnológicos, também se fazia necessário garantir elementos importantes da aprendizagem, como a atenção dos discentes, a interação durante as aulas e a realização das atividades solicitadas.

Segundo Schuhmacher, Schuhmacher e Alves Filho (2020), as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são apresentadas por estudiosos como valiosos auxiliares no processo de aprendizagem, pois por meio de seus recursos é possível potencializar o acesso às informações, proporcionar a comunicação entre discentes e docentes, assim como viabilizar a interação e colaboração e o suporte necessário para o entendimento de assuntos difíceis a partir da utilização de simuladores e aplicativos.

Neste contexto, este artigo apresenta um relato de experiência com alunos do Curso Técnico em Administração – PROEJA, em uma instituição pública de ensino, em que, diante do desafio do ensino não presencial, buscou-se a solução no uso das TIC e em estratégias como a adaptação de aulas e atividades para simular práticas reais de rotinas administrativas, assim como, exemplos práticos utilizando o celular e temas relacionados ao curso.

MATERIAL E MÉTODOS

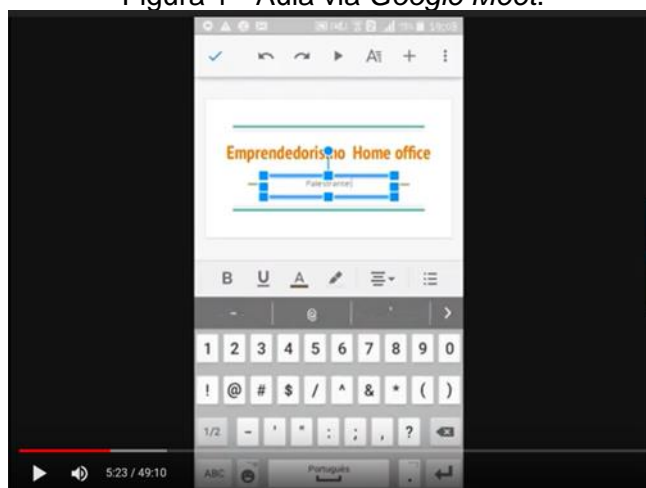
A experiência aconteceu durante uma disciplina de Informática básica, com a carga horária total de 120h, ministrada para uma turma de 22 alunos ativos, do Curso Técnico em Administração – PROEJA, de uma instituição pública de ensino.

A disciplina visava a compreensão dos fundamentos da informática, assim como a utilização da internet, sistemas operacionais e editores de texto, apresentações de slides e planilhas. Ministrada de maneira remota e modular, a componente curricular, contou com aulas síncronas e assíncronas semanais, no turno noturno.

Considerando a realidade dos alunos e a importância de garantir o aprendizado, planejou-se as aulas práticas, utilizando o celular como meio para executar as atividades de ensino.

Os momentos síncronos ocorriam por meio do *Google Meet*, com duração de 40 a 60 min, usando o celular para apresentar, de maneira prática, o assunto (Figura 1). Assim, para ensinar como realizar a busca por uma imagem no buscador *Google* e seu armazenamento, por exemplo, projetava-se o aparelho e mostrava-se como executar a tarefa no mesmo.

Figura 1 - Aula via *Google Meet*.



Fonte: autor (2023)

Para gerenciar os processos de ensino e aprendizagem, como as postagens das atividades, aulas gravadas, materiais didáticos, dentre outros recursos educacionais, utilizou-se o *Google Sala de aula*.

Diante do contexto remoto e dos recursos utilizados pelos alunos, para o cumprimento do conteúdo programático, assim como o objetivo da disciplina, as aulas foram ministradas utilizando os aplicativos do *Google: Drive, Busca, Gmail, Documentos, Apresentações e Planilhas*.

Além disso, criou-se a empresa fictícia *Supermercado Vem Que Tem* (Figura 2), com o intuito de direcionar as práticas para situações do dia a dia de um auxiliar administrativo da empresa. Assim, buscou-se levá-los a uma imersão de um ambiente de escritório, realizando tarefas solicitadas pelo chefe de setor da empresa.

Figura 2 - Logomarca empresa.



Fonte: autor (2023)

Dentre as atividades desenvolvidas com a temática da empresa, destacam-se: o compartilhamento de arquivos e pastas no *Google Drive*; envio de e-mail com

diretrizes para colaboradores; formatação de ofícios e relatórios para fornecedores no *Google* Documentos; apresentação para treinamentos e reuniões de funcionários no *Google* Apresentações (Figura 3) e planilhas e gráficos de compras, vendas e lucros no *Google* Planilhas.

Figura 3 - Exemplo de atividade.

Caro aluno,
Boa noite.

Seu chefe pediu que fizesse uma apresentação de slides para o treinamento com os colaboradores do Supermercados Vem que Tem.

Seguem orientações:

Tema: Atendimentos ao cliente (dicas, posturas e falas inadequadas, Por que atender bem, estratégias,...)

Slide de abertura: Logo do supermercado e seu nome

Demais slides: Abordar o tema com os recursos aprendidos na aula.



Fonte: autor (2023)

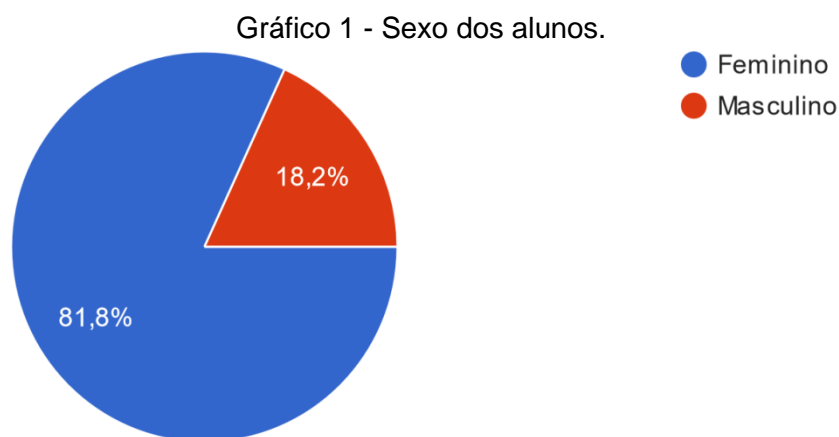
Outra estratégia utilizada durante a disciplina foi o uso de exemplos ligados à área do curso técnico. Assim, com o intuito de manter a atenção, promover a interação e gerar um aprendizado mais amplo, correlacionou-se as aulas com temas como empreendedorismo digital, *home office*, atendimento ao cliente, *e-commerce*, Microempreendedor Individual (MEI), dentre outros.

Considerando a realidade do público-alvo (trabalhadores, donas de casa, mães, entre outros), o turno e a duração das aulas síncronas, adotou-se ainda a criação e postagem de vídeos tutoriais de curta duração (máximo de 5 min), mostrando o passo a passo para realização das atividades solicitadas.

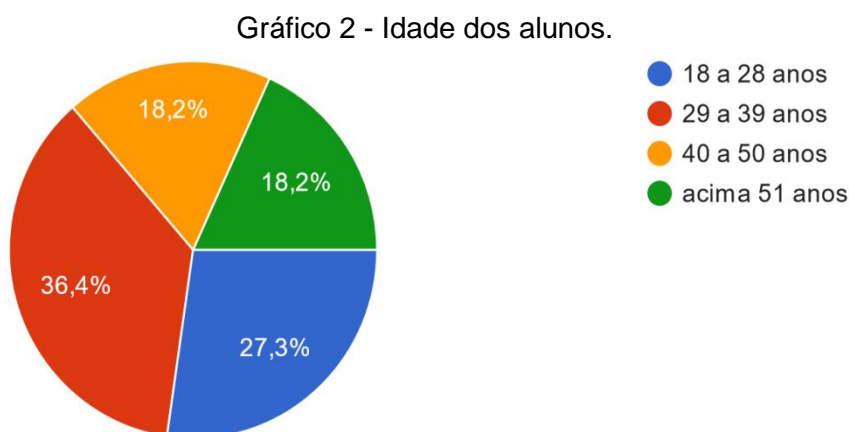
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de avaliar as estratégias utilizadas durante a disciplina, criou-se um questionário com 7 perguntas e um campo para observações gerais. Assim, coletou-se as respostas dos 22 alunos que participaram efetivamente das atividades propostas.

Quanto ao público-alvo, a maioria era formada por mulheres (81,8%) que possuíam idade entre 29 e 39 anos (36,4%), conforme os Gráficos 1 e 2, respectivamente.



Fonte: autor (2023)

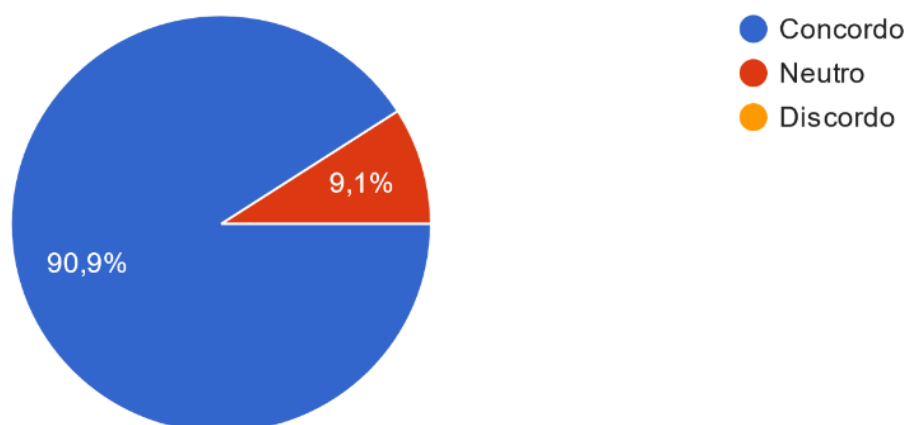


Fonte: autor (2023)

Esses resultados corroboram com dados apresentados pelo Censo 2022 (INEP, 2023), que apontam para uma predominância de estudantes do sexo feminino entre os matriculados nos cursos de educação de jovens e adultos acima de 30 anos. Gomes, Freitas e Marinho (2022) afirmam que esse grupo possui o maior índice de evasão, seja pela necessidade em suprir suas famílias, seja por ser mãe, seja pelo cansaço noturno após uma dura jornada de trabalho, reforçando assim a importância de buscar estratégias para potencializar a aprendizagem e contribuir para a permanência na escola.

A utilização do celular durante as aulas mostrou-se um forte aliado, com 90,9% concordando que o recurso facilitou o aprendizado sobre os assuntos abordados (Gráfico 3).

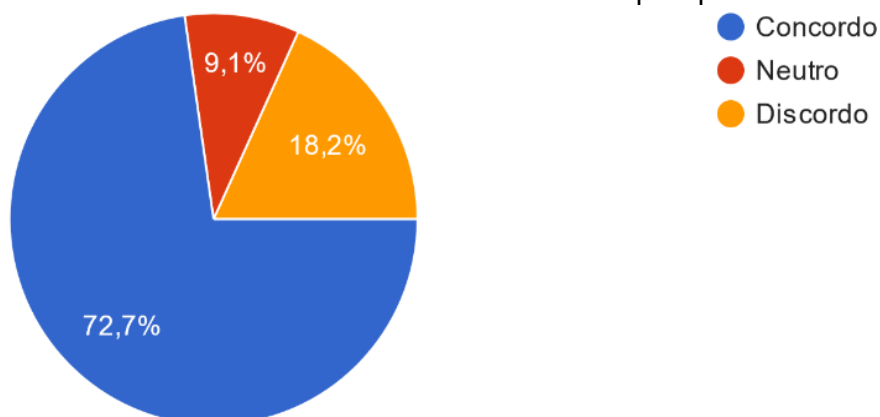
Gráfico 3 - Resultado sobre o uso do celular nas aulas.



Fonte: autor (2023)

Para 72,7% dos alunos, o uso de exemplos práticos contribuiu para o entendimento dos conteúdos ministrados e das ferramentas utilizadas (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Resultado sobre o uso de exemplos práticos.

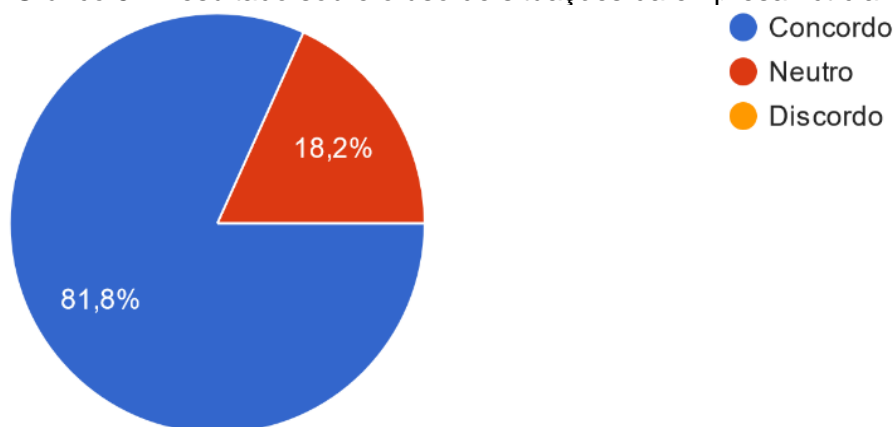


Fonte: autor (2023).

Os resultados acima mostram as contribuições positivas do uso do celular e de uma abordagem mais prática. Lupi (2019), afirma em seu estudo que a utilização deste recurso tecnológico conduziu esses alunos a um novo mundo de descobertas e informações. Vieira, e Cruz (2019), complementam reforçando a necessidade de incorporar, de maneira útil e prática, as tecnologias e todos os seus avanços no cotidiano desse público.

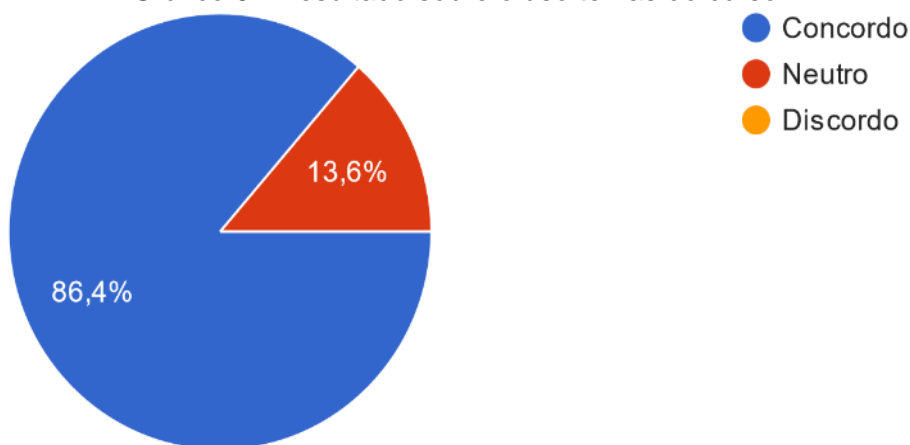
A criação de atividades com situações que simulavam rotinas administrativas da empresa fictícia e com temas relacionados ao curso, favoreceram o aprendizado na disciplina, conforme pode ser visto no Gráfico 5 (81,8%) e Gráfico 6 (86,4%), respectivamente.

Gráfico 5 - Resultado sobre o uso de situações da empresa fictícia.



Fonte: autor (2023)

Gráfico 6 - Resultado sobre o uso temas do curso.



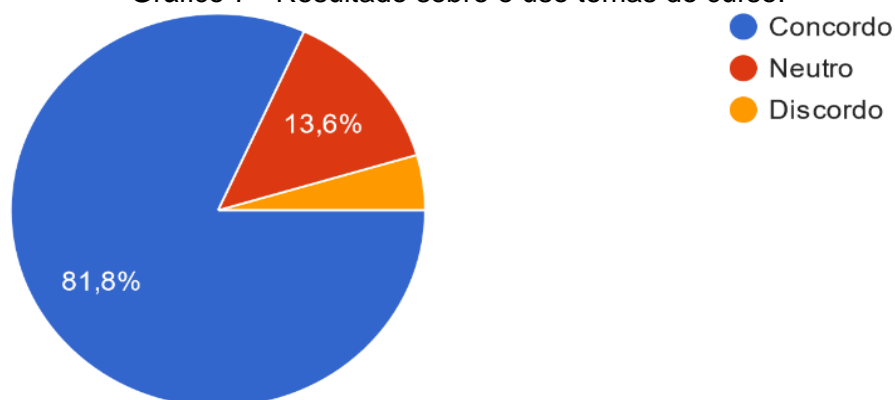
Fonte: autor (2023)

Estratégias interdisciplinares possibilitam ao aluno estabelecer conexões entre as disciplinas, a tornar o seu aprendizado mais rico e motivador e a ampliar seu campo de conhecimento. Além disso, a utilização de temas e situações relacionadas à área de atuação, permite a associação entre a teoria e a prática, aproximando o discente do seu futuro como profissional.

De acordo com Grillo (2020), relacionar a teoria com a prática traz interesse e participação durante as aulas e a abordagem temática do curso proporciona uma melhor compreensão sobre os conteúdos ensinados.

Questionou-se sobre a elaboração/utilização de arquivos, como documentos de texto, apresentações de slides e planilhas eletrônicas. Nesta, 81,8% concordaram que as aulas trouxeram mais confiança para a realização destas tarefas (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Resultado sobre o uso temas do curso.



Fonte: autor (2023)

Para Ferreira, Teixeira e Amorim (2019), é fundamental que as escolas usem as ferramentas tecnológicas nesse processo de construção de novos saberes dos discentes da EJA. Facilitando o acesso; o armazenamento de informações; a interatividade, com o intuito de maximizar as habilidades e competências cognitivas.

Contudo, mesmo diante de tantos avanços tecnológicos proporcionados pelas TIC, levando a sociedade para uma dependência crescente das tecnologias, e a utilização de recursos e estratégias educacionais, o processo de inclusão digital para os jovens e adultos do PROEJA ocorre mais lentamente e necessita de um cuidado maior, pois, diferente dos chamados nativos digitais, esse público é constituído, em sua maioria, de pessoas encontram-se excluídos digitalmente.

CONCLUSÃO

O educador necessita, constantemente, adequar sua metodologia de ensino na busca por diferentes alternativas que possibilitem o efetivo desenvolvimento do conteúdo, visando o interesse e a motivação do aluno e, principalmente, a ampliação do seu aprendizado.

Neste sentido, ensino remoto de informática básica para alunos do PROEJA mostrou-se um grande desafio. A utilização de estratégias de ensino, como a contextualização das aulas com assuntos do Curso Técnico em Administração e a combinação de teoria e prática com atividades administrativas de uma empresa, despertou o interesse e interação dos alunos na realização das tarefas propostas.

As tecnologias contribuíram de maneira significativa para o cumprimento dos objetivos de aprendizagem da disciplina, principalmente, com a utilização do celular, aliado aos softwares selecionados e aos exemplos práticos apresentados.

Por fim, conclui-se que os resultados alcançados nesta experiência contribuíram para a formação dos jovens e adultos do curso, assim como sua emancipação enquanto sujeito em um ambiente de constantes transformações tecnológicas e digitais.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Y. P.; TEIXEIRA, J. P.; AMORIM, A. Perspectiva do uso das tecnologias da informação e comunicação na educação de jovens e adultos na contemporaneidade. **Revista Internacional de Educação de Jovens e Adultos**, v. 2, n. 3, p. 131-149, 2019.

GOMES, M. F. F. A.; FREITAS, M. L. Q.; MARINHO, P. Estudantes do Proeja: de percursos negados a outras possibilidades. **Educar em Revista**, v. 38, 2022.

GRILLO, V. G. **Língua portuguesa e direito em diálogo**: práticas interdisciplinares no Curso Técnico em Administração para a formação integral dos alunos. 2020. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (INEP). **Censo Escolar da Educação Básica 2022 – Resumo Técnico**. Brasília: MEC, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2022.pdf. Acesso em: 09 dez. 2023.

LUPI, M. E. A. **Utilização de videoaulas de Matemática na educação de jovens e adultos**. 2019. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

SCHUHMACHER, V. R. N.; SCHUHMACHER, E.; ALVES FILHO, J. P. A presença da Tecnologias da Informação e Comunicação em sala de aula: Entre obstáculos e paradigmas. *In*: ANDRADE, D. F. (Org.). **Série Educar - Tecnologias**. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2020. v. 44, p. 8-15.

SOUSA, D. N.; ALVES, R. M. Uso das TICs no PROEJA: revisão bibliográfica de 2009 a 2019. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 9, p. e391851-e391851, 2022.

VIEIRA, M. C.; CRUZ, K. N. A produção sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na Educação de Jovens e Adultos. **Educação em Foco**, v. 22, n. 36, p. 58-74, 2019.

Capítulo 8
**O MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO:
CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DA
PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DE LEV
VIGOTSKI**

Débora Brumatti Coutinho Messias
Eloisa dos Santos Rosa
Rita de Cassia Cristofoleti

O MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DE LEV VIGOTSKI

Débora Brumatti Coutinho Messias

*Assistente Social do Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) de São Mateus-ES,
Pós-graduanda do curso de Mestrado em Ensino na Educação Básica do Centro
Universitário Norte do Espírito Santo (UFES), E-mail: brumatti85@gmail.com.*

Eloisa dos Santos Rosa

*Professora efetiva da rede Municipal de Jaguaré-ES, Pós-graduanda do curso de
Mestrado em Ensino na Educação Básica do Centro Universitário Norte do Espírito
Santo (UFES), E-mail: elorosa22@gmail.com.*

Rita de Cassia Cristofoleti

*Professora do Departamento de Educação e Ciências Humanas da Universidade
Federal do Espírito Santo (UFES), Doutora em Educação pela Universidade
Estadual de Campinas (UNICAMP), E-mail: rita.cristofoleti@ufes.br.*

RESUMO

Este artigo é resultado de leituras, estudos e reflexões que serviram como base para a realização de uma discussão teórica acerca das estruturas fornecidas pelo materialismo histórico-dialético em Karl Marx para o desenvolvimento da perspectiva histórico-cultural de Lev Vigotski². Como procedimento metodológico foi realizado um breve resgate dos conceitos trazidos por Marx que fornecem as bases para a constituição da perspectiva histórico-cultural. Para coleta das informações foi realizada revisão bibliográfica de trabalhos existentes referentes ao tema, sendo utilizadas obras de Marx, Vigotski e demais autores alinhados a perspectiva Vigotskiana. A partir da análise e estudo das obras referenciadas neste artigo, observa-se que Vigotski apropriou-se do materialismo histórico-dialético para as áreas da psicologia e educação, pois em sua concepção até então, as correntes vigentes na época, não davam conta de explicar a

² Neste trabalho optou-se pela forma “Vigotski”, seguindo o uso empregado por tradutores do russo ao português, mas respeita-se a escolha de outras grafias.

complexidade do desenvolvimento humano de forma completa. Constata-se a partir das reflexões apresentadas que a utilização do materialismo histórico-dialético e da abordagem histórico-cultural para compreensão dos processos de constituição do sujeito apresenta-se como uma perspectiva teórica e metodológica completa, que contribui sobremaneira para os campos da pesquisa e da prática profissional cotidiana. Esse estudo compreende o humano enquanto ser histórico e cultural, que se constitui a partir de sua interação com o meio social, e todo esse processo ocorre de forma dialética, ou seja, o sujeito é afetado pelo meio, mas também o afeta ao expressar sua individualidade.

Palavras-chave: Materialismo. Dialético. Histórico. Cultural.

ABSTRACT

This article is the result of readings, studies and reflections that served as the basis for carrying out a theoretical discussion about the structures provided by historical-dialectical materialism in Karl Marx for the development of Lev Vygotsky's historical-cultural perspective. As a methodological procedure, a brief review of the concepts brought by Marx was carried out, which provide the basis for the constitution of the historical-cultural perspective. To collect information, a bibliographical review of existing works relating to the topic was carried out, using works by Marx, Vygotsky and other authors aligned with the Vygotskian perspective. From the analysis and study of the works referenced in this article, it is observed that Vygotsky appropriated historical-dialectic materialism for the areas of psychology and education, as in his conception until then, the current currents at the time did not account for explain the complexity of human development completely. It appears from the reflections presented that the use of historical-dialectic materialism and the historical-cultural approach to understanding the processes of constitution of the subject presents itself as a complete theoretical and methodological perspective, which greatly contributes to the fields of research and of everyday professional practice. This study understands the human as a historical and cultural being, who is constituted in and through the environment, and this entire process occurs in a dialectical way, where the subject is affected by the environment, but also affects him by expressing his individuality.

Keywords: Materialism. Dialectic. Historic. Cultural.

INTRODUÇÃO

Este trabalho realiza uma reflexão acerca da constituição da perspectiva histórico-cultural a partir do materialismo histórico-dialético, enfatizando a importância da análise e compreensão da formação da pessoa a partir da sua relação com o mundo, com sua história e com a cultura por meio da qual ela se constitui. Como forma

de compreensão do objeto de estudo realizamos revisão bibliográfica de obras dos autores Karl Marx e Lev Vigotski, bem como de autores alinhados à perspectiva histórico-cultural. Os objetivos desta pesquisa consistem em analisar as contribuições do materialismo histórico-dialético para a compreensão dos processos de formação da singularidade humana existentes nas análises de Vigotski, bem como identificar a relevância desta perspectiva teórica e metodológica para o meio acadêmico e para os espaços de atuação profissional.

Lev Semenovich Vigotski (1896-1934) foi um estudioso bielorrusso que desenvolveu teórica e metodologicamente uma nova forma de compreensão do desenvolvimento das funções psicológicas superiores ao trazer a perspectiva da cultura e da interação social como bases para a formação do pensamento e da linguagem. Ao considerar as condições materiais de existência como elementos essenciais no processo de constituição dos sujeitos, Vigotski trouxe a concepção materialista para os campos da psicologia e da educação.

Assumindo o conceito de trabalho de Karl Marx, Vigotski postula que o homem, ao transformar a natureza, também transforma a si, e esse duplo processo de transformação - da natureza e de si mesmo – é que o autor denomina de história propriamente dita, da qual o ser humano passa a fazer parte desde o dia de seu nascimento (Padilha, 2017).

Vigotski define como lei geral do desenvolvimento humano a seguinte tese: “[...] primeiro um meio de influência sobre outros, depois – sobre si. Neste sentido, todo o desenvolvimento cultural passa por 3 estágios: em si, para outros, para si” (Vigotski, 2000a, p. 24). Para o autor, toda função psicológica superior desenvolve-se a partir da relação entre pessoas, ou seja, antes de existir de forma interna, primeiro ocorre de forma externa, a partir das relações sociais entre os indivíduos. Seguindo essa perspectiva, Leontiev (1978) em sua obra *O desenvolvimento do psiquismo* destaca a importância de compreender os processos de formação da consciência a partir das condições socioculturais de existência:

Portanto, devemos considerar a consciência (o psiquismo) no seu devir e no seu desenvolvimento, na sua dependência essencial do modo de vida, que é determinado pelas relações sociais existentes e pelo lugar que o indivíduo considerado ocupa nestas relações. (Leontiev, 1978, p. 95).

A perspectiva histórico-cultural de Vigotski valoriza a história e as relações do indivíduo com o outro enquanto processos de formação da personalidade. Partindo do mesmo pressuposto defendido por Marx acerca da formação da consciência como fruto das relações sociais, Vigotski (2000a) afirma que somos constituídos através do outro. Sendo assim, pode-se afirmar que é a partir das interações sociais que o indivíduo é formado e contribui para a formação do outro.

O MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO E AS SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A CONSTITUIÇÃO DA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL DE VIGOTSKI

O método de análise da realidade defendido por Marx e Engels está alicerçado a um constante devir e suas raízes são as condições materiais de existência. A esse método foi dado o nome de materialismo histórico-dialético: a sociedade se estrutura a partir das relações econômicas características de cada período histórico, cuja evolução se desenvolve de forma dialética (Santa; Baroni, 2014).

Marx (1818-1883), ao tomar como ponto de partida as condições materiais de existência, compreende o homem como ser social e histórico que produz sua consciência a partir das relações sociais. O autor afirma: “Não é a consciência dos homens que determina o seu ser; ao contrário, é o seu ser social que determina sua consciência” (Marx, 2008, p. 47). Ou seja, somos fruto das nossas relações, temos uma história que nos singulariza enquanto seres conscientes e relacionais.

Lev Vigotski (1896-1934), por sua vez, apreende a perspectiva do materialismo histórico-dialético para o campo de análise dos processos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. Aliado a perspectiva marxista, para o autor, as mudanças históricas produzidas na sociedade e na vida material, produzem mudanças na natureza humana: o pensamento verbal não é uma forma natural de comportamento, inata, mas é determinado pelo processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais do pensamento e do discurso (Vygotzky³, 2001, p. 39).

Vygotzky (2001) propôs uma psicologia baseada nos princípios do materialismo dialético, buscando compreender o aspecto cognitivo do sujeito a partir da descrição

³ Neste caso respeitou-se a forma de escrita do nome “Vygotzky”, como descrita no livro referenciado.

e explicação das funções psicológicas superiores, as quais, na sua visão, são determinadas histórica e culturalmente: “[...] desde que, admitamos o caráter histórico do pensamento verbal, teremos que considerar o sujeito a todas as premissas do materialismo histórico, que são válidas para qualquer fenômeno histórico na sociedade humana” (Vigotski, 2002, p. 39).

Na visão de Vigotski as correntes vigentes em sua época, não davam conta de abarcar de forma completa o desenvolvimento do ser humano, pois “[...] de um lado, os associacionistas, que viam a consciência como um conjunto de conteúdos mentais e, de outro lado os funcionalistas, para quem a consciência era vista como uma função de organismo” (Padilha, 2004, p. 20). Vigotski se apropriou da base marxista sobre o materialismo dialético para a construção de uma psicologia histórico-cultural, pois

[...] acreditava que nenhuma das escolas de psicologia então existentes, pelas suas próprias limitações teórico-metodológicas, seria capaz de abarcar a complexidade de elementos postos em jogo nos estudos psicológicos e, por essa razão, suas pesquisas buscavam a formulação de uma síntese das concepções antagônicas a partir de novas bases teóricas (Santa; Baroni, 2014, p. 07).

Ao tomar como base o método dialético, Vigotski buscou apreender as mudanças qualitativas do comportamento dos indivíduos que acontecem no transcorrer do desenvolvimento biológico e a sua relação com o contexto social, tendo suas atenções voltadas para o estudo das funções psicológicas superiores, as quais são definidas como funções típicas da espécie humana (Santa; Baroni, 2014). Partindo desse pressuposto, podemos dizer que cada indivíduo aprende a ser um homem (numa perspectiva de hominização), suas funções elementares não lhe bastam para viver em sociedade, se faz necessário ainda recorrer a uma perspectiva baseada no desenvolvimento histórico e cultural (Leontiev, 1978).

Nessa perspectiva de desenvolvimento humano, Vigotski (2000a, p. 29) destaca que antes tinha-se uma visão de que a função psicológica superior já “[...] existe no indivíduo em forma pronta, semi-pronta, ou embrionária [...]” e que no coletivo ela iria se moldando, sendo afetada pelas suas relações e interações com o mundo. Porém a visão que se tem agora, é que todo esse processo é constituído primeiro no coletivo em forma de relação entre os indivíduos, e posteriormente se constitui como função psicológica da personalidade.

A abordagem dialética é caracterizada pela análise das transformações e contradições na relação do homem com o mundo, no qual este transforma a si e o

mundo numa relação que não é linear/unilateral. Para Vigotski (1991, p. 43) a dialética reconhece [...] a influência da natureza sobre o homem, afirma que o homem, por sua vez, age sobre a natureza e cria, através das mudanças provocadas por ele na natureza, novas condições naturais para sua existência.

Vygotsky (2001) ainda define a relação do homem com o mundo como uma relação mediada através de signos, a exemplo da linguagem, que para o autor é o principal mediador na formação e no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Corroborando com essa concepção, Padilha (2017, p. 9) afirma que:

Ao nascer, o novo indivíduo da espécie humana mergulha na cultura e passa a fazer parte de um grupo, de uma classe social e da história da humanidade. Sua dependência total dos membros mais experientes parece ser uma desvantagem em relação a outros animais mamíferos. Desvantagem aparente porque é justamente essa dependência que coloca o novo ser nas relações sociais interpessoais e em condições de se apropriar da obra humana – a cultura.

É a partir dessas relações que a pessoa irá constituir-se como humana, dotada de uma história singular, fruto de um meio cultural e histórico. Para Vigotski (2000b) a relação entre o homem e o mundo é mediada através do discurso, da formação de ideias e de pensamentos por meio dos quais o homem apreende o mundo e atua sobre ele.

A perspectiva histórico-cultural se apropria do conceito marxista de mediação ao descrever a relação do homem com o mundo como uma relação mediada por signos, instrumentos e por outras pessoas. Para o autor, o significado é responsável por mediar o pensamento em sua caminhada em direção à expressão verbal, ou seja, o caminho entre o pensamento e a palavra é um caminho mediatizado internamente (Vigotski, 2000b). Nessa compreensão, a pessoa internaliza suas relações com o meio cultural através dos signos e instrumentos, e se constitui por meio desta interação, contribuindo para a formação das funções psicológicas superiores.

Se faz necessário pontuar que dentro da perspectiva Vigotskiana, a ligação entre o pensamento e a palavra é [...] antes de tudo, não uma coisa, mas um processo, é um movimento do pensamento à palavra e da palavra ao pensamento [...] (Vigotski, 2000b, p. 409). A palavra é emergida por um significado, caso ela não tenha (significado) será apenas um som vazio, o significado é inconstante, podendo modificar-se durante o processo de desenvolvimento do indivíduo, a partir das suas

vivências, e, conseqüentemente também modificando a relação do pensamento com a palavra.

Destarte, as raízes marxistas da perspectiva histórico-cultural mostram que os supracitados autores possuíam uma preocupação em comum: Considerar os sujeitos como seres sociais, constituídos por meio de sua relação com o outro e com o mundo a partir das condições materiais de existência, tanto do ponto de vista filosófico, econômico e social em Marx e Engels, quanto do ponto de vista da formação psíquica dos sujeitos, conforme Vigotski.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os textos que embasaram este artigo, foram selecionados pelo prisma das pesquisadoras desse trabalho, focalizando em autores que, assim como Vigotski, partem de um princípio tanto teórico quanto metodológico que se baseiam em exemplos de investigação e que tem como ponto de partida a análise da relação dialética entre o sujeito e a sociedade.

O texto nos mostra que a psicologia fundamentada no princípio do materialismo histórico-dialético compreende os processos de constituição do sujeito como uma via de mão dupla, pois, da mesma forma que o indivíduo é afetado pelo meio social em que vive através de suas relações e interações como o outro e com o meio, ele também consegue afetar o meio quando expressa sua individualidade. Todo esse processo é a alavanca principal para formação da nossa singularidade como seres humanos, compondo a nossa subjetividade.

Aprofundar-se nas premissas metodológicas (epistemológicas) do materialismo-dialético se faz muito importante principalmente em pesquisas voltadas para ciências humanas e sociais, contribuindo assim para produções científicas enriquecedoras abarcada por debates e reflexões de altíssima qualidade.

Podemos concluir, também, que a concepção defendida por Vigotski - de uma perspectiva dialética para o estudo dos processos de aprendizagem e desenvolvimento do ser humano - principalmente na fase inicial da sua vida, se caracteriza por uma das psicologias mais completas em relação ao estudo do ser humano, sendo essa base teórica muito disseminada no meio acadêmico, para fundamentar pesquisas científicas, principalmente no âmbito educacional.

A compreensão dos processos de constituição da pessoa como determinadas histórica e culturalmente também contribui sobremaneira para a prática profissional nos espaços de trabalho cotidianos, contribuindo para um fazer que valorize as singularidades dos sujeitos e que respeite suas vivências e sua história de vida como elementos formativos da sua personalidade e de seu modo de vida.

REFERÊNCIAS

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978. Disponível em: <https://vdoc.pub/download/o-desenvolvimento-do-psiquismo-6gad39kgc310>. Acesso em 12 set. 2023.

MARX, Karl. **Contribuição à crítica da Economia Política**. Tradução e introdução de Florestan Fernandes. 2.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008. 288 p. Disponível em: https://gpect.files.wordpress.com/2013/11/contribuicao_a_critica_da_economia_politica.pdf. Acesso em: 10 set. 2023.

PADILHA, A. M. L. Desenvolvimento Psíquico e Elaboração Conceitual por Alunos com Deficiência Intelectual na Educação Escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**. Marília, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/zFvqqr37NkbMgZNGMvRJv4S/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 10 set. 2023.

PADILHA, A. M. L. **Possibilidades de histórias ao contrário**: ou como desencaminhar o aluno da classe especial. 3.ed. São Paulo: Plexus editora, 2004.

SANTA, F. D.; BARONI, V. As raízes marxistas do pensamento de Vigotski: Contribuições teóricas para a Psicologia Histórico-Cultural. **Kínesis**, Vol. VI, nº 12, dezembro 2014, p.1-16. Disponível em: https://www.marilia.unesp.br/Home/RevistasEletronicas/Kinesis/1_fernandoevivian.pdf. Acesso em 12 set. 2023.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VIGOTSKI, L. S. Manuscrito de 1929. **Educação e sociedade**, 71, 21-44. (Original publicado em 1929). 2000a. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/hgR8T8mmTkKsNq7TsTK3kfC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2023.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. - São Paulo: Martins Fontes, 2000b. (Psicologia e pedagogia). Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2477794/mod_resource/content/1/A%20construcao%20do%20pensamento%20e%20da%20linguagem.pdf. Acesso em 12 set.

2023.

VYGOTSKY, Lev. **Pensamento e Linguagem**. Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores, 2001. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/vigo.pdf>. Acesso em 12 set. 2023.

Capítulo 9
PLIM EM AÇÃO: UMA PROPOSTA DE
ENRIQUECIMENTO ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE
SANTA MARIA/RS
Caroline Leonhardt Romanowski

PLIM EM AÇÃO: UMA PROPOSTA DE ENRIQUECIMENTO ESCOLAR NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA/RS

Caroline Leonhardt Romanowski

Professora da Educação Básica no Município de Santa Maria, Coordenadora Pedagógica na Secretaria Municipal de Educação, Doutoranda pelo Programa de Pós Graduação em Educação (PPGE), Mestra em Educação ambos pela Universidade Federal de Santa Maria, caroline.leo.ro@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho apresenta o relato e a análise das experiências do projeto Plim! Uma proposta de enriquecimento escolar. Este projeto foi desenvolvido em uma escola pública do município de Santa Maria/RS, envolveu turmas dos segundos e terceiros anos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e teve como objetivo a alfabetização de todas as crianças a partir de seus interesses tornando a aprendizagem mais significativa e prazerosa. O objetivo deste trabalho consiste em problematizar e refletir acerca da realização das duas atividades desenvolvidas no projeto, ou seja, os Circuitos de Atividades Diversificadas Interdisciplinares (CADI) e o Reagrupamento por Área de Interesse (RAI). Compreendemos que através dos trabalhos desenvolvidos no projeto tem-se desencadeado um maior número de crianças alfabetizadas e mais envolvidas com a aprendizagem. Através das atividades que vão ao encontro das necessidades dos estudantes e a maneira como são desenvolvidas também tem repercutido em uma maior autonomia, corroborando com a superação das dificuldades de aprendizagem por meio de práticas que instigam o diálogo, a criatividade, a pesquisa e a criticidade.

Palavras-chave: Alfabetização. Currículo. Enriquecimento Escolar. Circuito de Atividades. Reagrupamento.

ABSTRACT

This paper presents the account and analysis of the experiences of the Plim! School Enrichment Proposal project. This project was developed in a public school in the locality of Santa Maria/RS, involving classes from the second and third years of the Early Elementary Education, with the aim of fostering literacy in all children based on their interests, making learning more meaningful and enjoyable. The objective of this work is to problematize and reflect on the implementation of the two activities carried out in the project, namely, the Circuits of Interdisciplinary Diversified Activities (CADI) and the Regrouping by Area of Interest (RAI). We understand that the

work carried out in the project has resulted in a greater number of literate children who are more engaged in learning. The activities that align with the students' needs and the way they are developed have also led to increased autonomy, contributing to overcoming learning difficulties through practices that encourage dialogue, creativity, research, and critical thinking.

Keywords: Literacy. Curriculum. School Enrichment. Activity Circuit. Regrouping.

ONDE O PLIM COMEÇOU

A escola é uma instituição de ensino que tem sido o foco de diferentes discussões, seja referente ao ensino e à aprendizagem, a inclusão, às Políticas Públicas que regem o sistema de ensino, as práticas dos docentes, enfim. Busca-se respostas, “receitas”, metodologias que alcancem a todos os estudantes em suas especificidades. Nesse sentido, a escola não pode cair no discurso de que o motivo da não aprendizagem do estudante está na falta de comprometimento da família, em questões sociais, entre outros. O que precisa ser pensado e proposto são alternativas que contribuam para a aprendizagem do sujeito a partir das possibilidades do contexto em que a escola está inserida.

Diante disso, muitos questionamentos nos acompanham. Quais são as demandas da escola? Como fazer para cumprir o seu papel de ensino e aprendizagem em meio a turmas cada vez mais heterogêneas? Como planejar levando em consideração interesses, curiosidades, faixa etária, estilos cognitivos e ritmos de aprendizagem distintos?

Logo, o desafio encontrado pela escola e, principalmente pelo professor é propor diferentes estratégias e ações que mobilizem o estudante a aprendizagem. Foi nessa perspectiva, frente à necessidade de pensar em tempos e espaços de aprendizagem dentro da escola, propondo uma reorganização curricular assim, iniciou-se o projeto “Plim! Uma proposta de enriquecimento escolar”, cujo foco é discutir e implementar uma proposta de enriquecimento escolar em turmas de segundos e terceiros anos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A partir das necessidades educacionais observadas nas turmas participantes do projeto foram implementadas duas ações semanais: Circuito de Atividades Diversificadas Interdisciplinares (CADI) e a Reorganização de Grupos por Área de Interesse (RGAI).

Então, neste trabalho temos como objetivo discutir como foi reestruturado o currículo das turmas participantes do projeto “Plim! Uma proposta de enriquecimento escolar.

PLIM EM AÇÃO: NOSSAS BASES

Diante de inquietações frente às metodologias de ensino e a aprendizagem das crianças dos segundos e terceiros anos, foram iniciadas reuniões semanais entre as professoras para discutir e pensar as propostas diferenciadas para favorecer um espaço de construção de conhecimento e planejamento das ações do projeto. Assim, encontramos parcerias e aos poucos fomos elaborando e efetivando o projeto “Plim! uma proposta de enriquecimento escolar.”

No decorrer do referido projeto, foram desenvolvidas duas atividades semanalmente, nos demais dias da semana as turmas se encontravam organizadas como seriam tradicionalmente. Descrevemos a seguir como eram organizados os momentos de aprendizagem realizados no projeto.

O primeiro momento acontecia nas quartas feiras, onde eram realizados reagrupamento por área de interesse em que as crianças eram agrupadas não por faixa etária ou ano, mas pela temática que demonstravam interesse em estudar. Para tal organização, primeiro as professoras das turmas participantes do projeto fizeram um levantamento acerca dos interesses demonstrados pelas crianças.

Como elemento mobilizador, foi contada a história “Curiosidade Premiada” de Fernanda Lopes de Almeida e, posteriormente, as crianças registraram seus questionamentos, ou seja, o que lhes causava curiosidade “acumulada”. Em outro momento, foi realizada a associação livre de palavras, em que as crianças registraram palavras referentes às suas curiosidades. Após estas atividades, realizou-se a análise do material coletado e as temáticas que ficaram mais evidentes foram: Como são feitas as coisas, animais, dinossauros, brinquedos e brincadeiras, universo e plantas.

A seguir, os estudantes realizaram a escolha do grupo que desejavam participar. Como houve um número não significativo de crianças interessadas no tema universo e como são feitas as coisas e um grande número de crianças que desejavam estudar sobre os dinossauros, os grupos foram organizados em: duas turmas para estudar os dinossauros; uma turma para as plantas, outra para os animais, outra brinquedos e brincadeiras.

O segundo momento ocorria nas sextas-feiras e consiste no CADI, em que são realizadas um conjunto de atividades pedagógicas que tem como finalidade explorar as concepções e hipóteses que os aprendizes elaboram a partir dos seus conhecimentos prévios. Nessa dinâmica, as atividades são realizadas concomitantemente pelos grupos de estudantes (BOLZAN, SANTOS, POWACZUK, 2013). Como pode ser observado na imagem a seguir, a organização dos grupos por atividade e as setas inferem o movimento que será realizado pelos estudantes.

Imagem 1 . Organização do Circuito de Atividades Diversificadas



Fonte: Knackfuss e Romanowski (2021, p. 41)

Deste modo, o projeto Plim é uma proposta que permite pensar o currículo de uma forma inovadora, onde é possível articular o interesse das crianças pela pesquisa e conhecimento bem como promover uma alfabetização eficaz dentro do ciclo de alfabetização. Constituindo-se assim, como uma nova forma de organização da escola onde corrobora com as leis educacionais vigentes no país. Assim, levamos em consideração o que é determinado no Projeto Político Pedagógico da escola e nos amparamos nas possibilidades demonstradas pela legislação educacional em vigência no Brasil, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB 9394/96 em seus artigos 12,13 e 23 que permitem flexibilizações e adaptações curriculares, para a realidade da escola.

Assim como nos traz Aranha (2002), que as adaptações curriculares são ajustes e modificações que precisam ser promovidas para corresponder às necessidades de cada estudante, com o intuito de favorecer as condições necessárias para a efetiva aprendizagem. Dessa forma, acredito que por meio da adaptação e flexibilização curricular podemos construir um ambiente favorável de interação e compartilhamento entre os professores e futuros professores envolvidos, bem como, para as crianças do ensino fundamental de modo a favorecer a aprendizagem de todos envolvidos nesse processo.

AONDE CHEGAMOS, MAS SEGUIMOS CAMINHANDO

A LDB 9394/96, uma das leis mais importantes para a educação nacional, proporciona certa liberdade para o sistema de ensino atuar, fixando apenas as normas fundamentais. Caracteriza-se como uma lei que pensa a educação de maneira integral que visa a formação integral do educando reunindo ao ensino escolar os aspectos sociais para a construção da cidadania.

Partindo desse pressuposto, o projeto “Plim! Uma proposta de enriquecimento escolar” tem proporcionado flexibilização e adaptação curricular, proporcionando a interação entre crianças de diferentes níveis de aprendizagem, constituindo-se como um trabalho rico, que valoriza a autonomia e a pesquisa na construção da alfabetização. Pois de acordo com FREIRE, (1989) “leitura do mundo precede a leitura da palavra”, assim acreditamos que partindo das necessidades e interesses das crianças conseguimos promover experiências significativas de alfabetização, amparadas em suas realidades e conhecimentos prévios.

Nos circuitos de atividades diversificadas, as crianças estiveram em contato com jogos e atividades que, por fazerem parte de uma dinâmica distinta dos outros dias da aula, tornaram-se prazerosas e divertidas. Nessa dinâmica, a interação grupal é um desafio para a turma e para a professora, pois, os grupos precisam ser organizados de maneira que todos tenham uma função e que diferentes níveis de aprendizagem estejam atuando juntos. Sobre isso Weisz (2009, p.72) coloca que,

Quando o professor proporciona situações de intercâmbio e colaboração na sala de aula, eles podem trocar informações entre si, discutir de maneira produtiva e solidária e aprender uns com os outros. Para poder explicar ao colega que seu jeito de pensar está incorreto, o aluno precisa formular com precisão e argumentar com clareza, e

esta é uma situação muito rica para sistematizar seus próprios conhecimentos. Quando se contradiz e percebe isso, pode reorganizar as ideias, e dessa forma, seu conhecimento avança.

Dessa forma, as professoras realizam as mediações necessárias nas atividades e as crianças têm a liberdade de ajudar uns aos outros, não dependendo apenas da intervenção da professora. Logo, entendo que a prática da interação grupal possibilita o desenvolvimento da aprendizagem, pois as crianças aprendem através da resolução de conflitos e do compartilhamento de ideias, experiências e conhecimentos.

Os grupos de interesse tiveram como objetivo desencadear na criança o interesse pela pesquisa. Assim, o intuito foi superar dificuldades e ampliar avanços nas aprendizagens, primando sempre pela construção da mesma, tendo o estudante como pesquisador e sujeito ativo neste processo de ensino e aprendizado. De acordo com Chagas (2007, p. 105),

[...] os alunos devem ser agrupados por áreas de interesse e não em série ou idade. Este tipo de agrupamento tem por finalidade gerar o aprofundamento em níveis mais avançados de certos tópicos, promover o debate reflexivo ou a participação em atividades de instrumentação (como as do tipo II), em função dos projetos em que estão envolvidos, ou em função de certas características criativas ou sócio-emocionais que precisam ser desenvolvidas.

Então, os grupos de interesse foram organizados de acordo com os interesses e não por ano ou idade, para que seja possibilitado o aprofundamento e interlocução de diversos conhecimentos em diferentes níveis de aprendizagem.

Este agrupamento interclasses possibilita um novo espaço-tempo de interação e conhecimento entre os estudantes e professores visando o desenvolvimento de potencialidades e atendimento dos interesses e necessidades de todos os participantes. O planejamento das ações aconteceu com a participação de todas as professoras envolvidas juntamente com atenção aos interesses dos estudantes.

AONDE CHEGAMOS COM O PLIM E A CERTEZA DE CONTINUAR

O projeto de enriquecimento escolar, que foi desenvolvido com as turmas de segundos e terceiros anos do ensino fundamental proporcionou um ambiente de ensino e aprendizagem muito rico tanto para as crianças quanto para as professoras.

Como as temáticas partem dos questionamentos, curiosidades e necessidades específicas de seus participantes, o envolvimento e a participação das crianças foi fundamental. Por ser um projeto semanal composto pelo Reagrupamento por Áreas de Interesse (RAI) e pelo Circuito de Atividades Diversificadas Interdisciplinares (CADI), as crianças se envolveram e conviveram com um maior número de pessoas dentro da escola, fazendo novas amizades e sentindo-se parte de um todo mais amplo que a sala de aula.

Deste modo, as diferentes atividades realizadas no projeto, valorizaram o trabalho em grupo, o questionamento e a observação, favoreceu a aprendizagem das crianças que, ao explicarem uns aos outros suas hipóteses, colocarem sua opinião, vão sistematizando o que já haviam aprendido e reelaborando novos argumentos. Portanto, através das atividades que foram ao encontro das necessidades dos educandos e a maneira como se desenvolveram, repercutiu em uma maior autonomia, corroborando com a superação das dificuldades na aprendizagem por meio de práticas que instigam o diálogo, a pesquisa e a criticidade.

O desenvolvimento do projeto mostrou como é possível pensar em novos tempos-espços de aprendizagem. Amparados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica (LDB) 9396, foram feitas adaptações curriculares, tais adaptações beneficiam os estudantes que fazem parte do projeto, assim como proporcionou discussões entre as professoras, levando-as a buscar diferentes estratégias de ensino. Ressalto que, embora as turmas tenham sido reagrupadas pelas professoras, houve flexibilidade de alteração, ou seja, quando alguma criança não se adaptou ao tipo de trabalho desenvolvido na turma em que está ou demonstrou interesse de ir para outra turma, essa troca foi permitida.

Por fim, destaco que é possível realizar adaptações curriculares, pensar e efetuar novos projetos na escola pública para qualificar a alfabetização das crianças. Problematizar e buscar soluções para as dificuldades encontradas no espaço escolar dentro da própria escola só é viável porque podemos dialogar e trabalhar de maneira compartilhada.

Referências

ARANHA, M.S.F. **Formando Educadores para a Escola inclusiva.** 2002.

Disponível em: www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2002/feei/teimp.htm -acesso em 20 de outubro 2014.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB 9394/96.

BOLZAN, SANTOS, E. POWACZUK, A. **Cultura escrita: aprender a ler e escrever na escola.** Dossiê: Escritas em contextos. V.38 n.1. Revista do Centro de Educação. Jan/abr.2013.

CHAGAS, J. F. **Modelo de enriquecimento escolar.** In - A construção de práticas educacionais para alunos com altas habilidades/superdotação: volume 2: atividades de estimulação de alunos. (Org) Denise de Souza Fleith – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de educação Especial, 2007.

FREIRE, P. **A importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam.** São Paulo: Autores Associados. Cortez, 1989.

KNACFUSS, A.M.F, ROMANOWSKI,C.L. **Caminhos possíveis: metodologias ativas e circuito de atividades interdisciplinares.** In - Programa Municipal de Letramento Alfabetização: tecendo saberes, construindo conhecimento. Org. Prefeitura Municipal de Santa Maria - RS. Brasília, DF: Marina - Artes Gráficas e Editora, 2021.

WEISZ, T. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem.** São Paulo: Ática, 2009.

Capítulo 10
PRÁTICAS EDUCATIVAS INVESTIGATIVAS NO
ENSINO MÉDIO A PARTIR DE
INTERAÇÕES/INTERVENÇÕES DA RESIDÊNCIA
PEDAGÓGICA: NÚMEROS FIGURADOS E
TAMPINHAS DE GARRAFA PET

Rafael Vítor Zuchi
Catia Aparecida Palmeira

PRÁTICAS EDUCATIVAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DE INTERAÇÕES/INTERVENÇÕES DA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: NÚMEROS FIGURADOS E TAMPINHAS DE GARRAFA PET

Rafael Vítor Zuchi

Estudante do curso de Licenciatura em Matemática (Limat) no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Bolsista do Programa Residência Pedagógica. Professor de matemática do Ensino Básico.

vitor.zuchi@gmail.com

Catia Aparecida Palmeira

Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Educação, Ciências e Matemática (Educimat) do Ifes. Professora preceptora do Programa Residência Pedagógica.

Professora efetiva da rede estadual de ensino do Espírito Santo.

catia.palmeira@hotmail.com

RESUMO

O presente Relato de Experiência (RE) trata de ações de intervenção realizadas em turmas da 1ª série do Ensino Médio no Centro Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral (CEEMTI) Fernando Duarte Rabelo, localizado no município de Vitória – ES. As ações foram desenvolvidas por um licenciando em matemática, bolsista do programa Residência Pedagógica (RP), que elaborou e executou as práticas, tendo como base produções pretéritas do Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática (Gepemem). O referencial teórico que embasou tanto as práticas como as análises apresentadas no texto foi Modelo dos Campos Semânticos (MCS), um modelo epistemológico proposto pelo professor Romulo Campos Lins (1955 – 2017). As interações/intervenções foram desenvolvidas nos moldes das Práticas Educativas Investigativas (PEI), propostas pelo Professor Rodolfo Chaves, em sua tese de doutorado, em que adota uma concepção libertária, buscando estimular a curiosidade e a espontaneidade de pensamentos e de ações, priorizando a dialogicidade e o protagonismo dos estudantes. A temática da aula foi escolhida pelo residente em diálogo com a professora preceptora, regente das turmas e segunda autora deste RE, ao verificar que nas

orientações curriculares disponibilizadas pela Secretaria de Estado de Educação (Sedu), estava previsto para o corrente trimestre letivo o conteúdo de Progressões Aritméticas (PA). Dessa forma, optou-se por trabalhar com uma Prática Educativa Investigativa que tinha por objetivo a generalização dos termos de sequências de números triangulares e quadrados, com o auxílio de Materiais Didático-Pedagógicos (MDP) recicláveis e tabelas recursivas, visando proporcionar aos estudantes um primeiro contato com as ideias de “sequência”, “termos”, “ordem” e “termo geral” antes que fosse introduzido o conteúdo de PA. No corpo deste RE estão descritos o objeto matemático trabalhado nas ações de intervenção, o referencial teórico que embasou as práticas e análises, a metodologia utilizada nas práticas, o cenário e os atores das ações, as ações e, por fim, são feitas algumas leituras e considerações finais.

Palavras-chave: Números Figurados. Recursividade. Práticas Educativas Investigativas (PEI). Modelo dos Campos Semânticos (MCS). Residência Pedagógica (RP).

ABSTRACT

The present Experience Report (ER) addresses intervention actions carried out in 1st-grade classes of High School at the State Center for Full-Time High School Education (CEEMTI) Fernando Duarte Rabelo, located in the municipality of Vitória – ES. The actions were developed by a mathematics student, a scholarship holder of the Pedagogical Residency program, who designed and implemented the practices based on previous works of the Study and Research Group on the Model of Semantic Fields and Mathematics Education (Gepemem). The theoretical framework that supported both the practices and the analyses presented in the text was the Model of Semantic Fields, an epistemological model proposed by Professor Romulo Campos Lins (1955 – 2017). The interactions/interventions were carried out following the format of Investigative Educational Practices, proposed by Professor Rodolfo Chaves in his doctoral thesis, adopting a libertarian conception that seeks to stimulate curiosity and spontaneity of thoughts and actions, prioritizing dialogicity and students' protagonism. The lesson theme was chosen by the resident in dialogue with the supervising teacher, who is the class teacher and the second author of this ER. This decision was made after noting that the curricular guidelines provided by the State Department of Education (Sedu) indicated the content of Arithmetic Progressions (AP) for the current academic quarter. Thus, the choice was made to work with an Investigative Educational Practice aimed at generalizing the terms of sequences of triangular and square numbers, using recyclable Didactic-Pedagogical Materials and recursive tables, aiming to provide students with an initial contact with the ideas of "sequence," "terms," "order," and "general term" before introducing the AP content. This ER describes the mathematical object addressed in the intervention actions, the theoretical framework supporting the practices and analyses, the methodology used in the practices, the setting and

actors of the actions, the actions themselves, and, finally, some readings and concluding remarks are provided.

Keywords: Figurative Numbers. Recursivity. Investigative Educational Practices. Model of Semantic Fields. Pedagogical Residency.

INTRODUÇÃO

Este Relato de Experiência (RE) trata de ações de intervenção realizadas em duas turmas da 1ª série do Ensino Médio, no CEEMTI Fernando Duarte Rabelo, localizado no município de Vitória – ES. As ações foram elaboradas e executadas pelo primeiro autor deste texto, que é licenciando em Matemática, bolsista do Programa Residência Pedagógica (RP) e integrante do Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática (Gepemem), do Instituto Federal do Espírito Santo.

Para as interações/intervenções elaboramos uma aula inspirada em produções pretéritas do Gepemem, vinculadas aos projetos de pesquisa “Pitágoras: em (e além do) teorema” (SIGPesq – Ifes, PJ00004234) e “Pitagorismo: bases históricas, filosóficas, epistemológicas e práticas” (SIGPesq – Ifes, PJ00006481), os quais estudavam, dentre outras coisas, a Aritmética Pitagórica. A temática da aula foi escolhida pelo residente em diálogo com a professora preceptora, regente das turmas e segunda autora deste RE, ao verificar que nas orientações curriculares disponibilizadas pela Secretaria de Estado de Educação (Sedu), estava previsto para o corrente trimestre letivo o conteúdo de Progressões Aritméticas (PA).

Dessa forma, escolhemos trabalhar com números figurados, a partir de uma Prática Educativa Investigativa – PEI – (CHAVES, 2004) que tinha como objetivo a generalização dos termos de sequências de números triangulares e quadrados “[...] sem a utilização de fórmulas prontas [...] analisando padrões aritméticos-geométricos por técnicas de recorrência [...]” (DUTRA, 2020, p. 91, destaques do autor), a fim de proporcionar aos estudantes um primeiro contato com as ideias de sequência, termos, ordem e termo geral antes que fosse introduzido o conteúdo de PA.

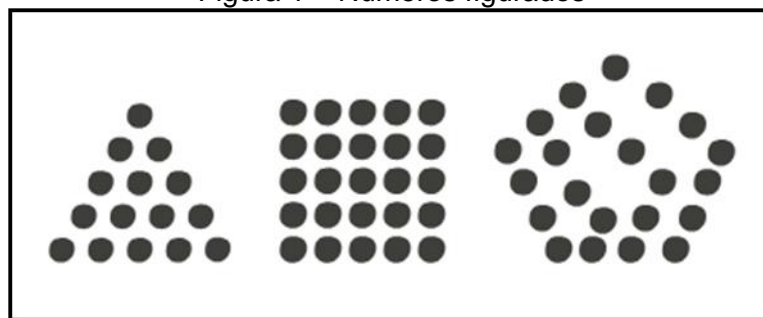
Nas interações/intervenções, utilizamos de materiais didático-pedagógicos (MDP) recicláveis – tampinhas de garrafas PET – coletados a partir de materiais trazidos pelos estudantes como tarefa referente à Semana do Meio Ambiente

realizada na escola, cuja temática foi “Soluções para a Poluição Plástica”. Essa tarefa foi uma iniciativa dos professores das áreas de ciências da natureza da escola, que propuseram uma gincana para coleta de garrafas PET, que seriam utilizadas em oficinas de construção de objetos (dentro da programação da Semana do Meio Ambiente) e doadas para instituições que reciclam esse tipo de material.

SOBRE OS NÚMEROS FIGURADOS

Andrade (2021) aponta que, os pitagóricos, motivados pelo misticismo dos números presente em sua filosofia, foram responsáveis pela observância e análise do desenvolvimento de diversos padrões numéricos, tais como, números pares e ímpares, números amigáveis, números felizes, números defeituosos e também os números figurados (Figura 1). Estes últimos “[...] eram constituídos de uma multiplicidade de pontos que não eram matemáticos e que remetiam a elementos discretos: pedrinhas organizadas segundo uma determinada configuração” (ROQUE, 2012, p. 104).

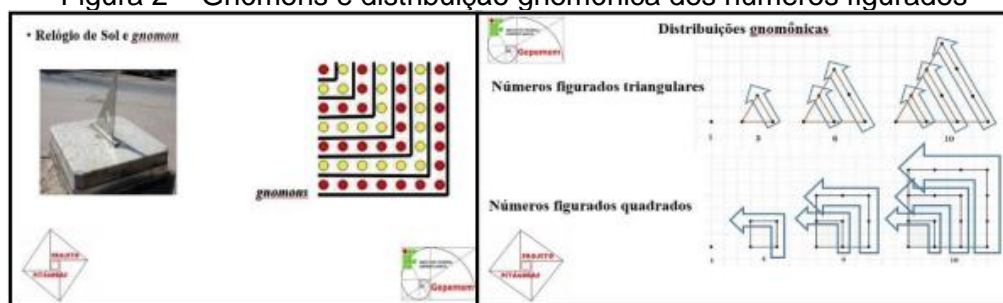
Figura 1 – Números figurados



Fonte: Produção dos autores (2023).

Dessa forma, é possível constituir uma sequência numérica para cada tipo de número figurado (Figura 1), em que, conforme se avança na ordem da sequência, a distribuição dos pontos segue um padrão lógico. Esse padrão é denominado distribuição gnomônica, enquanto a quantidade de pontos adicionados de uma ordem para outra bem como o formato geométrico padrão que esses pontos assumem, chama-se de gnômon (Figura 2).

Figura 2 – Gnômons e distribuição gnomônica dos números figurados



Fonte: Chaves et al. (2018)

Sendo assim, nas práticas tratadas neste RE, trabalhamos com os números figurados triangulares e quadrados, com olhar para as sequências formadas por esses números e por seus gnômons a partir da observância e busca por padrões aritméticos e geométricos.

APORTE TEÓRICO

Todas as ações e análises apresentadas neste trabalho são pautadas no Modelo dos Campos Semânticos (MCS), proposto pelo professor Romulo Campos Lins, em que se acredita que “[...] o aspecto central de toda a aprendizagem [...] é a produção dos significados” (LINS, 1999, p.86) e que “significado de um objeto é aquilo que efetivamente se diz a respeito de um objeto, no interior de uma atividade [...]” (LINS, 2012, p. 28) ou ainda, “significado [...] é o que a coisa é” (LINS, 1999, p.86). Dessa forma, “[...] produzir significado é, então, falar a respeito de um objeto” (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 145-146) enquanto “objeto é aquilo para que se produz significado” (LINS, 2012, p. 28), algo para que um sujeito produza um resíduo de enunciação.

Lins (2012) diz que um resíduo de enunciação se trata de “[...] algo com que me deparo que acredito ter sido dito por alguém” e que ele “[...] não é nem menos, nem mais importante que uma enunciação: ele é de outra ordem” (LINS, 2012, p. 27).

Sons, rabiscos de todo tipo, arranjos de coisas, gestos, imagens, construções. Mas também a borra de café ou chá no fundo da xícara, o resultado do lançamento de moedas ou varetas, a disposição dos planetas no céu, o fato de este carro ter a placa de uma cidade da qual nunca ouvi falar, a tempestade que devastou a casa de uma pessoa poucos dias depois de ela ter abandonado a religião que professava, e assim por diante (LINS, 2012, p. 27).

Ainda vale destacar que na perspectiva linsiana, quem produz uma enunciação é o autor, enquanto fala em uma direção (de um leitor – que produz significado para um resíduo de enunciação) que é constituído pelo autor.

O interlocutor é uma direção para a qual se produz uma enunciação. Falar na direção de um interlocutor é produzir uma enunciação acreditando que ele (o interlocutor) aceitará o que foi dito e a justificação que autorizou o autor a produzir tal enunciação. Segundo o MCS o interlocutor não se trata de um ser biológico, mas sim um ser cognitivo idealizado pelo autor.

METODOLOGIA

Em nossas intervenções adotamos a abordagem das Práticas Educativas Investigativas (PEI)⁴, as quais tem seus princípios fundamentados no que propõem Chaves (2004; 2005), entendendo que o conhecimento

[...] não se constrói a partir da aceitação de nossas verdades, mas a partir do questionamento das mesmas com respeito de algo a ser conhecido [...] o erro, a dúvida, a incerteza são pontos importantes para [...] construir um conhecimento [...] o questionamento, a análise do processo, o confronto com o erro que [...] possibilitarão tal construção (CHAVES, 2004, p. 71).

Nessa perspectiva, desenvolvemos nossas ações adotando uma sistemática que “[...] viabiliza uma educação Matemática que “dá voz” ao aluno – em consonância com o MCS – e promove a formação do espírito crítico e da personalidade do aluno” (MARQUES, 2022, p. 40).

CENÁRIO E ATORES

As ações ocorreram na escola CEEMTI Fernando Duarte Rabelo, no turno vespertino em duas turmas de 1ª série do Ensino Médio conduzidas pelo residente com auxílio de um monitor e a supervisão da professora preceptora.

⁴ “[...] que não se restringe ao ambiente da sala de aula, que se constrói através de cenários investigativos em que há o compromisso de estimular a curiosidade, a espontaneidade de pensamentos e de ações. Uma prática educativa é investigativa por agregar os indivíduos envolvidos no processo em torno da resolução de um problema local, construída a partir das dúvidas e das incertezas que surgem ao longo do processo” (CHAVES, 2005, p. 128).

Chamamos as turmas respectivamente de Turma A e Turma B. Na Turma A, onde a intervenção foi realizada no dia 22 de junho de 2023, havia 27 estudantes presentes. Já na Turma B, na qual realizamos a intervenção no dia 23 de junho de 2023, estavam presentes 24 estudantes.

Nas aplicações de ambas as turmas utilizamos duas aulas de 50 min. Houve um monitor além do residente, que auxiliou na orientação dos alunos durante o desenvolvimento das práticas. Na Turma A, o monitor foi um licenciando bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) que também atua na escola e é membro do Gepemem. Já na Turma B tivemos uma monitora, membro bolsista de nosso núcleo do Programa Residência Pedagógica.

AS AÇÕES

Em nossas ações de interação/intervenção propusemos uma PEI em que os estudantes, separados em grupos de no máximo 6 pessoas, utilizaram MDP recicláveis (Figura 3) para representação de números figurados triangulares e quadrados, além de tabelas recursivas (Figura 4) que auxiliaram na identificação de padrões e na generalização do termo geral das sequências dos referidos números figurados.

Figura 3 – MDP recicláveis (tampinhas de garrafas PET)



Fonte: Produção dos autores (2023).

Figura 4 – Tabela recursiva

Ordem (n)	Número de tampinhas por gnômon	Total	Expressão Numérica
1			
2			
3			
4			
5			
...			
10			
...			
37			
...			
n			

Fonte: Adaptado de Marques (2022).

Devido ao fato de termos um tempo limitado para realizar as interações/intervenções, optamos por trabalhar com somente um tipo de número figurado em cada turma. Assim desenvolvemos a aula da Turma A utilizando os números quadrados, enquanto na Turma B utilizamos os números triangulares.

A dinâmica das ações foi convergente em ambas as turmas. Iniciamos separando os estudantes em grupos de no máximo 6 integrantes e distribuindo os MDP para cada grupo. Em seguida apresentamos a temática da aula e indagamos aos estudantes sobre o que eles pensavam quando falávamos sobre números figurados. Para esta indagação, a maioria dos estudantes respondeu que entendia por número figurado as “figuras utilizadas para representar os números”, se referindo aos algarismos utilizados em nosso sistema numérico. Com auxílio de uma breve explanação do contexto histórico dos números figurados, discutimos com os estudantes a definição desses objetos expondo alguns exemplos.

Dando prosseguimento, pedimos aos estudantes que utilizassem do MDP disponibilizado para representação dos números figurados – quadrados na Turma A e triangulares na Turma B. Cedemos alguns minutos para que os estudantes se familiarizassem com o MDP e, em seguida, entregamos uma tabela recursiva como a da Figura 4 para cada grupo, propondo aos grupos que utilizassem as tampinhas para formar os números figurados (Figura 5) e as tabelas para o registro das informações por eles percebidas.

Figura 5 – Estudante representando um número figurado com o MDP reciclável



Fonte: Produção dos autores (2023).

Vale destacar que, com o MDP disponibilizado, só era possível representar o número figurado – quadrado ou triangular – até a ordem 5, enquanto a tabela disponibilizada desafiava os estudantes a encontrarem o gnômon e o número figurado para as ordens 10 e 37, fato que os instigou a buscarem por padrões aritméticos e geométricos nas sequências para encontrar esses valores.

Uma estudante da Turma A, buscando encontrar os valores correspondentes aos gnômons quadrados para as ordens 10 e 37, identificou a partir da observação das tampinhas que para formar esse tipo de gnômon em uma determinada ordem, bastava dispor na horizontal a quantidade de tampinhas correspondente à ordem e, em seguida, abaixo da última tampinha da direita, colocar a na vertical o número de tampinhas correspondente à ordem menos um. Dessa maneira, ela conseguiu identificar que o gnômon quadrado da 10ª ordem é $10 + (10 - 1) = 10 + 9 = 19$ e, enquanto o da 37ª ordem é $37 + (37 - 1) = 37 + 36 = 73$.

O grupo desta estudante, entendendo a proposta da colega, conseguiu chegar numa generalização para o termo geral da sequência de gnômons quadrados, percebendo a partir do uso concomitante da representação pictórica e da tabela recursiva, que o gnômon quadrado da ordem n é igual à ordem (n) somada a ordem anterior ($n - 1$), chegando enfim à fórmula $2n - 1$.

Um aluno da Turma B, utilizou as tampinhas para identificar os cinco primeiros números triangulares. Em seguida, abandonando a representação pictórica e voltando a atenção para a tabela, ele identificou de maneira recursiva (Figura 6) que: o primeiro número triangular – 1 – é igual a ordem multiplicada por 1; o segundo – 3 – é igual a ordem multiplicada por 1,5; o terceiro – 6 – é igual a ordem multiplicada por 2; e assim

sucessivamente de forma que, seguindo esse padrão, multiplica-se a ordem por um múltiplo de 0,5, partindo do 1. Nesse abandono de um recurso para dar preferência ao outro, identificamos que houve o trânsito do Modo Produção dos Significados⁵ (MPS) geométrico para o aritmético.

Figura 6 – Tabela recursiva de um aluno da Turma B

Ordem (n)	Número de tampinhas por gnômon	Total	Expressão Numérica
1	1	1	$N.1 = T$
2	2	3	$N.1,5 = T$
3	3	6	$N.2 = T$
4	4	10	$N.2,5 = T$
5	5	15	$N.3 = T$
...			
10	10	55	$N.5,5 = T$
...			
37	37	703	$N.19 = T$
...			
n	h		

Fonte: Produção dos autores (2023).

ALGUMAS LEITURAS E CONSIDERAÇÕES

Uma das noções elementares do MCS é a lógica das operações, condição fundamental na análise da produção de significados, pois possibilita que algumas características aflorem em relação ao que foi e ao que não foi (e não pode ser) dito, mas também possibilita que algumas crenças-afirmações⁶ sejam priorizadas em relação a outras. Assim, tematizar a lógica das operações, subjacente a uma prática não é necessariamente examinar o particular para abstrair o geral, pois tal

⁵ Os Modos de Produção do Significado, no espectro do MCS são “[...] ‘campos semânticos idealizados’ que existem na forma de repertórios segundo os quais nos preparamos para tentar antecipar de que é que os outros estão falando ou se, o que dizem, é legítimo ou não [...]” (LINS, 2012, p. 29).

⁶ “[...] o sujeito enuncia algo em que acredita” (LINS, 2012, p. 12).

tematização trata de tornar legítimo falar a respeito de uma situação genérica e, segundo nosso referencial, “[...] isso não resolve nenhum problema (particular), mas é de interesse na sala de aula” (LINS; GIMÉNEZ, 1997, p. 120). Em outras palavras, no processo de produção de significados, no viés do MCS, é possível identificar a maneira de operar dos sujeitos das enunciações e essas operações referem-se ao que os sujeitos fazem/dizem com os objetos, de forma que a lógica das operações é o que garante que ele pode fazer/dizer.

Assim, na Turma A, os sujeitos da enunciação, em suas maneiras de operar constituíram como objetos as expressões numéricas linha a linha, alternando a ordem, de maneira que

$$\begin{aligned}1 + (1 - 1) &= 1 \\2 + (2 - 1) &= 3 \\3 + (3 - 1) &= 5 \\4 + (4 - 1) &= 7 \\5 + (5 - 1) &= 9 \\&\vdots \\10 + (10 - 1) &= 19 \\&\vdots \\37 + (37 - 1) &= 73\end{aligned}$$

Tal maneira de operar, possibilitou que os componentes do grupo generalizassem, a partir de recorrência chegando à seguinte conclusão: “*Se na ordem 1 temos $1 + (1 - 1) = 1$, na ordem 2 temos $2 + (2 - 1) = 3$, na ordem 3 fica $3 + (3 - 1) = 5$, então na ordem n , fica $n + (n - 1) = 2n - 1$* ” (*ipsis verbis*). Essa maneira de operar resulta de uma lógica na qual a primeira parcela corresponde à ordem e a segunda parcela corresponde à ordem menos uma unidade.

Possivelmente, para um matemático a lógica seria a ordem adicionada à ordem antecedente, mas na maneira de operar dos referidos estudantes “a ordem menos 1” não corresponde ao antecedente da ordem e isso não invalida o conhecimento produzido por esses sujeitos da enunciação, pois operar dessa forma (desenvolvimento do pensamento recursivo), para eles, é legítimo, sem necessariamente recorrer a dispositivos como o Princípio da Indução Finita, para poder afirmar que vale para qualquer n natural. Isso porque

[...] quando se encontram com textos do matemático – livros didáticos, por exemplo – as pessoas de fato produzem significados que não são os do matemático, mas que as tornam capazes de falar a partir daquele texto (resolver equações, por exemplo) (LINS, 1994, p. 37 apud SILVA, 2022, p. 87).

E no caso, identificar um padrão recursivo, sem necessariamente recorrer a princípios dos matemáticos para se generalizar.

Já na Turma B, se observarmos a maneira de operar do referido estudante (Figura 6), percebemos que ele estabeleceu uma relação numérica para a ordem. Esse sujeito da enunciação considerou a ordem como sendo n , mas a considerou como um objeto, uma constante, o que o levou a operar em um campo semântico⁷ aritmético, e isso não invalida a generalização, pois, ao enunciar

$$\begin{aligned} & n \cdot 1 \\ & n \cdot 1,5 \\ & n \cdot 2 \\ & n \cdot 2,5 \\ & n \cdot 3 \\ & \vdots \\ & n \cdot 5,5 \\ & \vdots \\ & n \cdot 19 \end{aligned}$$

é possível observarmos que na n -ésima ordem a generalização, a partir de sua maneira de operar é

$$n \cdot \left(\frac{n}{2} + 0,5 \right)$$

que é perfeitamente viável, visto que o termo geral de um número triangular é dado por

$$n \cdot \frac{(n + 1)}{2}$$

⁷ “Um processo de produção de significado, em relação a um núcleo, no interior de uma atividade” (LINS, 2012, p. 17).

Tanto no MCS como nos princípios norteadores das PEI, a dialogicidade é fundamental para se identificar a maneira de operar dos sujeitos da enunciação, para que se procure compartilhar espaços comunicativos, de forma a se promover a aprendizagem, pois mesmo operando em campos semânticos distintos, comparar essas maneiras de operar amplia não só o leque das discussões, mas possibilita novos processos de produção de significados e por conseguinte, de conhecimento.

O caráter lúdico do MDP utilizado, motivou os envolvidos no processo, principalmente porque foram esses sujeitos os protagonistas do processo de coleta desse material reciclável e segundo Chaves (2000), envolver o estudante na construção/produção/elaboração de um MDP o torna protagonista do processo, ampliando a possibilidade de se efetivar um processo de produção de significados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. N. **Significados produzidos a respeito de vieses entre triângulo de Pascal, números tetraédricos e figurados triangulares em um processo de formação de professores de matemática.** 2021. 122 p. Monografia (Graduação) - Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2021.

CHAVES, Rodolfo et al. Interface entre os modos de produção de significado em sequências de números figurados com uso de materiais didático-pedagógicos manipulativos reaproveitáveis. **Anais da Escola de Inverno de Educação Matemática, 6; Encontro Nacional Pibid Matemática, 4; Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 13**, 2018, Santa Maria. Anais..., Santa Maria: CCNE-UFSM, 2018. p. 57-68. Disponível em: http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/edicao_6. Acesso em: 13 jul. 23.

CHAVES, R. **Material pedagógico na base nacional comum na linha da pedagogia da alternância:** ensino de Matemática nas Escolas Família-Agrícolas. Viçosa, MG: Departamento de Educação da UFV; Associação das Escolas Família-Agrícolas de MG, 2005. 230 p.

CHAVES, R. **Por que anarquizar o ensino de Matemática intervindo em questões socioambientais?** 223 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

CHAVES, R. **Caminhos percorridos para a implantação do grupo de pesquisa em educação matemática junto ao núcleo de ensino integrado de ciências e matemática da Universidade Federal de Viçosa.** Rio Claro. 2000. 296 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. 2000.

DUTRA, T. M. S. **Produção de significado a respeito de números figurados em um processo de formação de professores de matemática.** 2020. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2020.

LINS, R. C. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimento e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. et al (org.). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história.** São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11-30.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 1999. (Seminários DEBATES Unesp).

LINS, R. C.; GIMÉNEZ, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI.** 3. ed. Campinas: Papyrus, 1997. (Perspectivas em Educação Matemática).

MARQUES, F. S. **Recursividade em práticas educativas investigativas: significados produzidos por participantes de um processo de formação de professores de matemática.** 2022. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha, Vila Velha, 2022.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas.** 2. Reimp. Rio de Janeiro: Zahar, 2014 [2012].

SILVA, A. M. da. **O Modelo dos Campos Semânticos: um modelo epistemológico em Educação Matemática.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2022.

Capítulo 11
**REFLEXOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO
NACIONAL DE EDUCAÇÃO E DO NOVO ENSINO
MÉDIO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Gian Molinari Martini
Maria Cecília Pereira Santarosa
Vânia Bolzan Denardi

REFLEXOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO E DO NOVO ENSINO MÉDIO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Gian Molinari Martini

Mestrando em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEMEF – UFSM). Docente na Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul. E-mail: gianmolinari@hotmail.com

Maria Cecília Pereira Santarosa

Doutora em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Docente do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) E-mail: maria-cecilia.santarosa@ufsm.br

Vânia Bolzan Denardi

Doutora em Ensino de Matemática pela Universidade Franciscana (UNIFRA). Docente do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) E-mail: vania.denardi@ufsm.br

RESUMO

O presente artigo aborda as políticas educacionais do Plano Nacional de Educação (PNE) e a proposta do Novo Ensino Médio (NEM) no contexto da educação matemática. Objetiva-se discutir os reflexos dessas políticas na rede pública estadual do Rio Grande do Sul. Em termos metodológicos, trata-se de um estudo bibliográfico, de cunho qualitativo, tendo como suporte os textos proporcionados pela disciplina de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEMEF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), somados às discussões no decorrer das aulas, a publicações complementares e à visão referente às experiências educacionais vivenciadas, pelo primeiro autor, no âmbito escolar da rede estadual de educação gaúcha. O PNE é um plano que estabelece diretrizes, estratégias e metas para a educação brasileira, abrangendo desde a educação infantil até a pós-graduação. Ele tem como intenção promover melhorias na educação, incluindo metas claras para direcionar políticas públicas e investimentos. O NEM, por

sua vez, busca modernizar a estrutura e o currículo do ensino médio. A partir das leituras reflexivas, considera-se que o PNE apresenta avanços significativos na perspectiva da construção de uma educação brasileira que busca uma qualidade social, podendo levar rumo ao ensino médio público e de qualidade. Em contrapartida, a redução da carga horária da disciplina de matemática devido à implementação do NEM pode gerar preocupações sobre a defasagem na aprendizagem dos alunos. Outra questão levantada é a formação dos professores, uma vez que muitos precisam atuar em áreas distantes de sua formação real devido aos itinerários formativos. Isso pode resultar em fragilidades na educação matemática, reforçando a ideia de que a matemática é difícil de se aprender. Em conclusão, as políticas do PNE e a proposta do NEM têm impactos na educação matemática e se faz importante que essas políticas levem em consideração as necessidades dos alunos e promovam uma educação de qualidade, inclusiva e igualitária.

Palavras-chave: Políticas Públicas. Ensino-Aprendizagem da Matemática. Itinerários Formativos.

ABSTRACT

This article addresses the educational policies of the National Education Plan (Plano Nacional de Educação - PNE) and the proposal of the New High School (Novo Ensino Médio - NEM) in the context of mathematics education. The aim is to discuss the repercussions of these policies on the public school system in the state of Rio Grande do Sul. Methodologically, it is a bibliographical study with a qualitative approach, relying on texts provided by the Teaching and Learning of Mathematics in Basic Education discipline of the Postgraduate Program in Mathematics Education and Physics Teaching (PPGEMEF) at the Federal University of Santa Maria (UFSM). These are supplemented by discussions during classes, additional publications, and the author's perspective on educational experiences within the state education system in Rio Grande do Sul. The PNE is a plan that establishes guidelines, strategies, and goals for Brazilian education, covering from early childhood education to postgraduate studies. Its intention is to promote improvements in education, including clear goals to guide public policies and investments. The NEM, on the other hand, aims to modernize the structure and curriculum of high school. From reflective readings, it is considered that the PNE presents significant advances in building a Brazilian education that seeks social quality, potentially leading towards public and quality high school education. However, the reduction of the mathematics class hours due to the implementation of the NEM may raise concerns about students' learning gaps. Another issue raised is the teachers' training, as many may need to work in areas distant from their actual training due to formative itineraries, potentially resulting in weaknesses in mathematics education, reinforcing the idea that mathematics is difficult to learn. In conclusion, the policies of the PNE and the proposal of the NEM have impacts on mathematics education,

and it is important for these policies to consider the needs of students and promote quality, inclusive, and equitable education.

Keywords: Public Policies. Mathematics Teaching and Learning. Formative Pathways.

INTRODUÇÃO

O Plano Nacional de Educação - PNE e a proposta do Novo Ensino Médio – NEM possuem como objetivo comum qualificar a educação brasileira, em especial, será alavancado neste artigo, no nível do ensino médio, mesmo havendo diferenças em relação às suas abrangências e abordagens. Ambas as iniciativas visam atender às demandas e necessidades dos estudantes, necessidades estas que, segundo Moura (2011, p. 49), "[...] desde o início da humanidade são o combustível que movem o homem", favorecendo um ensino-aprendizagem significativos e relacionando o mundo do trabalho com os conhecimentos acadêmicos.

A concretização dessas políticas públicas requer uma ação coordenada e contínua dos diversos atores envolvidos na educação com o objetivo de garantir uma educação de qualidade, inclusiva e promotora da igualdade para todos os estudantes. Ao avançar na implantação do PNE e na implementação da proposta do NEM, o país poderá promover transmutações expressivas na educação preparando os educandos para os desafios do presente século e contribuindo para a vida social, cultural e econômica.

É importante destacar que a proposta do NEM foi desenvolvida no contexto da implementação do PNE, buscando alinhar-se às diretrizes e metas estabelecidas no plano. Portanto, embora existam diferenças entre eles, as duas complementam-se. Através deste alinhamento, somados ao pós-pandemia objetiva-se discutir, no decorrer deste artigo, os reflexos promovidos no contexto da educação matemática, tendo por alicerce os acontecimentos da rede pública estadual do Rio Grande do Sul.

Esperamos que esta obra promova discussões e outros aprofundamentos sobre as ocorrências que o NEM e o PNE vem espelhando na Educação Matemática, que favoreça outros estudos em relação a temática e que contribua para a comunidade científica educacional em virtude das nossas percepções.

Trataremos a seguir da classificação metodológica deste trabalho. Após descreveremos nosso referencial teórico composto pelo PNE e o NEM. Em seguida,

relacionaremos ambos com a Educação Matemática onde é possível observar alguns respingos destes documentos norteadores da educação. Por fim, faremos algumas considerações finais.

METODOLOGIA

A presente pesquisa obteve como suporte os textos proporcionados pela disciplina de Ensino e Aprendizagem da Matemática na Educação Básica do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEMEF)⁸, nível mestrado, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), somados às discussões no decorrer das aulas, a outras publicações complementares e à visão referente às experiências educacionais vivenciadas no âmbito escolar da rede estadual de educação gaúcha.

Assim, por se tratar de materiais que estão disponíveis em livre acesso na internet, por meio de livros, revistas, leis e artigos científicos, além de identificar o momento atual do conhecimento referente ao tema, essa pesquisa classifica-se como do tipo bibliográfica (GIL, 2022).

Ainda segundo Gil, "[...] a principal vantagem da pesquisa bibliográfica está no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente" (2022, p. 44).

Quanto à abordagem de investigação, situa-se dentro do âmbito de uma pesquisa qualitativa, pois visa compreender a essência subjacente aos dados por meio de narrativas descritivas e da interpretação de informações para discernir conceitos e relações. A meta é sistematizar tais descobertas em um contexto explicativo que contribua para uma compreensão mais aprofundada e contextualizada da trama (GIL, 2021).

Destarte, realizando essa delimitação da classificação metodológica, apresentaremos a seguir, com algumas pinceladas, as Políticas Públicas Educacionais do PNE e do NEM.

⁸ Para mais informações sobre o PPGEMEF acesse o link: <https://www.ufsm.br/cursos/pos-graduacao/santa-maria/ppgemef>. Acesso em 01 de dezembro de 2023.

O PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

O PNE é construído a cada dez anos (BRASIL, lei nº 13.005, Art. 1º, 2014), sendo o atual planejamento de 2014 até 2024, estabelecendo diretrizes, estratégias e metas para a educação brasileira, desde os anos iniciais até a pós-graduação (neste artigo volta-se as metas resplandecentes no ensino médio). O foco de se instituir um PNE é o de direcionar as Políticas Públicas Educacionais do Brasil, promovendo melhorias em todas as vertentes de ensino.

Ao se tratar sobre metas, estipulam-se alvos a serem alcançados, neste caso na área da educação. Essas metas são estabelecidas a fim de nortear as ações das governanças nacionais, bem como da sociedade civil, para que sejam desenvolvidas políticas e programas efetivos, definindo em que áreas se deve obter um aprimoramento.

As metas do PNE têm por base princípios como: a erradicação do analfabetismo, a universalização do atendimento escolar, a melhoria da qualidade da educação, a formação e valorização dos profissionais da educação, a promoção da igualdade racial e de gênero, entre outros.

O desenvolvimento de um sistema educacional mais inclusivo, igualitário e de qualidade no Brasil é alcançado por meio da promoção da melhoria da educação (BRASIL, lei nº 13.005, Art. 2º, 2014). Para isso, o PNE estabelece metas claras que orientam a formulação de políticas públicas e direcionam os investimentos. Além disso, monitorar o progresso desempenha um papel vital na consecução desses objetivos (BRASIL, lei nº 13.005, Art. 5º, 2014). Desta forma, cumprir as metas estabelecidas pelo PNE é fundamental para o avanço da educação no Brasil.

No contexto do ensino médio, o PNE assume um papel estratégico ao estabelecer metas específicas que visam aprimorar a qualidade e a efetividade dessa etapa crucial da formação educacional. O documento direciona esforços para superar desafios persistentes, tais como a evasão escolar e a defasagem na aprendizagem, promovendo, assim, um ambiente propício ao desenvolvimento pleno dos estudantes (BRASIL, 2014).

Este cenário, exige educadores qualificados e preparados para dar suporte e mediar uma educação de qualidade como sugere as metas do PNE. Sendo assim, o conjunto da obra, em todas as suas vertentes precisa estar orquestrado e em constante harmonia.

Contudo, é relevante destacar que o compromisso do PNE não se restringe na mera aquisição de habilidades básicas, estendendo-se à promoção de uma educação de qualidade que estimule o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de análise, características essenciais para a formação integral dos indivíduos.

A melhoria da qualidade da educação, contemplada nas metas do PNE, implica não apenas em resultados quantitativos, mas na efetiva elevação do nível de conhecimento e na formação de cidadãos capazes de contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Essa abordagem abrangente busca ir além de indicadores tradicionais, considerando a formação integral e a preparação para os desafios contemporâneos.

NOVO ENSINO MÉDIO

A proposta do NEM visa lapidar e modernizar a estrutura e o currículo atual. Definindo as aprendizagens essenciais que devem ser consideradas na formação dos educandos, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um referencial para a proposta do NEM. Este documento estabelece os conhecimentos, competências e habilidades que todos os alunos devem desenvolver ao longo da educação básica, incluindo o ensino médio (BRASIL, Res. nº 3, Art. 11º, 2018).

Esta ideologia emerge como uma resposta inovadora às demandas contemporâneas da educação, buscando não apenas atualizar, mas também personalizar o processo de aprendizagem dos estudantes.

O NEM acredita que os alunos devem ter a liberdade de selecionar disciplinas e caminhos de formação (itinerários formativos) que fazem uma ponte com seus interesses pessoais e objetivos de vida. Por meio dessa flexibilização, os alunos são considerados capacitados para indicar suas próprias jornadas educacionais. Isso destaca a importância de se oferecer oportunidades para que os discentes sejam protagonistas de sua própria aprendizagem, participando ativamente na construção do conhecimento e reconhecendo a importância dos aspectos sociais, emocionais e culturais dos estudantes em desenvolvimento (BRASIL, Res. nº 3, Art. 6º - VIII, 2018).

Ao relacionar conhecimentos teóricos com experiências práticas, almeja-se a formação de um sistema de ensino mais relevante para a vida real dos educandos. Essa abordagem visa diminuir a distância entre a escola e o mercado de trabalho,

capacitando os alunos a aplicarem seus conhecimentos em situações práticas (BRASIL, Res. nº 3, Art. 6º - III, 2018).

Para gozar dessas mudanças que sugerem uma educação de qualidade para os estudantes do ensino médio, vem a ser fundamental a colaboração de gestores, professores, alunos e outros envolvidos na educação. Até o presente momento, mesmo sendo uma proposta recentemente implementada e lentamente em desenvolvimento, o NEM, vem sendo alvo de discussões sobre sua efetividade, conduzindo-o a uma revogação ou reformulação.

As discussões sobre sua efetividade devem ser encaradas como oportunidades para refinamento, ajustes e aprimoramentos, visando a construção de um modelo educacional mais eficaz e capaz de atender às demandas da sociedade contemporânea. Nesse sentido, a avaliação constante e a abertura ao diálogo são elementos cruciais para o sucesso do NEM como uma proposta transformadora no cenário educacional brasileiro.

Apesar das promissoras perspectivas, o NEM não está imune a desafios e críticas. Um dos pontos frequentemente levantados é a disparidade na implementação do programa entre diferentes regiões do país. Enquanto em algumas localidades o NEM avança de maneira eficiente, em outras, a falta de recursos, infraestrutura e capacitação dos profissionais da educação torna a aplicação das diretrizes propostas pela BNCC um desafio significativo (SILVA 2022).

Além disso, a integração entre teoria e prática, embora seja uma abordagem valiosa, pode enfrentar obstáculos logísticos e financeiros. Muitas escolas ainda carecem de recursos para viabilizar experiências práticas significativas, comprometendo a efetividade dessa proposta pedagógica. A equidade na oferta dessas oportunidades práticas também é uma preocupação, visto que estudantes de diferentes contextos podem ter acesso desigual a essas experiências enriquecedoras (SILVA, 2022).

Outro ponto sensível é a necessidade de uma formação docente sólida e adaptada aos novos paradigmas do NEM. A transição de uma abordagem mais tradicional para um modelo que promove a autonomia do estudante exige capacitação específica dos professores (SILVA, 2022). A ausência dessa preparação pode resultar em resistência à mudança e dificuldades na implementação efetiva das propostas inovadoras do NEM.

Na próxima etapa deste artigo, será explorada a relação entre algumas metas do PNE, a implementação do NEM e o seus respingos na Educação Matemática, observando a forma com que essas diretrizes nacionais por vezes vêm à impactando.

PNE E NEM: REFLEXOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

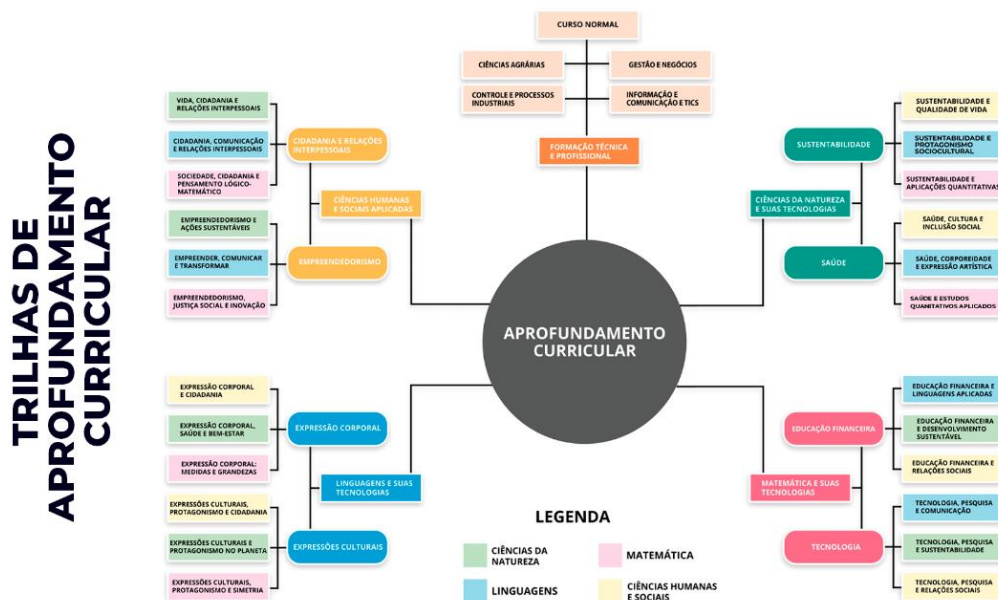
A sociedade, de modo geral, está passando por inúmeras transformações em suas diversas áreas após o enfrentamento de uma pandemia (Coronavírus - COVID-19), refletindo-se no âmbito escolar, que abrange a educação matemática, pois "[...] é necessário reconhecer que a educação se desenvolve sempre dentro de um contexto histórico, social, cultural, econômico e político" (SILVA, 2022, p. 96). Junto a esse acontecimento, soma-se a proposta do NEM, que tem sido discutida constantemente e acaba fomentando algumas dicotomias em relação às suas ideologias.

Uma das metas do PNE visa romper com a evasão escolar no ensino médio (BRASIL, 2014). Dessa forma, surge a alusão a um Novo Ensino Médio que parte do interesse dos educandos, onde eles escolhem os itinerários formativos conforme o caminho que desejam trilhar, com o objetivo, por parte governamental, de que estes venham a concluí-lo e torná-lo mais atrativo. No entanto, surge o questionamento se o aluno tem condições ou não de fazer seleções nessa fase em que "[...] não nos parece razoável forçá-lo a escolher com pouca experiência de vida e em meio a conflitos relacionados à adolescência o que ele próprio acha importante para o seu futuro" (SILVA, 2022, p. 92). Por outro lado, essa proposta parece relacionar-se com a abordagem humanista, pois considera o educando como centro do processo de ensino-aprendizagem, em que ele "[...] é essencialmente livre para fazer escolhas em cada situação", sendo o importante a autorrealização e o crescimento pessoal (MOREIRA, 2022, p. 122). Isso nos leva a tirar conclusões sobre seus desejos matemáticos.

O estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2022, propôs que os alunos do primeiro ano do ensino médio votassem nas trilhas referentes ao NEM Gaúcho, que direcionavam suas preferências sobre o que desejavam aprender nos próximos anos. Os professores, seguindo as orientações das coordenadorias, apresentaram suas propostas através da feira das trilhas, onde ofereceram seis opções por área de ensino (ciências da natureza, linguagens, matemática e ciências humanas e sociais), totalizando vinte e quatro opções, como mostra a figura 1. Os alunos classificaram

essas sugestões em primeiro, segundo, terceiro e quarto lugar de acordo com seus interesses.

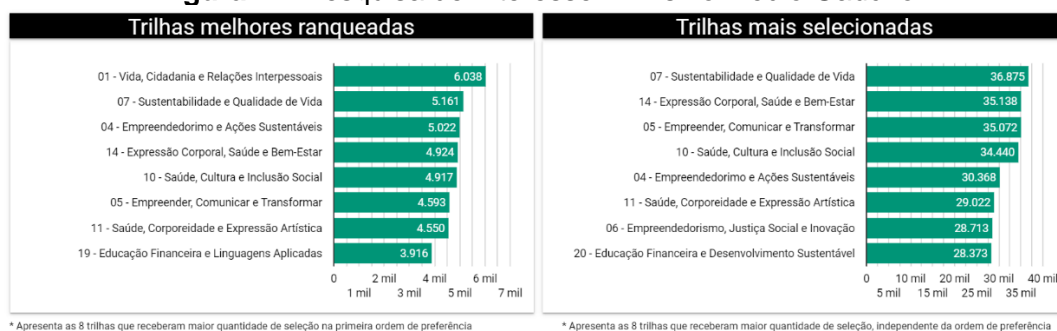
Figura 1 – Trilhas de Aprofundamento Curricular



Fonte: SEDUC-RS (2022).

De acordo com o levantamento realizado pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC - RS) em 2022, nas categorias "trilhas melhor ranqueadas" e "trilhas mais selecionadas" (figura 2), fica evidente a vontade de grande parte dos estudantes em aprender sobre aspectos relacionados à educação financeira, pois vemos conceitos matemáticos como "empreender", "empreendedorismo" e "educação financeira" em ambas as categorias. Todavia, embora essa educação financeira apresente ser de suma importância na construção de qualquer cidadão, dentro da escola, devido às matrizes curriculares, muitas vezes é trabalhada de forma superficial, tanto que três discentes que ingressaram no mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, turma de 2022/2023, da Universidade de Santa Maria escreveram seus projetos, embora com visões diferentes, tendo por base a educação financeira.

Figura 2 – Pesquisa de Interesse – Ensino Médio Gaúcho



Fonte: SEDUC – RS (2022).

O PNE tem como meta número sete aumentar os Índices de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB (BRASIL, 2014). A pergunta é: "quantidade ou qualidade?". A experiência do primeiro autor com o ensino da matemática mostra que há um interesse maior nas políticas da educação em cumprir "números" em detrimento de uma aprendizagem com relevância aos alunos, ou seja, que faça ecoar em sua vida. Embora pareça haver um equilíbrio entre qualidade e quantidade, na prática, um acaba se sobrepondo ao outro. Isso acontece porque, por exemplo, atualmente na rede pública estadual gaúcha, a cada final de trimestre existe uma recuperação, ao final do ano letivo há outra oportunidade de reabilitação e, caso em 2024 se repita o ocorrido em 2023, após o período de férias, o educando terá mais uma oportunidade. As coordenadorias estaduais pediram que a equipe diretiva das escolas reunisse os educadores com foco em compartilhar os dados do último Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), para que esses discutissem como aumentar o desempenho (matemática e português) nessa avaliação⁹. Esses desdobramentos parecem impulsionar a quantidade e não a qualidade, sendo que a qualidade pode levar à quantidade, e juntas, formarem uma educação significativa.

No contexto de atuação profissional do primeiro autor observa-se que com a introdução do NEM, muitos professores de matemática tiveram que sair de sua área de atuação e ministrar outras disciplinas proporcionadas pelos itinerários formativos. Assim, os professores de matemática precisam atuar em áreas técnicas e vinculadas às ciências da natureza, ciências humanas e linguagens, distantes de sua formação real, para completar sua carga horária escolar e evitar uma possível demissão, o que acarreta danos materiais. Em contrapartida, acreditasse que docentes de outras

⁹ Plano de Ação para Equidade de Aprendizagem: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1IKc-Kg8vhn3UHPYa3F7NsHOXodOh2BPD/edit?usp=sharing&oid=111501416933136305496&rtpof=true&sd=true>. Acesso em 22 de julho de 2022.

áreas, caso a escola possua um itinerário formativo vinculado à matemática, tendem a atuar nessa área. Supondo que grande parte desses profissionais não possua domínio dos conteúdos matemáticos requeridos, isso leva a uma fragilidade na educação matemática e fortalece o pensamento de grande parte da sociedade de que a matemática pode ser difícil de se aprender, segundo Santos (2008, p. 28):

Em resumo, há um consenso quanto à importância e utilidade da matemática na vida dos cidadãos e, contraditoriamente, há quase uma unanimidade em afirmar que mesmo sendo necessário, aprender matemática não é tarefa das mais fáceis e agradáveis.

De acordo com a publicação da Secretaria de Educação no Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, feita em 22 de dezembro de 2022, que traz as cargas horárias semanais de cada disciplina (figura 3), em contraste com o NEM, temos, na disciplina de matemática, no primeiro ano do ensino médio, quatro aulas semanais; no segundo e terceiro ano, três aulas semanais. Dessa forma, em comparação aos anos anteriores, observa-se uma redução da carga horária ocasionada pelo espaço destinado aos itinerários formativos. Contudo, basta perguntar a muitos educadores de matemática da rede pública se, após o enfrentamento da pandemia, houve muita defasagem na aprendizagem matemática dos alunos, e provavelmente a grande maioria afirmará que "sim". A experiência mostra que se antes os estudantes já apresentavam dificuldades, agora possivelmente não será diferente, ainda mais com a redução da carga horária na disciplina de matemática.

Figura 3 - Carga Horária para o Ano letivo de 2023

Matriz Curricular						
Ensino Médio - Diurno e Noturno						
	Áreas de Conhecimento	Componentes Curriculares	Períodos Semanais			
			1ª série	2ª série	3ª série	
Formação Geral Básica	Linguagens e suas Tecnologias	Arte	-	1	-	
		Educação Física	1	1	1	
		Língua Estrangeira - Língua Espanhola*	-	1	-	
		Língua Estrangeira - Língua Inglesa	2	1	1	
		Língua Portuguesa	4	3	2	
		Literatura	2	1	-	
	Matemática e suas Tecnologias	Matemática	4	3	3	
	Ciências Humanas e Sociais Aplicadas	Ensino Religioso**	-	1	-	
		Filosofia	1	-	-	
		Geografia	2	1	1	
		História	2	1	1	
	Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Sociologia	-	1	-	
		Biologia	2	1	1	
		Física	2	1	1	
	Carga Horária da Formação Geral Básica	Química	2	1	1	
		Total de Períodos Semanais	24	18	12	
		Carga Horária (Anual)	800	600	400	
	Itinerários Formativos	Componentes Obrigatórios	Projeto de Vida	2	2	2
			Mundo do Trabalho	2	-	-
Cultura e Tecnologias Digitais			2	-	-	
Iniciação Científica			-	2	2	
Aprofundamento Curricular		Componentes Curriculares das Áreas de Aprofundamento	-	8	14	
		Eletivas	***	***	***	
Carga Horária dos Itinerários Formativos		Total de Períodos Semanais	6	12	18	
	Carga Horária (Anual)	200	400	600		
Total de Carga Horária	Total de Períodos Semanais	30	30	30		
	Carga Horária (Anual)	1000	1000	1000		

Fonte: Diário Oficial do Rio Grande do Sul (2022).

O NEM busca preparar o estudante para atuar no mercado de trabalho, levando-o a ter um ensino técnico e profissional, conforme prevê o PNE (BRASIL, 2014). Contudo, essa influência no trabalho parece deixar de lado o foco no ingresso no ensino superior, tanto que, de modo geral, as universidades parecem demonstrar um número elevado de vagas remanescentes em alguns cursos nos últimos anos.

Diante desse cenário, talvez surja a necessidade de refletir sobre a eficácia do NEM em cumprir o papel de preparar os estudantes para o mercado de trabalho, considerando a aparente desconexão com o ingresso no ensino superior. É crucial ponderar se a ênfase excessiva no aspecto técnico e profissional, embora seja uma abordagem valiosa, pode estar deixando de lado a importância do desenvolvimento acadêmico e do acesso às oportunidades oferecidas pelo ensino superior.

Em contrapartida, é fundamental reconhecer que o mercado de trabalho contemporâneo valoriza não apenas habilidades técnicas, mas também competências amplas, como pensamento crítico, criatividade e habilidades interpessoais. Nesse sentido, a formação oferecida pelo NEM deve ser cuidadosamente avaliada, a fim de garantir que os estudantes estejam adquirindo um conjunto de habilidades abrangente, capaz de atender às demandas dinâmicas e multifacetadas do mundo profissional.

Em suma, a busca por equilíbrio entre a preparação técnica e profissional oferecida pelo NEM e as exigências do ensino superior emerge como um desafio relevante. É imperativo que as políticas educacionais sejam revisadas e ajustadas de forma a promover uma formação holística, que prepare os estudantes não apenas para o mercado de trabalho imediato, mas também para o desenvolvimento contínuo de suas habilidades ao longo da vida e para a inserção efetiva no contexto acadêmico superior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo objetivou discutir em seu decorrer, os reflexos promovidos no contexto da educação matemática, tendo por alicerce os acontecimentos da rede pública estadual do Rio Grande do Sul. A partir do exposto, conclui-se, então, que a proposta do NEM, somada ao PNE, afeta a educação matemática de diferentes formas. Entre elas, destacam-se a flexibilização curricular, a interdisciplinaridade e a contextualização.

A flexibilização curricular permite que os alunos escolham itinerários formativos, o que pode beneficiar aqueles com afinidade pela matemática, possibilitando o aprofundamento de seus estudos nessa área. No entanto, se a escola não for contemplada com um itinerário formativo voltado para a matemática, por exemplo, esses alunos podem ser prejudicados nessa área.

Além disso, é importante que os educadores dominem os conteúdos matemáticos exigidos pelos itinerários formativos. Mover outros educadores de sua área de atuação para a matemática, ou vice-versa, pode fragilizar o processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, a formação continuada dos docentes, como prevê o PNE, especializando-se em sua respectiva área de atuação, torna-se um

desafio, pois um professor de matemática deve dominar não apenas essa disciplina, mas também outras áreas afins à matemática.

Com base nos dados sobre os interesses dos alunos, é possível planejar aulas atrativas e produtivas para estudantes e professores, não apenas na área da matemática. Faz-se de imprescindível lembrar que, após o enfrentamento da pandemia, muitos alunos apresentam dificuldades em conceitos matemáticos básicos, e a redução da carga horária dessa disciplina sugere que os alunos continuarão com essas deficiências, sendo necessárias aulas de reforço, mesmo no ensino médio.

O PNE e o NEM enfatizam a importância da interdisciplinaridade e da contextualização, relacionando os conteúdos matemáticos com o cotidiano dos alunos, incluindo o mercado de trabalho. Isso torna a matemática significativa para os alunos, ao comprovar sua aplicabilidade em situações da vida real. No entanto, além de preparar os estudantes para o mercado de trabalho, é necessário incentivá-los a ingressar no ensino superior, a fim de formar profissionais qualificados capazes de dominar as ferramentas matemáticas em conjunto com outras áreas de conhecimento, conforme a necessidade da realidade de cada um.

Essas políticas públicas visam promover a inclusão e a equidade na educação, garantindo uma educação de qualidade para todos, independentemente de suas condições, necessidades e origens. Portanto, é importante assegurar que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender matemática, com recursos adequados, suporte instrucional e práticas inclusivas em sala de aula. Vale ressaltar que, simplesmente se preocupar em aumentar os números não significa qualidade, mas a qualidade leva à quantidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 02 de julho de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Diário Oficial da União, Brasília, DF. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://ead06.proj.ufsm.br/pluginfile.php>

p/4565240/mod_resource/content/1/CNE_RES_CNECEBN32018.pdf. Acesso em: 02 de julho de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Planejando a Próxima Década: Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação**. Brasília, DF: MEC, 2014.

GIL Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. – Barueri /SP: Atlas, 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa**. 1ª. ed. Editora Atlas - Barueri - SP: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9786559770496. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770496/>. Acesso em: 27 out. 2023.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. 3. ed. – Rio de Janeiro/RJ Livros Técnicos e Científicos – LTC, 2023.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. **Educar con las matemáticas: saber específico y saber pedagógico**. Revista Educación y Pedagogía, v. 23, p. 47-57, 2011

SANTOS, Vinício de Macedo. **Matemática escolar, o aluno e o professor: paradoxos aparentes e polarizações em discussão**. Caderno Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 25-38, jan./abr. 2008 25.

SEDUC - RS. **Carga Horária para o Ano Letivo de 2023**. Diário Oficial do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 22 de dezembro de 2022. Disponível em: [Materia805849.pdf](#). Acesso em: 01 de julho de 2023.

SEDUC – RS. **Ensino Médio Gaúcho – Pesquisa de Interesse**. Disponível em: https://datastudio.google.com/reporting/b33acc9f-1b40-4363-ab7a-5efe451517c0/page/p_zlf0o1xpyc?s=ssX6ltFoG8c. Acesso em 01 de julho de 2023.

SILVA, Afrânio; FERREIRA, Lier Pires; ABREU, Bruno da Costa. **Neoliberalismo, Educação e Sociologia: O Novo Ensino Médio à Luz da Pedagogia Histórico-Crítica**. Cadernos da Associação Brasileira de Ensino de Ciências Sociais, Vol. 6, nº 1, p. 79-104, jan./jul. de 2022.

Capítulo 12
RELATO DE ATIVIDADES DE UMA PESQUISA DE
INICIAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE TEORIA DOS
GRAFOS NA FORMAÇÃO DOCENTE EM
MATEMÁTICA

Kyvia Maria Arruda de Melo
Luiz Antonio Dantas Lopes
Cristiano Rodrigo Gobbi
Emanuel Adriano Dantas
Lenina Lopes Soares Silva

**RELATO DE ATIVIDADES DE UMA PESQUISA DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA SOBRE TEORIA DOS GRAFOS NA FORMAÇÃO
DOCENTE EM MATEMÁTICA**

Kyvia Maria Arruda de Melo

Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Santa Cruz.

E-mail: kyviaarruda@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4821-4265>

Luiz Antonio Dantas Lopes

Graduando do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Santa Cruz.

E-mail: luisanton232@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6627-9786>

Cristiano Rodrigo Gobbi

Mestre em Ciências da Educação pela Universidade do Minho. Professor de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Santa Cruz.

E-mail: cristiano.gobbi@ifrn.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-8096-2722>

Emanuel Adriano Dantas

Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Docente de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Santa Cruz.

E-mail: emanuel.dantas@ifrn.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3274-4448>

Lenina Lopes Soares Silva

Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente da Licenciatura em Matemática e do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

E-mail: leninasilva@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0517-4742>

RESUMO

Relata-se atividades de uma pesquisa de iniciação científica desenvolvida na Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - *campus* Santa Cruz sobre Teoria dos Grafos. A Teoria dos Grafos é um dos ramos da matemática que estuda e analisa as relações entre os objetos de um determinado conjunto e pode ser aplicada em pesquisas de diferentes áreas do conhecimento. Na pesquisa, problematiza-se a não inserção da Teoria dos Grafos como disciplina na referida Licenciatura, posto que essa teoria aparece no projeto pedagógico do curso (PPC) citado, apenas, como um dos conteúdos de Matemática Aplicada. A abordagem metodológica é de natureza quali-quantitativa e teve início pelo aprofundamento bibliográfico acerca da teoria. Em seguida, foram realizadas investigações nos PPC dos cursos das Licenciaturas em Matemática do IFRN e em plataformas digitais oficiais que repostam trabalhos acadêmicos produzidos no Brasil em busca do estado do conhecimento sobre a temática. Citamos como exemplo, a busca na *Scielo*, da qual, resultaram 25 trabalhos de 1993 a 2022 relacionados à Teoria dos Grafos e a busca na Oasisbr que resultou em 119 trabalhos relacionados à Teoria dos Grafos e ensino de Matemática. A partir dessas investigações foram produzidos 2 resumos expandidos, 2 artigos científicos, e ministrado um minicurso sobre a temática, os quais visavam a divulgação dos resultados parciais da pesquisa para a comunidade acadêmica e à sociedade em eventos acadêmico-científicos e publicação em periódico. Conclui-se que, o objetivo da pesquisa vem sendo atingido, tendo em vista que há nos estudos interlocuções da Teoria dos Grafos com o ensino de Matemática.

Palavras-chave: Formação Docente em Matemática. Iniciação científica. Pesquisa e ensino de Matemática. Teoria dos Grafos.

ABSTRACT

We report the activities of a scientific initiation research developed in the Mathematics Degree at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte - Santa Cruz campus on Graph Theory. Graph Theory is one of the branches of mathematics that studies and analyzes the relationships between objects in a given

set and can be applied in research in different areas of knowledge. In the research, the non-inclusion of Graph Theory as a discipline in the referred Degree is problematized, since this theory appears in the pedagogical project of the course (PPC) mentioned only as one of the contents of Applied Mathematics. The methodological approach is qualitative-quantitative in nature and began with a bibliographic deepening of the theory. Then, investigations were carried out in the PPC of the Mathematics Degree courses of the IFRN and in official digital platforms that repost academic works produced in Brazil in search of the state of knowledge on the subject. As an example, we cite the search in *Scielo*, which resulted in 25 works from 1993 to 2022 related to Graph Theory and the search in Oasisbr that resulted in 119 works related to Graph Theory and Mathematics teaching. From these investigations, 2 expanded abstracts were produced, 2 scientific articles, and a mini-course on the subject was taught, which aimed to disseminate the partial results of the research to the academic community and society in academic-scientific events and publication in journals. It is concluded that the objective of the research has been achieved, considering that there are interlocutions between Graph Theory and the teaching of Mathematics in the studies.

Keywords: Teacher Training in Mathematics. Scientific initiation. Research and teaching of Mathematics. Graph Theory.

INTRODUÇÃO

A Teoria dos Grafos é considerada um dos ramos da matemática que tem como escopo de análise o estudo das relações entre os elementos de um ou mais conjuntos. Por sua capacidade de aglutinação de dados em múltiplas relações essa teoria é aplicada em diferentes áreas do conhecimento científico. Nesse sentido, os grafos são estruturas abstratas representativas de um dado conjunto de objetos denominados, nessa teoria, de vértices que mantêm relações de interdependência que são chamadas de arestas. Desse modo, os conjuntos analisados podem adquirir distintos sentidos conforme os problemas, como por exemplo, os vértices podem simbolizar cidades, objetos, pessoas...; já as arestas são as correspondências entre os pontos, cujos significados podem ser relações de amizade, de parentesco, de trabalho; pontes, comunicações... (Netto, 1979).

Neste capítulo, são apresentados resultados parciais de uma pesquisa de iniciação científica que é coordenada pela professora Lenina Lopes Soares Silva no Núcleo de Pesquisa em Educação, Ciência, Tecnologia e Trabalho – Necttra do IFRN/CNPq.

Na pesquisa parte-se da proposição problematizadora da inserção da Teoria dos Grafos como disciplina na Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), posto que essa teoria aparece no projeto pedagógico do curso (PPC), apenas, como um dos conteúdos de Matemática Aplicada (IFRN, 2018), o que na percepção dos pesquisadores não contempla os conhecimentos necessários para um curso de Licenciatura em Matemática com enfoque na educação profissional e tecnológica. Assim, tem-se como questão-guia: há a necessidade da inserção de tal conteúdo como disciplina na formação docente em Matemática?

Para responder tal questionamento buscou-se fundamentos em documentos legais, e considerou-se que, embora, a Teoria dos Grafos não esteja presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), percebe-se que, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio indicam explicitamente a aplicação de problemas relacionados à Teoria dos Grafos no ensino de Análise Combinatória como um recurso potencializador:

No Ensino Médio, o termo “combinatória” está usualmente restrito ao estudo dos problemas de contagem, mas esse é apenas um de seus aspectos. Outros tipos de problemas poderiam ser trabalhados na escola - são aqueles relativos a conjuntos finitos e com enunciados de simples entendimento relativo, mas não necessariamente fáceis de resolver. Um exemplo clássico é o problema das pontes de Königsberg, tratado por Euler (Brasil, 2006, p. 94).

Essa verificação permitiu aos pesquisadores prosseguir a pesquisa em outros meios de busca para fundamentar a proposição considerando que são necessárias evidências para a construção dos argumentos necessários à tal proposta.

Na Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *campus* Santa Cruz (IFRN-SC) na qual a pesquisa se desenvolve, a iniciação científica tem por finalidade a introdução progressiva de discentes na prática científica de um campo da ciência, qual seja, a matemática e seu ensino, através da interação com outros pesquisadores e de sua participação nos locais institucionais de socialização e produção da pesquisa científica.

Nesse sentido, a iniciação científica é uma ação de educação científica pela pesquisa que possibilita o domínio das práticas de letramento do domínio acadêmico, a emancipação e a constituição de um indivíduo socialmente ativo e crítico (Leite; Pereira; Barbosa, 2022), competências profissionais necessárias aos docentes.

Conforme Massi e Queiroz (2015), a iniciação científica baseia-se no desenvolvimento de um projeto de pesquisa, cuja elaboração e realização ocorre por meio da orientação de um docente da instituição de ensino, onde os alunos participantes possuem ou não uma bolsa. Assim, Massi e Queiroz (2015, p.8) afirmam que: “[...] a IC [iniciação científica] representa uma experiência de sucesso na complementação da formação acadêmica e pessoal do universitário e no encaminhamento para a pesquisa e a formação profissional [...]”.

Portanto, objetiva-se relatar as atividades desenvolvidas em uma pesquisa de iniciação científica, em andamento, desenvolvida na Licenciatura em Matemática no IFRN - *campus* Santa Cruz acerca de Teoria dos Grafos como conteúdo de ensino para a formação docente em Matemática, considerando-se que esse é recomendado para o Ensino Médio.

Esse capítulo se estrutura da seguinte forma: em primeiro lugar, é apresentada a fundamentação teórica, onde são expostos a definição e os conceitos básicos de grafos e suas aplicações na educação básica. Em segundo, descreve-se o caminho metodológico da pesquisa, no qual a busca foi realizada como procedimento para verificar o estado do conhecimento acerca do tema, nas plataformas: *Scientific Electronic Library Online (Scielo)* e Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto (*Oasisbr*) cujos dados obtidos foram analisados buscando interlocuções com o ensino de Matemática. Em terceiro, são apresentados os resultados parciais com o relato das atividades já realizadas, e por fim, elencam-se as considerações possíveis até o momento.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um grafo é uma estrutura $G = (X, U)$, onde X é um conjunto discreto, cujos elementos são denominados de vértices, pontos ou nós e o valor $n = |X|$ representa a ordem do grafo. O conjunto U é uma família de apenas uma relação ou conjuntos de relações de adjacência, os quais seus elementos u (não vazios) são chamados de arestas, elos ou ligações e são dados em função dos elementos x de X (Netto, 2003).

Para Cardoso, Szymański e Rostami (2009, p. 345), “dado um grafo G e um vértice $v \in V(G)$, designa-se por grau (ou valência) de v e denota-se por $d_G(v)$ ou, simplesmente, por $d(v)$, o número de arestas incidentes no vértice v .” Na equação, $\Delta(G)$ representa o maior grau dos vértices de G e $\delta(G)$, o menor grau.

$$\Delta(G) = \max_{v \in V(G)} d_G(v) \quad e \quad \delta(G) = \min_{v \in V(G)} d_G(v).$$

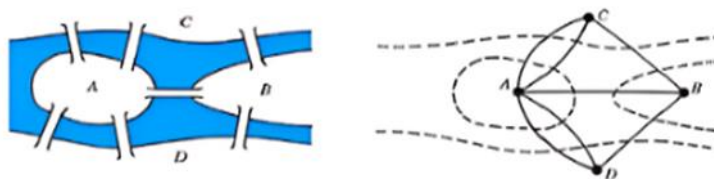
Além disso, ressalta-se o primeiro teorema da Teoria dos Grafos e o corolário derivado deste resultado, segundo Jurkiewicz (2009):

- Teorema: A soma dos graus dos vértices de um grafo G é igual ao dobro do número de arestas do grafo G . A demonstração deste teorema parte do fato de que cada aresta possui duas extremidades e na contagem da soma dos graus dos vértices de um grafo, cada aresta será contada duas vezes.
- Corolário: Todo grafo G possui um número par de vértices de grau ímpar. A demonstração deste corolário deriva-se de que a soma dos graus dos vértices de um grafo é o dobro do número de arestas, isto é, um número de paridade par. Então, se considerássemos um número ímpar de vértices de grau ímpar, a soma dos graus seria um número de paridade ímpar, o que consequentemente, seria um absurdo.

O primeiro problema acerca da Teoria dos Grafos foi resolvido no século XVIII por Leonhard Euler¹⁰ sobre o Problema das Pontes de Königsberg. Na cidade prussiana de Königsberg existiam sete pontes que cruzavam o rio Pregel e conectavam a cidade às porções continentais e às ilhas. Nesse período, os moradores da região questionavam se era possível existir um caminho que percorresse todas as pontes apenas uma vez (Melo, 2014), conforme apresenta a figura 1.

A resolução de Euler traduziu o problema na linguagem dos grafos, na qual as margens do rio correspondiam aos vértices e as pontes, as arestas. Desse modo, ele demonstrou a inexistência dessa trajetória passando de uma por uma apenas uma vez em cada aresta, pois os vértices deveriam ter grau par, exceto os nós inicial e final, para atender as limitações dos moradores. Isto é, a quantidade de arestas que incidem em cada vértice do grafo é ímpar, não configurando uma trilha fechada que percorra todas as pontes (Melo, 2014).

Figura 1 – As Pontes de Königsberg e sua representação em grafo.



Fonte: Melo (2014).

¹⁰ Leonardo Euler, matemático e físico, nasceu em Basileia, Suíça (1707 - 1783). Produziu inúmeras obras que contribuíram no desenvolvimento de diversos campos da matemática, como o Cálculo e a Teoria dos Grafos.

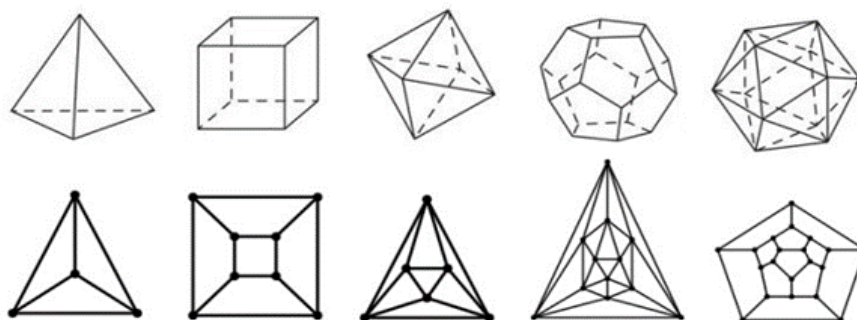
Segundo Eidam *et al* (2018), uma trilha euleriana em um grafo conexo configura-se como uma trilha fechada que percorre, obrigatoriamente, todos os elos do grafo. Conseqüentemente, se um grafo contém uma trilha euleriana, é classificado como um grafo euleriano. Por sua vez, se um grafo não é euleriano, porém, possui uma trilha aberta que percorre todas as suas ligações e não retorna ao vértice escolhido para iniciar o trajeto, é definido como semieuleriano.

Assim, o teorema de Euler, obtido do Problema das Pontes de Königsberg propõe como resultado que um grafo conexo e não trivial G é considerado euleriano se, e somente se, todos os seus nós possuem grau par, ou seja, partem uma quantidade par de arestas de cada vértice. O corolário derivado do teorema constata que um grafo conexo G é dito semieuleriano se, e somente se, possuir, no máximo, dois vértices de grau ímpar (Eidam *et al.*, 2018).

Diante disso, uma aplicação dos grafos encontra-se também na geometria espacial, principalmente, nos sólidos platônicos: tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro, os quais são classificados como grafos planares. Um grafo G é planar se a sua estrutura de vértices e arestas possibilitarem movimentações de tal modo que, o grafo G derivado dessas modificações preservem as mesmas relações e não possua ligações que se cruzem, a não ser no encontro de arestas nos pontos. Desse modo, G' é a representação planar do grafo G (Eidam *et al.*, 2018).

Nesse sentido, se planificarmos os cinco sólidos de Platão obter-se-ão cinco grafos planares (figura 2). E nos grafos planares também é válida a relação de Euler, $V - A + F = 2$, onde V é o número de vértices, A é o número de arestas e F o número de faces de um grafo (Eidam *et al.*, 2018).

Figura 2 – Os cinco sólidos de Platão e suas representações em grafos planares.



Fonte: Eidam *et al* (2018).

METODOLOGIA

A abordagem metodológica da pesquisa é de natureza quali-quantitativa, posto que busca interpretar os fenômenos sociais de forma global (presentes no estado do conhecimento sobre o tema), analisando a interdependência dos dados quantitativos, representados através dos símbolos numéricos, e os dados qualitativos que consideram a subjetividade dos sujeitos e as práticas culturais (Minayo, 2004). Essa teve início com o aprofundamento bibliográfico acerca da teoria em autores tais como: (Netto, 2003), (Jurkiewicz, 2009), (Cardoso, Szymański e Rostami, 2009), (Pereira, 2013), (Eidam *et al.*, 2018).

Em seguida, foram realizadas investigações nos PPC dos cursos das Licenciaturas em Matemática do IFRN e em plataformas digitais oficiais: *Scielo*, onde a pesquisa foi realizada no dia 28 de outubro de 2022, usando o descritor: teoria dos grafos. E no Oasisbr, em 01 de junho de 2023, na busca avançada usando os descritores “Teoria dos Grafos” e “Ensino de Matemática” filtrando os trabalhos apenas em Português. Esses descritores foram considerados como critério de inclusão e outros idiomas como de exclusão.

Nessas plataformas, cujo *locus* é a *internet*, a busca foi pelo estado do conhecimento sobre a temática, visto que se buscou nos portais identificar, registrar e categorizar os resultados encontrados. Optou-se pelo Oasisbr e pelo *Scielo*, como fontes de busca, pois repostam trabalhos acadêmico-científicos produzidos no Brasil em plataformas de acesso aberto e gratuito, contribuindo para o desenvolvimento de estudos na área de ensino de Matemática e nas demais áreas do conhecimento científico.

Conforme Morosini, Nascimento e Nez (2021), a estrutura metodológica de uma pesquisa do tipo estado do conhecimento sobre um determinado tema baseia-se nas seguintes fases:

[..] escolha das fontes de produção científica (nacional e/ou internacional); seleção dos descritores de busca; organização do corpus de análise: leitura flutuante dos resumos apresentados nos bancos de dados; seleção dos primeiros achados na bibliografia anotada; identificação e seleção de fontes que constituirão a bibliografia sistematizada, ou seja, o corpus de análise; construção das categorias analíticas do corpus: análise das fontes selecionadas, e organização da bibliografia categorizada, a partir da elaboração das categorias; considerações acerca do campo e do tema de pesquisa, com contribuições do estado de conhecimento para a delimitação e

escolha de caminhos que serão utilizados na tese/dissertação (Morosini, Nascimento e Nez, 2021, p.72).

Diante disso, o estado do conhecimento traz um mapeamento da produção científica de um objeto de investigação e possibilita novas reflexões sobre futuras pesquisas nesse campo, posto que o pesquisador percebe as lacunas presentes e as possibilidades de avanço nos estudos antecedentes. A seguir, apresenta-se o infográfico do caminho metodológico delineado na pesquisa (figura 3).

Figura 3 – Infográfico do caminho metodológico da pesquisa.



Fonte: Elaboração própria.

RESULTADOS PARCIAIS E ATIVIDADES JÁ DESENVOLVIDAS NA PESQUISA

Como resultados, relata-se as atividades já desenvolvidas na pesquisa. Assim sendo, durante a pesquisa bibliográfica elaboramos a fundamentação teórica do estudo para subsidiar a análise dos trabalhos acadêmicos a serem apresentados como produtos da pesquisa. Essa fundamentação ancora-se em autores como: Pereira (2013) que conceitua grafo $G = (V, E)$ como um sistema composto por um conjunto V de elementos chamados de vértices e um conjunto E de pares não ordenados de vértices denominados de arestas, bem como nos autores já referenciados na fundamentação teórica.

A investigação sobre o estado do conhecimento acerca da Teoria dos Grafos no país já foi realizada em 2 plataformas digitais.

Matemática, contendo apenas trabalhos que aplicam conhecimentos matemáticos à pesquisa científica (Lopes *et al.*, 2023).

Na VI Semana de Ciência, Tecnologia e Extensão (Secitex) – Congresso de Iniciação Científica (Congic - 2023), realizada pelo IFRN, no *campus* Currais Novos, no período de 04 a 06 de outubro de 2023, foi produzido e apresentado o artigo que tem por título “A produção acadêmico-científica sobre Teoria dos Grafos para o ensino de Matemática no Oasisbr”. Salienta-se que neste evento, o referido trabalho foi premiado em 1º lugar na modalidade de comunicação oral (figura 5). No artigo realizou-se a leitura dos títulos dos 119 trabalhos encontrados e constatou-se que apenas 38 pesquisas abordaram a Teoria dos Grafos no ensino, contendo no título, por exemplo, os termos “Teoria dos grafos”, “ensino”, “educação” ou “aplicação”. Por conseguinte, buscou-se sistematizar as palavras-chave desses trabalhos selecionados em uma nuvem de palavras, na qual percebeu-se que os termos mais recorrentes foram: “Teoria dos Grafos”, “Ensino Médio”, “Grafos”, “Resolução de problemas”, “Ensino de Matemática”, “*Software*” e “Análise Combinatória”, como pode ser observado na figura 6 (Melo *et al.*, 2023).

Figura 5 – Entrega da premiação do Congic no IFRN -2023.

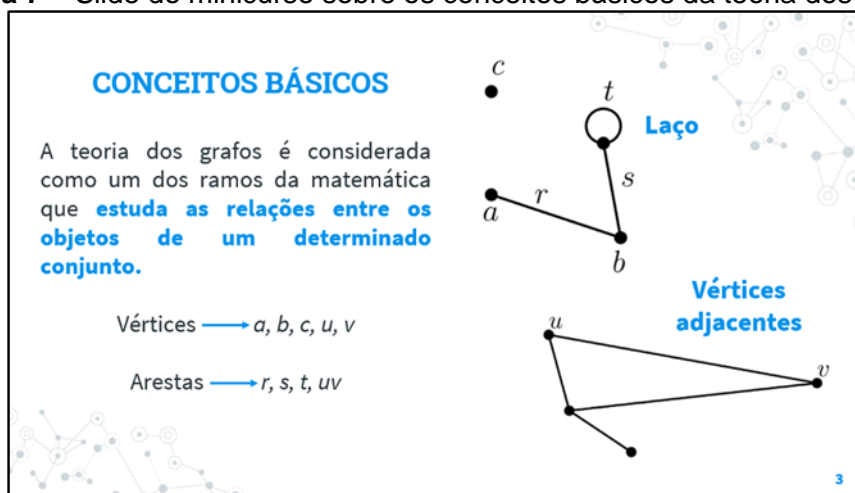


Fonte: Acervo dos pesquisadores.

Já foi elaborado também um artigo intitulado “Teoria dos Grafos nas áreas temáticas de pesquisa do *Scielo*: em busca de interlocuções com o ensino de Matemática” e submetido ao periódico *Ensino da Matemática em Debate* do Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática da PUC-SP, o qual se encontra em processo de avaliação.

Além disso, para a 12ª Exposição Científica, Tecnológica e Cultural – EXPOTEC 2023 do IFRN *campus* Santa Cruz, foi organizado e apresentado um minicurso intitulado “Mergulhando na Teoria dos Grafos e suas aplicações no ensino de Matemática”. Esse teve por finalidade apresentar o conceito e as definições básicas da teoria dos grafos (figura 7), bem como desenvolver atividades sobre grafos eulerianos, a partir de problemas inspirados nas Pontes de Königsberg, a fim de aplicar a teoria em situações reais, visando sua utilização no ensino de matemática.

Figura 7 – Slide do minicurso sobre os conceitos básicos da teoria dos grafos.



Fonte: Própria.

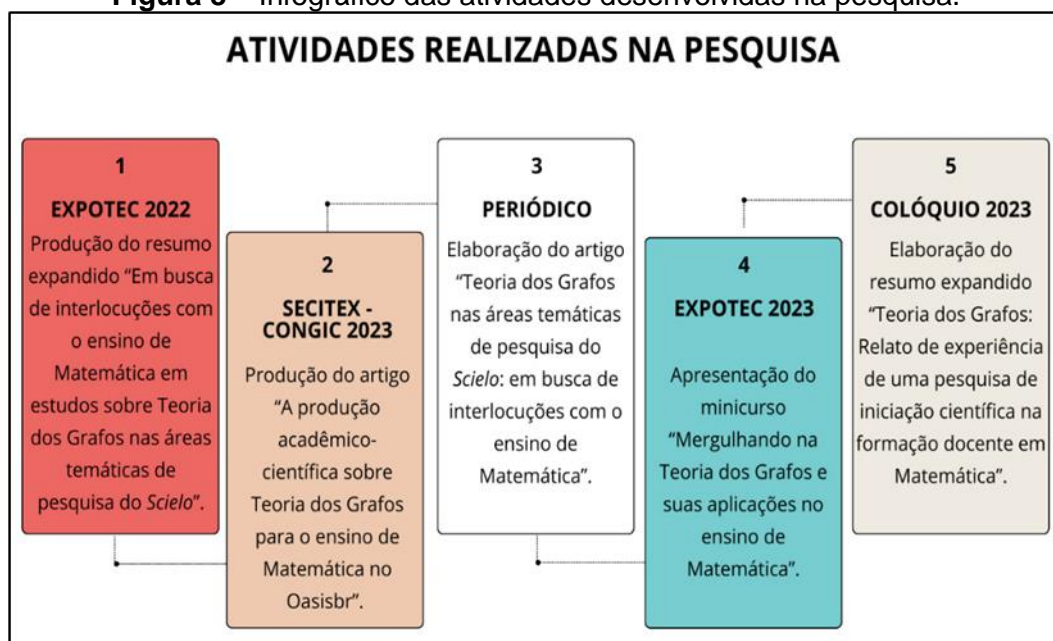
Para a elaboração do minicurso utilizou-se como referências principais (Eidam *et al.*, 2018) e a dissertação “Grafos: uma abordagem através de questões da OBMEP e do Canguru de Matemática”, na qual Silva (2020) traz aplicações da Teoria dos Grafos em questões extraídas de competições matemáticas, como o Canguru da Matemática, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e problemas do Banco de Questões (BQ) da OBMEP. No trabalho de Silva (2020) são apresentados a definição, os principais conceitos e teoremas da teoria dos grafos, através da metodologia de resolução de problemas. Nele as questões foram utilizadas como uma situação problema para a introdução de definições e resultados sobre

grafos e/ou oferecem possibilidades de aplicação de conceitos básicos da teoria com o objetivo de simplificar e modelar os problemas de forma lúdica.

No VII Colóquio Nacional e IV Internacional: A Produção do Conhecimento em Educação Profissional, realizado no IFRN *Campus* Natal Central, nos dias 28 de novembro a 01 de dezembro de 2023, foi produzido e apresentado o resumo expandido intitulado “Teoria dos Grafos: Relato de experiência de uma pesquisa de iniciação científica na formação docente em Matemática”. Nesse relatou-se, sucintamente, a experiência dessa pesquisa de iniciação científica, em andamento. Salienta-se que este capítulo de livro é derivado desse resumo expandido visando o detalhamento das atividades realizadas.

Logo, todos os trabalhos e atividades já produzidos na pesquisa agregam os estudos bibliográficos e os estudos antecedentes pesquisados nas plataformas, e em síntese as atividades já relatadas são apresentadas na figura 8.

Figura 8 – Infográfico das atividades desenvolvidas na pesquisa.



Fonte: Elaboração própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se, desse modo, que o objetivo da pesquisa de iniciação científica vem sendo atingido, visto que, as investigações nas plataformas *Scielo* e Oasisbr em busca do estado do conhecimento sobre a Teoria dos Grafos apresentou trabalhos que trazem interlocuções com o ensino de Matemática, proporcionando uma gama de

materiais de referência para a aplicação dessa teoria na sala de aula. Sendo assim, é relevante como aprendizado sobre o tema para os pesquisadores e alunos envolvidos, bem como para aqueles que estão participando dos momentos de socialização da pesquisa via leitura dos trabalhos apresentados.

Ademais, a pesquisa de iniciação científica é uma importante atividade realizada na formação de professores, no sentido de que a pesquisa e a extensão estão intrinsecamente ligadas ao ensino, e vemos que a prática docente é permeada pela indagação constante, visando a superação do senso comum em busca do pensamento científico.

Desse modo, além de promover a divulgação dos trabalhos produzidos sobre uma determinada temática para a comunidade acadêmica e a sociedade, o desenvolvimento de pesquisas contribui para a construção da identidade de professor/pesquisador e prepara para o prosseguimento de estudos na pós-graduação. Essa consideração pode ser observada no minicurso planejado e ministrado para um público alvo que envolvia professores e alunos do ensino médio e do ensino superior.

Já podemos afirmar que, no percurso de investigação os conhecimentos matemáticos necessários à compreensão dessa teoria são aplicados à pesquisa científica em diversas áreas do conhecimento, bem como no Ensino Médio, já que os grafos são recursos potencializados para a modelagem de problemas e contribuem para o desenvolvimento do raciocínio lógico e de novos métodos de pensamento matemático. Essa percepção colaborará sobremaneira para a proposta de ensino que será apresentada como resultado final da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio:** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 05 de set. 2023.

CARDOSO, Domingos Moreira; SZYMAŃSKI, Jerzy; ROSTAMI, Mohammad. **Matemática Discreta:** combinatória, teoria dos grafos e algoritmos. 13. ed. Lisboa: Escolar, 2009. 652 p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15564607.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.

EIDAM, José Carlos Corrêa; WILTUSCHNIG, Bianca Elena; LIMA, Gabriel Alves de; STELLA, Gabriel Felipe Dalla; SARTURI, Gustavo Henrique Silva; THOMÉ, João Antonio Francisconi Lubano; MACIEL, Lais Gabrielle Barboza; SANTOS, Lana

Muriel Souza dos; OLIVEIRA, Letícia do Rocio; GOMES, Letícia Ferreira; GIACOMIN, Lucas Nacif; SANTOS, Luiz Henrique Lara dos; SOUZA, Marcel Thadeu de Abreu e; MELO, Matheus Daniel Galvão de; FERREIRA, Nelson Ivo de Souza; NISGOSKI, Rafael Correa de Lima; SILVA, Rogério Otávio Mainardes da; SANTOS, Vinicius Medeiros Prantl dos; GULISZ, Vitor Emanuel. **Um passeio pela teoria dos grafos**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018. 119 p.

FAVARO, Flavia Fernanda. **A teoria dos grafos e sua abordagem na sala de aula com recursos educacionais digitais**. 2017. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/152457/favaro_ff_me_rcla.pdf;jsessionid=39CA274BAF87D66BC9FDA6D6BFB53ECD?sequence=3. Acesso em: 11 jun. 2023.

GOBBI, Cristiano Rodrigo; MELO, Kyvia Maria Arruda de; LOPES, Luiz Antonio Dantas. Teoria dos Grafos: Relato de experiência de uma pesquisa de iniciação científica na formação docente em Matemática. **VII Colóquio Nacional e IV Internacional: A Produção do Conhecimento em Educação Profissional**. 2023.

IFRN. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Licenciatura em Matemática: presencial**. Santa Cruz: 2018. 138 p. Disponível em: https://portal.ifrn.edu.br/documents/838/PPC_Licenciatura_em_Matem%C3%A1tica_2018.pdf. Acesso em: 01 fev. 2023.

JURKIEWICZ, Samuel. **Grafos: uma introdução**. São Paulo: OBMEP, 2009. 119 p. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/docs/apostila5.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

LEITE, Evandro Gonçalves; PEREIRA, Regina Celi Mendes; BARBOSA, Maria do Socorro Maia Fernandes. A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NOS CONTEXTOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR: dos documentos oficiais aos aspectos formativos. **Alfa: Revista de Linguística** (São José do Rio Preto), [S.L.], v. 66, p. 1-29, 2022. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5794-e13679>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/alfa/a/mBQNk3vK6JC6H4cQ8szTWzq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 04 dez. 2023.

LOPES, Luiz Antonio Dantas; MELO, Kyvia Maria Arruda de; SILVA, Lenina Lopes Soares; DANTAS, Emanuel Adriano; GOBBI, Cristiano Rodrigo. Teoria dos Grafos nas áreas temáticas de pesquisa do *SciELO*: Em busca de interlocuções com o ensino de Matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo. 2023.

MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. (org.). **Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro**. São Paulo: Editora UNESP Digital: 2015. 157 p. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/s3ny4/pdf/massi-9788568334577.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

MELO, Gildson Soares de. **Introdução à Teoria dos Grafos**. 2014. 35 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Departamento de Matemática, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/7549/5/arquivototal.pdf>. Acesso em: 13 out. 2022.

MELO, Kyvia Maria Arruda de; LOPES, Luiz Antonio Dantas; SILVA, Lenina Lopes Soares; DANTAS, Emanuel Adriano; GOBBI, Cristiano Rodrigo. A produção acadêmico-científica sobre Teoria dos Grafos para o ensino de Matemática no Oasisbr. **Secitex: VI Semana de Ciência, Tecnologia e Extensão do IFRN**, Currais Novos. 2023. Disponível em: <https://eventos.ifrn.edu.br/secitex2023/api/storage/submissions/CONGIC/aea53535-2851-43e5-a46a-5401eeda3a56.pdf>. Acesso em: 10 out. 2023.

MELO, Kyvia Maria Arruda de. **Mergulhando na Teoria dos Grafos e suas aplicações no ensino de Matemática**. Minicurso. 12^a Exposição Científica, Tecnológica e Cultural – EXPOTEC 2023 do IFRN, Santa Cruz. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MOROSINI, Marília Costa; NASCIMENTO, Lorena Machado do; NEZ, Egeslaine de. **Estado de Conhecimento: a metodologia na prática**. Humanidades e Inovação, [s. l], v. 8, n. 55, p. 69-81, 18 ago. 2021.

NETTO, Paulo Oswaldo Boaventura. **Teoria e Modelos de Grafos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1979. 249 p.

NETTO, Paulo Oswaldo Boaventura. **Grafos: teoria, modelos, algoritmos**. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

PEREIRA, Simões. **Grafos e redes: teoria e algoritmos básicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

SILVA, Luis Antonio de Souza da. **Grafos: uma abordagem através de questões da obmep e do canguru de matemática**. 2020. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Matemática, Centro de Educação e Humanidades, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2020. Cap. 2. Disponível em: https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=5728&id2=171030642. Acesso em: 02 nov. 2023.

Capítulo 13
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM
ALGUNS CONTEÚDOS DE HIDROSTÁTICA: A
INSERÇÃO DOS ESTUDANTES DA ESCOLA
ESTADUAL TABELIÃO JÚLIO MARIA

José Jefferson da Silva
Geneci Cavalcanti Moura de Medeiros
Raimunda Onofre da Silva

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ALGUNS CONTEÚDOS DE HIDROSTÁTICA: A INSERÇÃO DOS ESTUDANTES DA ESCOLA ESTADUAL TABELIÃO JÚLIO MARIA

José Jefferson da Silva

*Docente de Física da rede estadual do RN, Especialista em Ensino de Ciências
Naturais na Educação Básica, j.jefferson.silva2011@bol.com.br.*

Geneci Cavalcanti Moura de Medeiros

*Docente de Física do IFRN Câmpus João Câmara- RN, Mestra em ensino de física,
Geneci.cavalcanti@ifrn.edu.br.*

Raimunda Onofre da Silva

Estagiária, Graduanda em Física, rai20-11@hotmail.com.

RESUMO

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa sobre as potencialidades das atividades laboratoriais para o ensino de física e das principais abordagens, idealizando uma aprendizagem diferenciada para o ensino de hidrostática no ensino médio. O referido trabalho apresenta como objetivo geral sugerir e aplicar uma sequência didática para estudantes da primeira série do ensino médio da Escola Estadual Tabelaão Júlio Maria com alguns conteúdos de hidrostática, nesta sequência didática estão inseridas cinco atividades laboratoriais utilizando-se materiais de fácil acesso, desta forma almeja-se verificar qual a contribuição que esta abordagem proporciona no processo de ensino aprendizagem no conteúdo de hidrostática, promover o trabalho em equipe e o espírito crítico com relação ao papel da física, além de identificar as potencialidades das atividades laboratoriais para os conteúdos previstos. Dentre os procedimentos metodológicos optamos em desenvolver uma sequência didática voltada para a primeira série do ensino médio, pois de acordo com os parâmetros curriculares nacionais a disciplina a ser trabalhada é uma sequência exigida nessa série. Dentro das temáticas que envolvem o estudo da hidrostática, a proposta se constitui de cinco atividades sendo elas: Ensinando o conceito de flutuação dos corpos na água, verificando o conceito de densidade e pressão através das atividades laboratoriais, A vela que levanta água e a garrafa chuveirinho. Enfim a física em paralelo com as atividades laboratoriais com materiais de

fácil acesso deixa de ser meramente abstrata e ganha requisitos concretos, mediante a inserção da mesma no cotidiano dos envolvidos no processo educacional. Pretende-se que este material possa servir além da aplicação do conhecimento para os estudantes, o estímulo para professores estudantes de física, já que as atividades aqui propostas objetivam trabalhar alguns conceitos abstratos, sendo primordial para o contexto da formação de professores.

Palavras-chave: Sequência didática. Formação de professores. Hidrostática. Atividades laboratoriais.

ABSTRACT

This work is the result of research on the potential of laboratory activities for teaching physics and the main approaches, idealizing a differentiated learning for teaching hydrostatics in high school. This work has the general objective of suggesting and applying a didactic sequence for students in the first year of high school at the State School Tabelaão Júlio Maria with some hydrostatic content, in this didactic sequence five laboratory activities are inserted using easily accessible materials, this way In this way, we aim to verify the contribution that this approach provides in the teaching-learning process in hydrostatics content, to promote teamwork and a critical spirit in relation to the role of physics, in addition to identifying the potential of laboratory activities for the foreseen contents. . Among the methodological procedures, we chose to develop a didactic sequence aimed at the first grade of high school, since, according to the national curriculum parameters, the discipline to be worked on is a required sequence in this grade. Within the themes that involve the study of hydrostatics, the proposal consists of five activities: Teaching the concept of floating bodies in water, verifying the concept of density and pressure through laboratory activities, The candle that lifts water and the bottle shower. Finally, physics in parallel with laboratory activities with easily accessible materials is no longer merely abstract and gains concrete requirements, through its insertion in the daily lives of those involved in the educational process. It is intended that this material can serve, in addition to the application of knowledge to students, as a stimulus for professors who are Physics students, since the activities proposed here aim to work on some abstract concepts, being essential for the context of teacher education.

Keywords: Following teaching. Teacher training. Hydrostatic. Laboratory activities.

INTRODUÇÃO

Pensando na importância do estudo dos conceitos de hidrostática no ensino médio e da dificuldade em explaná-lo com eficiência para os estudantes, propõe-se neste trabalho uma metodologia de ensino diferenciada, almejando uma

aprendizagem voltada para a construção de conhecimentos dos envolvidos nas aulas de física. A proposta se destina na elaboração de uma sequência didática com atividades laboratoriais para auxiliar o professor de física do ensino médio, trabalhando de tal forma que possa amenizar as dificuldades que os estudantes têm em relação aos conteúdos de física.

Levando-se em consideração alguns estudos científicos e literários que ressaltam a importância e as contribuições que as atividades laboratoriais podem aperfeiçoar para as aulas de física no ensino médio, e referenciado como um mecanismo didático e metodológico capaz de romper barreiras e alavancar o processo de aprendizagem, neste sentido será desenvolvida uma sequência didática envolvendo os conceitos de flutuação dos corpos na água, densidade, Pressão e Pressão atmosférica, tais conteúdos estão imersos na área da hidrostática que é geralmente discutida na primeira série do ensino médio, destacado pelos os autores de um dos livros didáticos do ensino médio utilizados na literatura, Júnior, Ferraro, Soares (2007). Pensando na elaboração e execução das aulas de física, que propõem-se utilizar materiais de fácil acesso no desenvolvimento das atividades laboratoriais, melhorando cada vez mais a relação da física com o dia a dia dos estudantes, assim a escolha na utilização de materiais de fácil acesso, estão em consonância com os parâmetros curriculares nacionais (PCNs), que sugerem a utilização de estratégias metodológicas alternativas.

As habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos alunos não estão associadas a laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia a dia, levam a descobertas importantes. (BRASIL, 2002, p. 55).

Segundo Valadares (2002), O ensino de ciências praticado no Brasil, na grande maioria das escolas de ensino médio e fundamental e, em grande extensão, também nas universidades, tem se mostrado pouco eficaz. Com isso, percebe-se que pode estar contribuindo para o estudante se afastar da disciplina de física, é por considerá-la desinteressante e difícil de ser entendida, o que é diretamente relacionado com a maneira de ensinar.

Por intermédio de algumas leituras literárias e científicas, além de experiências que obtive ao decorrer do curso de licenciatura em física e por ter concluído o ensino médio em escolas públicas, que se originou a motivação de planejar e desenvolver

uma sequência didática voltada para as aulas de física do ensino médio e em especial para a primeira série, utilizando-se como ferramentas metodológicas as atividades laboratoriais com materiais de fácil acesso, no âmbito da hidrostática. Nesta perspectiva as aulas de física serão contextualizadas afim de favorecer ao estudante a forma espontânea de participar, discutir com seus colegas ideias pertinentes que corroborem para a aprendizagem, investigar situações problemas apresentados nas aulas pelo o professor, problematizar e criar suas próprias hipóteses decorrente de alguma situação oriunda das discussões, tais fatores enumerados tendem a tornar a aula com requisitos satisfatórios e conseqüentemente promover uma melhor compreensão dos conceitos físicos por parte dos envolvidos, despertando nos estudantes as suas principais habilidades e potencialidades, que de certa forma serão fatores primordiais na construção de seus conhecimentos. A sequência didática será desenvolvida com turmas da primeira série do ensino médio da Escola Estadual Tabelaio Júlio Maria, Touros – RN. Nesse sentido, buscamos responder ao longo da pesquisa quais são as contribuições das atividades laboratoriais com materiais de fácil acesso para o ensino de física na aprendizagem dos estudantes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo da física no ensino médio prioriza a compreensão dos fatos e fenômenos presente na vida dos estudantes, mas também a compreensão de leis e princípios construídos pela ciência ao longo dos alunos. Neste sentido os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (PCNEM):

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. (BRASIL, 2002, p. 59).

Deve-se ressaltar que as atividades laboratoriais em sua essência tendem provocar o desenvolvimento de algumas habilidades por parte dos estudantes e conseqüentemente melhorar a aprendizagem do próprio professor presente em sala de aula e por si só tornar sua postura didática com requisitos satisfatórios para as suas aulas.

Para Villani e Nascimento (2003, p. 206):

O laboratório didático introduz elementos específicos, que facilitam o reconhecimento do contexto escolar, e aumentam a probabilidade e a necessidade dos alunos utilizarem argumentos mais adequados e completos, cuja estrutura se aproxima mais da estrutura dos argumentos científicos, em suas respostas a problemas e questões escolares.

Sobre a importância da utilização das atividades laboratoriais durante as aulas de Física, Urias e Assis (2009) afirmam que é importante colocar os estudantes em contato com a Física, por meio de Experimentos simples que demonstrem a manifestação dos fenômenos Físicos, para que os conceitos aprendidos em sala de aula sejam relacionados aos conceitos envolvidos no experimento, fornecendo assim, condições para que os novos conhecimentos possam ser ancorados na rede de significados. Sendo assim, Vilaça (2012, p. 10):

As atividades laboratoriais possuem tanto qualidades quanto defeitos, que estão relacionadas diretamente a atuação do professor. Sendo assim, cabe a cada professor buscar uma reflexão sobre sua postura didática, sobre o que deve ser esperado de seus alunos, buscando uma contínua melhoria do ensino aprendido.

Deve-se ressaltar a relevância das atividades laboratoriais no contexto das aulas de física, neste sentido mesmo se conhecendo algumas desvantagens que essas atividades podem ocasionar em seu desenvolvimento em sala de aula, desde as situações precárias que as escolas se encontram na atualidade, a necessidade de uma maior disponibilidade por parte do professor para seus planejamentos de aulas, de forma que devemos realçar a importância destas atividades para o processo de aprendizagem, favorecendo uma melhor relação professor estudante, enriquecendo o desenvolvimento de habilidades e competências que os estudantes necessitam em seu percurso escolar, e abre oportunidades claras e viáveis para o professor melhorar suas aulas através de revisões de suas estratégias didáticas e metodológicas de ensino.

METODOLOGIA

O percurso metodológico da pesquisa é baseado no desenvolvimento de uma sequência didática levando em consideração um conjunto de atividades laboratoriais e estratégias voltadas para a aprendizagem do estudante, objetivando colaborar com a prática dos professores da educação básica, e possibilitar uma melhor compreensão por parte dos estudantes nos conteúdos de hidrostática.

Na sequência didática planejada para os discentes de ensino médio, contará com algumas atividades laboratoriais, nesta proposta de ensino as atividades se tornará facilitadora da aprendizagem para o estudante, pois os mesmos estarão em contato com o mundo real da física ou seja através de seus questionamentos pertinentes na aula, de sua participação de forma direta com as atividades desenvolvidas em sala de aula, além de suas sugestões que serão de fundamental importância ao decorrer das discussões e principalmente no desenvolvimento da sua autonomia fator crucial para o processo de aprendizagem.

Neste contexto deve-se salientar um outro fator que merece destaque e é considerado de grande relevância para a construção desta proposta de ensino, tal prerrogativa está diretamente ligada com a utilização dos materiais que serão utilizados nas atividades laboratoriais, esses materiais serão oriundos de forma simples e de fácil acesso, portanto o cotidiano dos próprios estudantes serão englobados nas aulas, assim estaremos colaborando de forma razoável para o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos dos mesmos mediante a física.

A sequência didática contempla alguns conteúdos pertinentes no âmbito da hidrostática, e englobará cinco atividades laboratoriais, tratando-se de seu planejamento e possível aplicação dependerá da realidade vivenciada pelos os estudantes e professores em seus respectivos ambientes escolares, com isso o professor terá a oportunidade de realizar as adaptações necessárias, entretanto o tempo estimável e razoável para o desenvolvimento da proposta de ensino gira em torno de um bimestre, considerando que as aulas de física sejam efetuadas em duas aulas semanais.

As atividades laboratoriais propostas estão relacionadas com o conceito de flutuação dos corpos na Água, nesta atividade teremos a oportunidade de discutir algumas conversas iniciais sobre o conceito de densidade que será abordado logo em seguida e para tal atividade será utilizado alguns materiais de fácil acesso, como por exemplo: Massa de modelar, Isopor, Pedras de diversos tamanhos, pedaços de madeiras, Água e uma pequena vasilha.

Propomos uma outra atividade laboratorial envolvendo o conceito de densidade, nesta atividade utiliza-se frascos vazios e materiais do tipo: Pedras, areia, água. Nesse sentido, se propõe uma atividade no âmbito do conceito de pressão e para o desenvolvimento da mesma necessita-se de alguns materiais como por exemplo: pedaços de madeira com dimensões diferentes, pedaços de espumas, e

uma embalagem de margarina pequena vazia, e um pouco de areia molhada. Nessa perspectiva objetivando a compreensão do conceito de pressão atmosférica propõe-se duas atividades laboratoriais e para o desenvolvimento das mesmas necessita-se de alguns materiais tipo: Garrafas Plásticas Vazias, Água, corante, vela, fósforo e Pratos.

Essas atividades visam sobre tudo quebrar o paradigma que o professor somente reproduz o conhecimento para os estudantes, levando em consideração que atividades desse tipo possui grandes vantagens como, por exemplo, a possibilidade de, através delas, discutir como a ciência está relacionada à tecnologia presente no dia a dia dos sujeitos inseridos no processo educacional, as relações sociais associadas à produção do conhecimento científico, as implicações ambientais decorrentes da atividade científica, dentre muitas outras formas de se estabelecer uma importante ponte entre os conceitos científicos em destaque e o cotidiano dos mesmos (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao final da aplicação dessa sequência didática espera-se que os estudantes tenham compreendido os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais apresentados logo abaixo:

- ✓ Conteúdos Conceituais:
 - Densidade;
 - Flutuação dos corpos na água;
 - Pressão;
 - Pressão atmosférica.
- ✓ Conteúdos Procedimentais:
 - Compreender alguns fenômenos relacionados com o estudo dos líquidos em repouso;
 - Identificar situações cotidianas envolvendo os conceitos de densidade, Flutuação dos Corpos, Pressão e Pressão atmosférica;
 - Desenvolver atividades laboratoriais sobre os conceitos trabalhados;
 - Apresentar os resultados da execução das atividades Laboratoriais.
- ✓ Conteúdos Atitudinais:

- Desenvolver o trabalho em equipe;
- Estimular o hábito da pesquisa científica;
- Estimular o debate entre grupos;
- Respeitar a opinião dos demais;
- Ter autonomia no processo de ensino aprendizagem

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, foram evidenciados vários aspectos concernentes relacionados com a inserção das atividades laboratoriais nas aulas de física. Nesse sentido discutimos algumas reflexões essenciais e norteadoras que serviram de orientações para o desenvolvimento desta pesquisa, podemos citarmos como exemplo as diversas potencialidades que as atividades laboratoriais apresentam para a aprendizagem do estudante, como também as dificuldades encontradas pelos professores quando necessitam realizar o planejamento e a aplicação destas atividades em sala de aula.

A literatura em suas diversas modalidades destaca de forma clara e objetiva as diversas vantagens que essas atividades podem proporcionar quando inseridas nas aulas de física, na mesma linha de raciocínio também encontramos as desvantagens que tais atividades trazem para o campo educacional, ao longo do referencial teórico e metodológico desta pesquisa estão explicitadas todas essas discussões, embasadas em diversos autores que ao decorrer dos anos se aprofundam nesta temática.

É notório a falta de investimentos na educação brasileira, e desta forma impossibilita melhorias plausíveis no ensino de física, nesta perspectiva os docentes devem buscar alternativas metodológicas de ensino que amenizem essas dificuldades que estão incorporadas em nosso sistema educacional. Uma das possibilidades viáveis para tais problemáticas, é a realização de atividades laboratoriais com materiais de fácil acesso, pois de alguma forma a realidade dos estudantes estará sendo evidenciada no momento do desenvolvimento das atividades, assim os conceitos físicos serão absorvidos mais rapidamente pelos envolvidos na aula, e a disciplina deixará de ser considerada um fator abstrato, conquistando em sua essência requisitos reais.

Através da revisão bibliográfica que realizei mediante a temática discutida e por algumas experiências vivenciadas ao decorrer do ensino médio, me motivaram a elaborar uma sequência didática voltada para alguns conteúdos da hidrostática, desta forma foram inseridas cinco atividades laboratoriais com materiais de fácil de acesso. Sempre imaginei verificar na prática as diversas contribuições que essas atividades proporcionam para o processo de aprendizagem, como também vivenciar as dificuldades quando as mesmas são inseridas nas aulas de física.

Desta forma, devem-se incentivar ações pedagógicas e metodologias alternativas de ensino que possibilitem uma maior interação entre os conceitos físicos discutidos em sala de aula e a prática, proporcionando aos estudantes um maior interesse pelo conhecimento. Nesse sentido, o uso das atividades laboratoriais com materiais de fácil acesso corrobora de forma significativa para o ambiente escolar, ou seja, o mesmo deixará de ser algo desconectado da realidade dos estudantes e passará a fazer parte da sociedade em que todos estejam inseridos.

Esperamos que essa pesquisa em sua essência possa contribuir e incentivar aos professores a buscar metodologias de ensino alternativas, que venham a colaborar para o processo de aprendizagem dos estudantes. Devemos realizar uma reflexão sobre o uso das atividades laboratoriais para o ensino de física, analisando suas diversas potencialidades, como também as diversas dificuldades que encontramos de inserir as mesmas nas aulas, desta forma fica a critério do professor realizar suas diversas adaptações para a elaboração das aulas, no entanto é necessário que a física esteja inserida no cotidiano dos estudantes, assim todos os envolvidos serão contemplados com o conhecimento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, P.176-194, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

Bianchini, T. B. **O Ensino por investigação abrindo espaço para a argumentação de professores e alunos do Ensino Médio**. Bauru: Universidade Estadual Paulista

- Campus Bauru, 2011. 144 f. Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência, Área de concentração: Ensino de Ciências, Bauru, 2011

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental**: Roteiros de trabalho. Editora Ática, 1992. p.224.

CHIQUETTO, M. J.; O currículo de Física do Ensino Médio no Brasil: discussão retrospectiva. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v. 7, n. 1, abr. 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.p.67-89

HODSON, Derek. Experimentos na ciência e no Ensino de ciências. Trad. Paulo A porto. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, n. 2, 1988.

JUNIOR, Neclito Pansera, et al. Atividade Experimental em Ciências: Concepção de Experimento para o Ensino de Hidrostática. IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, nº 4, 2017, Santo Ângelo – Rio Grande do Sul. **Atividade Experimental em Ciências: Concepção de Experimento para o Ensino de Hidrostática**. Santo Ângelo- Rio Grande do Sul, 2017, 01 – 09.

JÚNIOR, Francisco Ramalho; FERRARO, Nicolau Roberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. Os Fundamentos da Física. Vol.1, 9ª Edição, São Paulo, 2007 PIRES, Ricardo; FUJII, Américo Tsuneo. **Aulas de Física com Equipamentos Didáticos de Baixo Custo**. Apostilha didática para professores de Física, 2012.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um Experimento cativante. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, dezembro de 2006.

LOEDEL, E. **Ensino de Física**. Buenos Aires: Kapelusz, 1949

MOREIRA, Marco Antônio. Ensino de Física no Brasil: retrospectivas e perspectivas. **Revista de Ensino de Física**. São Paulo, v.22. p. 91-99. 2000.

PACHECO, D.A. A Experimentação no Ensino de ciências. In: Ciência e Ensino, nº 2. 1997.

URIAS, G. ASSIS, A. **Experimentos físicos nas salas de aula do Ensino Fundamental: meio de acesso à linguagem física**. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XVIII, 2009.

VILLANI, Carlos Eduardo Porto; NASCIMENTO, Silvania Sousa. **A Argumentação e o Ensino de Ciências: Uma Atividade Experimental no Laboratório Didático de Física do Ensino Médio**. Investigação em Ensino de Ciências, Rio Grande do Sul, v. 8, n. 3, p.187-209, 2003.

VIEIRA, B. C. R. LORENZONI, L. S. GOBBO, S. D. A. BRECHIANI, C. M. SOUZA, M. H. **A importância da experimentação em ciências para a construção do Conhecimento no ensino fundamental**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v.9, n.16, p.2276 – 2 285, 2013.

Capítulo 14
RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DE TDIC
NO ENSINO DE MÚLTIPLOS, DIVISORES E
NÚMEROS PRIMOS

Natine Duana Zander Burgin
Júnior Augusto Müller

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DE TDIC NO ENSINO DE MÚLTIPLOS, DIVISORES E NÚMEROS PRIMOS

Natine Duana Zander Burgin

Acadêmica do 4º semestre do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Santa Rosa
E-mail: natineduana@gmail.com

Júnior Augusto Müller

Acadêmico do 4º semestre do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Santa Rosa
E-mail: junioraugustomullermuller@gmail.com

RESUMO

O artigo é um relato de experiência que apresenta reflexões desenvolvidas a partir da Prática de Ensino III (PeCC III), dos acadêmicos do terceiro semestre, do Curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - *Campus Santa Rosa*. O objetivo era compreender a importância das Tecnologias Digitais na formação inicial do professor de Matemática, refletir sobre os recursos tecnológicos e educacionais, elaborar um plano de aula e realizando a intervenção em uma turma do Ensino Fundamental, usando associativamente o uso das tecnologias na aprendizagem de determinados conteúdos. A prática foi realizada com a turma do 6º ano, de uma escola estadual da cidade de Tucunduva, Rio Grande do Sul. O propósito da aula era revisar os conteúdos de Múltiplos, Divisores e Números Primos, por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Conforme o planejamento, houve a divisão de quatro momentos: o primeiro constituiu em uma retomada do conteúdo através da apresentação de *slides*; uma gincana, em grupos, utilizando o *Kahoot* era o segundo momento; o terceiro momento foi de explorar a plataforma *Wordwall*, através de seus jogos diversificados e, para finalizar, o último momento foi a sistematização, por meio de um caça-palavras, criado pelos licenciandos, no *Wordwall*. Durante o desenvolvimento das atividades, os licenciandos puderam constatar que os alunos compreenderam os conteúdos e conseguiram revisá-los através dos Jogos digitais estabelecidos. Com a finalização da proposta didática, percebeu-se que o tempo estipulado e o número de tarefas foram adequados, assim como, a escolha dos Recursos, dessa forma possibilitando que os

objetivos traçados no planejamento fossem alcançados. Compreende-se que refletir sobre a ação docente é essencial para aprimorar e/ou repensar as práticas. A partir desta, destacou-se o reconhecimento das TDIC como um potente recurso didático, a importância de um planejamento compatível com o contexto escolar e a necessidade de levar em consideração o erro do aluno, como uma possibilidade de aprendizagem. Nesse sentido, como estudantes de Licenciatura, esta experiência possibilitou vivenciar um pouco deste espaço educacional, que é a sala de aula, na qual futuramente estaremos atuando, distinguindo desde já, a relevância da educação na sociedade.

Palavras-chave: Tecnologias.Jogos.Recursos.Planejamento.

ABSTRACT

The article is an experience report that presents reflections developed from Teaching Practice III (PeCC III), from third semester students, from the Mathematics Degree Course, from the Federal Institute of Education, Science and Technology Farroupilha - Campus Santa Rosa . The objective was to understand the importance of Digital Technologies in the initial training of Mathematics teachers, reflect on technological and educational resources, develop a lesson plan and carry out the intervention in an Elementary School class, associatively using the use of technologies in learning mathematics. certain contents. The practice was carried out with the 6th year class, from a state school in the city of Tucunduva, Rio Grande do Sul. The purpose of the class was to review the contents of Multiples, Divisors and Prime Numbers, through Digital Information and Communication Technologies . According to the planning, there was a division into four moments: the first consisted of a review of the content through the slideshow; a scavenger hunt, in groups, using Kahoot was the second moment; the third moment was to explore the Wordwall platform, through its diverse games and, finally, the last moment was the systematization, through a word search, created by the graduates, on Wordwall. During the development of the activities, the undergraduates were able to verify that the students understood the contents and were able to review them through the established digital games. With the completion of the didactic proposal, it was noticed that the stipulated time and number of tasks were adequate, as was the choice of resources, thus enabling the objectives outlined in the planning to be achieved. It is understood that reflecting on teaching action is essential to improve and/or rethink practices. From this, the recognition of TDIC as a powerful teaching resource, the importance of planning compatible with the school context and the need to take the student's error into account as a possibility for learning stood out. In this sense, as undergraduate students, this experience made it possible to experience a little of this educational space, which is the classroom, in which we will be working in the future, distinguishing from now on the relevance of education in society.

Keywords: Technologies.Games.Resources.Planning.

Introdução

A Prática de Ensino de Matemática III foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Fundamental Princesa Isabel, na cidade de Tucunduva. Esta, teve como objetivo compreender a importância das Tecnologias Digitais na formação inicial do professor de Matemática, refletindo sobre os recursos tecnológicos e educacionais, elaborando um plano de aula e realizando a intervenção em uma turma do Ensino Fundamental. Nesse sentido, os jogos digitais foram ferramentas essenciais em nosso planejamento. Conforme Silva; Scheffer (2019, p. 151),

O uso pedagógico de jogos mostra-se fundamental para trabalhar no contexto da educação matemática, pois, por sua característica lúdica e superação exitosa dos desafios (situações-problemas), acaba por fomentar o interesse do aluno, o que fortalece a autoestima, regula as emoções e auxilia no desenvolvimento da compreensão, da atenção, da memória, do raciocínio e da motivação e pode deixar o ambiente da aula mais dinâmico e participativo capaz de propiciar uma aprendizagem significativa.

A Base Nacional Comum Curricular — BNCC (BRASIL, 2018) traz em suas competências gerais que o aluno deve compreender, utilizar e criar Tecnologias Digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. Assim, ela prevê que a escola possibilite aos estudantes apropriar-se das linguagens das tecnologias digitais e tornar-se fluentes em sua utilização. Deve acontecer, também, a consolidação da aplicação dos recursos tecnológicos em cada disciplina, conforme explicitada nas orientações para o Ensino Fundamental.

Com quinze alunos, a turma escolhida para a intervenção foi o sexto ano e, os conteúdos desenvolvidos foram Múltiplos e Divisores de um Número Natural e Números Primos e Compostos. Sobre isso, a BNCC (BRASIL, 2018) aborda em suas habilidades, conforme o ano, que o aluno deve ser capaz de:

“(EF06MA05) Classificar números naturais em primos e compostos, estabelecer relações entre números, expressas pelos termos”, “é múltiplo de”, “é divisor de”, “é fator de”, e estabelecer, por meio de investigações, critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 100 e 1000.”

“(EF06MA06) Resolver e elaborar problemas que envolvam as ideias de múltiplo e de divisor.”

Neste sentido, foi realizado um planejamento de aula que teve os seguintes objetivos: revisar os conhecimentos sobre os múltiplos, os divisores e os critérios de divisibilidade dos números naturais; reconhecer os números primos; socializar conhecimentos sobre múltiplos, divisores e números primos de forma colaborativa com o grupo e construir conhecimentos com a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como computadores e jogos online. Desse modo, a intencionalidade do artigo é apresentar e refletir sobre os diversos aspectos envolvidos em nossa experiência em sala de aula como professores de Matemática, tendo como recurso principal, as TDIC e, também, a postura do aluno perante aulas envolvendo esta metodologia, refletindo se ocorre a construção de conhecimentos.

Metodologia da pesquisa

O presente artigo foi elaborado a partir de uma pesquisa exploratória, por meio de um estudo de caso, de modo a compreender a importância das Tecnologias Digitais em aulas de Matemática. As informações e respectivas análises foram realizadas baseando-se em uma prática pedagógica realizada em uma turma de quinze alunos, do sexto ano, do ensino fundamental.

Fundamentação teórica

Utilizar as TDIC como recurso metodológico em aulas de Matemática é uma possibilidade de ensino que desenvolve importantes competências e habilidades durante o aprendizado. Reconhecemos nelas, quando selecionadas e utilizadas adequadamente, um potente recurso didático para criar novas relações entre o aprendiz e o objeto do conhecimento. Conforme enfatiza Trevisani (2015, p. 32),

As Tecnologias Digitais modificam o ambiente no qual estão inseridas, transformando e criando novas relações entre os envolvidos no processo de aprendizagem: professor, estudantes e conteúdos.

Podendo até mesmo, ser usado como meio de lutar contra o insucesso escolar, motivando os alunos, permitindo-lhes revelar melhor seus talentos, além de facilitar o acesso às informações. Por isso a importância de buscar alternativas que despertem

a motivação do aluno para o aprendizado, estimulando o desenvolvimento da autoconfiança, da organização, da concentração, da atenção e, conseqüentemente, do raciocínio lógico dedutivo.

Nesse sentido, também é importante destacar o papel do planejamento, que serve para programar ações docentes. Na prática, conseguimos identificá-lo como imprescindível. E, para se obter êxito no planejamento, é necessário ter claro os objetivos que se almeja alcançar, para poder fluir facilmente. Percebemos isso ao considerarmos o objetivo da PeCC III, apresentado anteriormente. Ele nos levou a pensar em propostas que envolvessem as Tecnologias Digitais abordando o conteúdo solicitado pela professora titular de Matemática. Dessa forma, nos sentimos mais seguros diante da turma, pois com ele sabíamos os passos que íamos seguir, o que precisávamos organizar e solicitar. Estávamos conscientes de que imprevistos poderiam acontecer, mas nos preparamos, conforme a organização do planejamento.

O planejamento enquanto construção-transformação de representações é uma mediação teórica metodológica para ação, que em função de tal mediação passa a ser consciente e intencional. Tem por finalidade procurar fazer algo vir à tona, fazer acontecer, concretizar, e para isto é necessário estabelecer as condições objetivas e subjetivas prevendo o desenvolvimento da ação no tempo (VASONCELOS, 2000, p. 79 apud GAMA; FIGUEIREDO, 2000, p. 3).

À vista disso, se desenvolveu o plano de aula de múltiplos, divisores e números primos, com o intuito de revisar o que já sabiam sobre o assunto, utilizando as Tecnologias Digitais disponíveis, conforme o contexto ao qual estávamos inseridos. Para início da aula, apresentamos *slides*, para retomar os conteúdos e identificar os níveis de aprendizagem dos alunos. Nesse momento, eles estavam um pouco receosos. Porém, no segundo momento, observamos que a turma se sentiu mais à vontade. Se tratava de uma gincana, em grupos de três integrantes, utilizando o *Kahoot* como Recurso (disponibilizamos um *chromebook* para cada grupo). O jogo era composto por vinte questões envolvendo diversas situações-problemas sobre os conteúdos.

O caráter lúdico do jogo, possibilitou que os alunos se sentissem mais motivados, engajados, participando ativamente do que era proposto. Conforme afirma Cabral (2006, p. 19)

Os jogos, ultimamente, vêm ganhando espaço em nossas escolas numa tentativa de trazer o lúdico para dentro da sala de aula. A pretensão da

maioria dos professores, com a utilização, é a de tornar as aulas mais agradáveis com o intuito de fazer com que a aprendizagem torna-se algo fascinante. Além disso, as atividades lúdicas podem ser consideradas como uma estratégia que estimula o raciocínio levando o aluno a enfrentar situações conflitantes relacionadas com seu cotidiano e, também, a utilização dos jogos vem confirmar o valor formativo da matemática, não no sentido apenas de auxiliar na estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, mas, também, de auxiliar na aquisição de atitudes.

Nesse segmento, para o terceiro momento, utilizamos os jogos *online* do *Wordwall*. Explicamos, passo a passo, como entrar na plataforma e então, os alunos puderam explorá-la, procurando jogos relacionados com os conteúdos revisados anteriormente. Reconhecemos esta etapa significativa, possibilitando a autonomia do aluno ao selecionar Jogos digitais conforme a proposta e também, como uma forma de desenvolver seus conhecimentos tecnológicos. Alguns estudantes demonstraram dificuldades em realizar pequenas ações no *chromebook*, então, auxiliávamos um por um. Nessa situação, é perceptível que o uso das Tecnologias Digitais não é usado com frequência na sala de aula.

Para sistematização da aula, apresentamos, através do *datashow*, um caça-palavras desenvolvido por nós, acadêmicos, no *Wordwall*. Criamos uma pergunta para cada estudante. Individualmente, escolhiam um número e conforme a dica apresentada, respondiam. Em geral, constatamos que a turma conseguiu assimilar os conteúdos. Às vezes demoravam um pouco para responder, pensavam um pouco mais, mas, por fim, a resposta estava correta.

Rosso (1996, p. 94), afirma que,

Assumir o erro como uma hipótese provável ou um estágio transitório na construção de determinada noção fornecerá ao professor uma oportunidade de trabalho mais rica e desafiadora. E ao aluno, sem dúvidas, possibilitará o desenvolvimento da autonomia intelectual e um posicionamento mais interativo e operativo diante das noções a serem construídas (ROSSO, 1996, p. 94).

Nessa perspectiva, é importante que o professor tenha seu objetivo voltado prioritariamente construção de aprendizagem do aluno, de como ele produz seu conhecimento. Considerado também, seus erros como uma oportunidade de promover a aprendizagem, questionando os alunos sobre suas respostas, a fim de que expliquem a interpretação que realizaram para chegar a solução, para que nesse

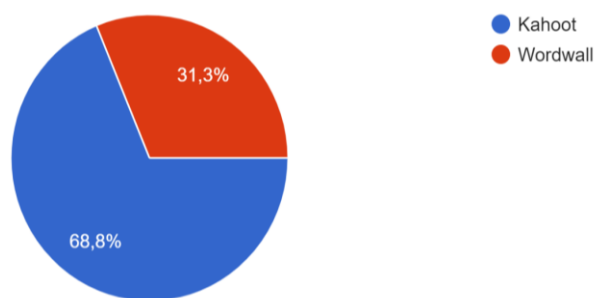
processo, consigam perceber seu erro. A teoria piagetiana (2002) da Epistemologia Genética considera o erro como uma expressão de cada indivíduo.

Resultados e análises

Através do desenvolvimento desse Plano de Aula, pode-se verificar que os alunos dispunham de conhecimentos referentes aos Múltiplos, Divisores e Números Primos. Apenas percebemos algumas dúvidas em relação ao número 1 e o número 0, sendo o primeiro, divisor e, o segundo, múltiplo de todos os números. Ao final da aula, conseguiram perceber a diferença.

No que diz respeito às tecnologias utilizadas, destacamos os Jogos digitais e, indagamos os alunos, por meio de um formulário de *feedback*, entre as duas plataformas presentes na aula (*Kahoot* e *Wordwall*), qual delas haviam gostado mais. Entre uma turma de 15 alunos da sala (um aluno respondeu duas vezes, por isso, aparece 16 respostas), o resultado foi o seguinte: 66,8% gostaram do *Kahoot* e 31,3% gostaram do *Wordwall*, conforme a Figura 1 a seguir.

Figura 01: Preferência dos alunos entre *Kahoot* ou *Wordwall*
Qual dos jogos digitais utilizados você mais gostou?
16 respostas



Fonte: Os Autores (2023)

Os Jogos *online* oportunizaram a aprendizagem dos alunos, pois, de uma forma lúdica, retratou os conteúdos estudados e, através das características de um jogo, estimularam o aluno a se interessar em saber mais sobre o que estava sendo abordado e revisar o que já conheciam.

Destacamos a relevância de atividades em grupos. Elas permitiram os alunos discutirem entre si a resolução dos problemas apresentados, socializando os conhecimentos que possuíam.

Ao longo das atividades propostas, percebemos que os alunos não apresentaram muitas dificuldades em relação aos conteúdos. Porém, no decorrer do Jogo *Kahoot*, haviam algumas perguntas que os alunos marcavam opções de resposta errada. Nesses momentos, fazíamos pausas no jogo para reler as perguntas e questioná-los sobre as alternativas, buscando auxiliar no desenvolvimento da interpretação da questão, de modo que percebessem seus erros. Em relação à análise do erro em conjunto, constatamos ser muito importante, pois, além do aluno compreender a resposta correta, é necessário que ele saiba como isso ocorreu, ou seja, qual foi o seu equívoco.

No que diz respeito ao planejamento, evidenciamos um equívoco no segundo momento da aula. Para os estudantes terem registrado em seus cadernos as situações-problemas trazidas na gincana, entregamos uma fotocópia com as questões, antes de iniciar. Porém, alguns grupos mais ágeis, determinaram uma pessoa para assinalar a resposta correta, e conforme passava a pergunta no *Kahoot*, eles iam respondendo no mesmo instante. Dessa forma, nem todos participavam da decisão da resposta e, fazia com que outros grupos, que não usaram dessa tática, finalizassem vagarosamente cada questão.

Como acadêmicos de um curso de licenciatura, reconhecemos a relevância da prática, considerando ainda, nossa primeira experiência como professores de Matemática. Ao utilizarmos as TDIC, conseguimos analisar e experienciar como os alunos constroem seu conhecimento com esta didática e, como o professor deve proceder ao usufruir da mesma. Constatamos ser uma importante metodologia, que se fará presente em nossas futuras regências de classe.

Essa experiência foi de muitos aprendizados. Em vista disso, compreendemos relevante o que propõe Schnetzler (2002 p. 16) “constituir-se professor é um processo que ocorre ao longo da vida”. Ou seja, apesar de ainda estarmos no percurso de obtermos um diploma de Licenciatura em Matemática, esse processo de “aprender a ensinar” deve continuar ao longo da vida profissional do professor. Não saímos prontos. Através das vivências e experiências, vamos desenvolvendo aprendizados.

Considerações finais

Em vista dos argumentos apresentados, podemos afirmar que o planejamento é indispensável para o professor. Apesar de poder ter alterações no momento de

desenvolvê-lo, ele é essencial para a organização, determinação de objetivos, sentido e direção da aula. Portanto, o bom planejamento das aulas aliado à utilização de boas metodologias, contribui para a realização de aulas produtivas, onde estudantes e professores se sintam estimulados, tornando o conteúdo mais agradável, facilitando a compreensão.

Nesse sentido, entendemos a relevância da integração de Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática. Por ser um componente curricular que muitos estudantes possuem dificuldades ou não se sintam atraídos a aprender, é interessante que os professores adotem recursos que os auxiliem na motivação dos alunos. Conseguimos perceber que os jogos digitais, utilizados na prática, foram essenciais. E, além disso, também possibilitou que os alunos aprendessem o conteúdo abordado.

A Prática de Ensino de Matemática III foi muito significativa para nós, ao ser nossa primeira experiência como professores de Matemática. No início, ficamos um pouco receosos, mas cheios de expectativas. Estar diante de uma turma e desenvolver uma aula que os alunos gostaram, foi gratificante. Através dos *feedbacks* também conseguimos verificar que realizamos um bom trabalho e, que as tecnologias Digitais são importantes colaboradoras no processo de construção de conhecimentos.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 17 Mai, 2023.

CABRAL, Marcos Aurélio. Trabalho de Conclusão de Curso: A utilização dos jogos no ensino da Matemática. Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/pos-graduacao/santa-maria/ppgemef/eventos/viii-escola-de-inverno-de-educacao-matematica>. Acesso em: 30 Mai, 2023.

GAMA, Anailton de Souza; FIGUEIREDO, Sonner arfux de. **O planejamento no contexto escolar**. Disponível em: <<http://discursividade.cepad.net.br/EDICOES/04/Arquivos04/05.pdf>>. Acesso em: 30 Mai, 2023.

PIAGET, Jean William Fritz. **Epistemologia Genética**. 2ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

ROSSO, Ademir J. **A função formativa do erro**. Espaço Pedagógico Passo Fundo, 1996.

SCHNETZLER, R. P. Alternativas didáticas para a formação docente em Química.

In:

DALBEN, A.; DINIZ, J; LEAL, L. e SANTOS, L. (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, v. 1, 2010. 693 p (Coleção Didática e Prática de Ensino), p. 149-166.

SILVA, S. L. D. da; SCHEFFER, N. F. O jogo digital on-line e as funções cognitivas de atenção e memória em matemática: um estudo em neurociências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 150-171, 16 ago. 2019. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/9348>. Acesso em: 30 Mai, 2023.

TREVISANI, Fernando de Mello e col. **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?id=H5hBCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 04 Jun, 2023.

Capítulo 15
PERSPECTIVAS TEÓRICAS E PRÁTICAS DOS
SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES: UMA
REVISÃO DAS PRAXEOLOGIAS
Rennê Garcia Paiva

PERSPECTIVAS TEÓRICAS E PRÁTICAS DOS SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES: UMA REVISÃO DAS PRAXEOLOGIAS

Rennê Garcia Paiva

Professor da Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Meio Ambiente (UFAM/IEAA), E-mail: rennegp@ufam.edu.br. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), mestre em Álgebra pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

RESUMO

Este artigo trata-se de uma revisão da literatura sobre o estudo dos sistemas de equações lineares para formação inicial de professores. Os sistemas de equações lineares desempenham um papel significativo no ensino fundamental, médio, licenciaturas e vários cursos universitários da área de Ciências Exatas. O estudo das perspectivas teóricas e práticas dos sistemas de equações lineares é fundamental para compreender como construir o currículo para formação inicial de professores. O presente trabalho buscou revisar a literatura relacionada ao tema para compreender melhor quais são as abordagens teóricas e práticas que são utilizadas para a resolução destes sistemas. Ao fazê-lo, o presente trabalho também procurou identificar quais são as limitações e possíveis melhorias para as abordagens existentes. A revisão crítica da literatura permite identificar lacunas e limitações nos estudos existentes. Ao examinar a amplitude e a profundidade das pesquisas realizadas até o momento, foi possível identificar áreas que foram pouco exploradas ou que requerem investigações adicionais. Essa identificação de lacunas na literatura pode servir como um ponto de partida para futuras pesquisas. Em nossa revisão, postulamos à questão orientadora: Quais são as perspectivas teóricas e práticas em pesquisas para o estudo dos Sistemas de Equações Lineares na formação de professores? Dessa forma, revisamos pesquisas que tratam de Sistemas de Equações Lineares, nosso foco concentrou-se nas questões presentes nos processos de ensino-aprendizagem em três teses e seis dissertações. Além disso, analisamos estudos correlatos encontrados sobre os sistemas de equações lineares, por fim organizamos um panorama dos sistemas de equações lineares destacando aportes teóricos e metodológicos das pesquisas analisadas sobre sistemas de equações lineares. Nossa revisão permitiu uma análise aprofundada dos estudos e pesquisas, a qual identificamos as principais abordagens, teorias e metodologias que

têm sido utilizados no estudo dos sistemas de equações lineares. Ao analisar as diferentes perspectivas adotadas pelos pesquisadores, foi possível compreender melhor as implicações teóricas e práticas dessas abordagens, bem como as contribuições para o ensino eficaz desse conteúdo matemático.

Palavras-chave: Sistemas. Equações. Lineares. Formação; professores.

ABSTRACT

This article is a review of the literature on the study of systems of linear equations for initial teacher training. Systems of linear equation play a significant role in Elementary School, High School, Undergraduate and several university courses in the area of Exact Sciences. Studying the theoretical and practical perspectives of systems of linear equations is fundamental to understanding how to build the curriculum for initial teacher training. The study of theoretical and practical perspectives on linear equation systems is essential for understanding how to construct the curriculum for the initial training of teachers. This work aimed to review the literature related to the topic to better understand the theoretical and practical approaches used for the resolution of these systems. In doing so, this work also sought to identify limitations and possible improvements to existing approaches. The critical review of the literature allows for the identification of gaps and limitations in existing studies. By examining the breadth and depth of research conducted so far, it was possible to identify areas that have been underexplored or require additional investigation. This identification of literature gaps can serve as a starting point for future research. In our review, we posed the guiding question: What are the theoretical and practical perspectives in research on the study of Systems of Linear Equations in teacher training? Thus, we reviewed research addressing Systems of Linear Equations, focusing on issues present in teaching and learning processes in three theses and six dissertations. Additionally, we analyzed related studies found on linear equation systems, ultimately organizing an overview of linear equation systems highlighting the theoretical and methodological contributions of the analyzed research on linear equation systems. Our review allowed for an in-depth analysis of studies and research, through which we identified the main approaches, theories, and methodologies that have been used in the study of linear equation systems. By examining the different perspectives adopted by researchers, it was possible to better understand the theoretical and practical implications of these approaches, as well as their contributions to the effective teaching of this mathematical content."

Keywords: Systems. Equations. Linear. Training; teachers.

1. Problemática e Fundamentos teóricos e metodológicos: noções gerais

Este trabalho decorre de situação vivenciada iniciada sobre a modificação curricular, sobretudo a possibilidade de excluir o objeto matemático sistema de equações lineares de algumas disciplinas da grade Licenciatura e a sua dispensabilidade em uma ou outra disciplina passou a ser questionada na reformulação do currículo.

Em contrapartida, Gaita e Silva (2016, p.256-258) destacam a importância do estudo de tal objeto matemático e observam que o porquê do ensino de sistema de equações lineares que não é questionado em pesquisas realizadas em língua portuguesa e espanhola. Ressaltam ainda que, há poucos trabalhos de sistemas de equações lineares com mais de três equações à três incógnitas, limitando a possibilidade de propor problemas em áreas tais como, a computação e engenharia.

A Teoria Antropológica do Didático (TAD), desenvolvida por Yves Chevallard (1999) é o aporte teórico dessa pesquisa, que apresenta o conceito de *obra* como resposta à uma questão considerada problemática para estudo, constituído por um conjunto estruturado de *praxeologias* (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 1997).

A *praxeologia* é qualquer atividade humana que realiza uma tarefa matemática t de algum tipo T , utilizando alguma técnica τ , justificada por um 'modo de pensar' - tecnologia θ , que por sua vez, é argumentada por uma teoria Θ .

Compreendemos que a noção de *praxeologia* no campo da Didática da Matemática, no âmbito da TAD, é considerada uma atividade humana fundamental, nas práticas institucionais relativas a(os) objeto(s) que se pretende organizar para ensinar, do ponto de vista do saber matemático e didático, que permite a descrição e o estudo das condições e restrições de realização de práticas inerentes a tal objeto em processos do ensino e da aprendizagem em sala de aula.

O fracasso escolar na educação matemática, de acordo com Chevallard (2012), é resultante da forma como é abordado o seu ensino, o que denominou de paradigma de "visita às obras", *monumentalização* dos saberes, apresentados aos estudantes como único meio no processo de ensino e da aprendizagem, reduzindo o ensino à visita aos conteúdos curriculares, como se fossem monumentos, apenas aprender para realizar testes escolares.

Na TAD, segundo Chevallard (2012), a pedagogia de "questionar o mundo" é uma tentativa de ressignificar o paradigma escolar presente, o da *monumentalização*

dos saberes, por meio de um percurso de estudo e pesquisa (PEP) para estudo de uma questão geradora Q_0 de outras questões derivadas Q_k com respostas provisórias R_k^\diamond preestabelecidas a partir de objetos disponíveis O_i para tal estudo, que constituirão o *milieux* didático (mD) fabricados por um sistema didático $S(X, Y, Q)$. Em tal sistema, X são as pessoa(s) que deseja(m) estudar a questão com ajuda de orientador(es) Y , podendo ser $Y = \emptyset$ em alguns momentos, para produzir uma resposta R esperada com objetos disponíveis para o estudo das questões não respondidas e problemas não resolvidos, que é, geralmente, o gesto do cientista em seu campo de pesquisa.

O paradigma de *questionar o mundo*, encontrar novos conhecimentos ou reencontrar os antigos, torna possível um caminho de pesquisa e estudo, que são os meios pelos quais aprendemos ou reaprendemos.

Do ponto de vista que a Didática propõe o problema na elaboração do currículo, tem um componente matemático essencial, não se trata apenas de organizar as sequências dos conteúdos e tempo a tratar de cada assunto do currículo, mas elaboração de um trabalho matemático de reorganização dos elementos constituintes das praxeologias: os tipos de tarefas, as técnicas, tecnologias e teorias que compõem cada obra e a base das questões que esta responde.

O estudo das perspectivas teóricas e práticas dos sistemas de equações lineares é fundamental para compreender como construir o currículo para formação inicial de professores.

Dessa forma, para nossa revisão da literatura, postulamos à questão orientadora: Quais são as perspectivas teóricas e práticas em pesquisas para o estudo dos Sistemas de Equações Lineares na formação de professores?

Revisamos pesquisas que tratam de Sistemas de Equações Lineares, nosso foco concentrou-se nas questões presentes nos processos de ensino-aprendizagem em três teses e seis dissertações.

O presente trabalho objetivou revisar a literatura relacionada ao tema para compreender melhor quais são as abordagens teóricas e práticas que são utilizadas para a resolução destes sistemas. Ao fazê-lo, o presente trabalho também procurou identificar quais são as limitações e possíveis melhorias para as abordagens existentes.

2. Procedimentos metodológicos

Para o estudo que tratam de organizações matemáticas para os processos de ensino e da aprendizagem dos sistemas de equações lineares em materiais didáticos, revisamos pesquisas que tratam de Sistemas de Equações Lineares (SEL), nosso foco concentrou-se nas questões presentes nos processos de ensino-aprendizagem de sistemas de equações lineares e ao consultar o Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em busca de trabalhos realizados no Brasil e que tivessem como palavras-chave os termos “sistemas de equações lineares”, encontramos 81 dissertações de mestrado, 18 teses de doutorado, realizados entre 1996 e 2021.

A princípio, buscamos trabalhos baseando-nos na leitura dos títulos e resumos das pesquisas com o filtro na área com a classificação feita pela CAPES, denominada como “Ensino”, o que nos retornou sete dissertações, entre mestrados acadêmicos e profissionalizantes e três teses de doutorado. Em segundo momento buscamos as referências nos trabalhos encontrados e uma pesquisa com os mesmos termos “sistemas de equações lineares” no Google Acadêmico e baseando-nos na leitura dos títulos e resumos por palavras-chave, nos retornou 26 trabalhos.

Para nosso estudo, fizemos as exclusões de trabalhos que não tratavam de sistemas equações lineares e ensino de matemática, o que resultaram em três teses e seis dissertações, os quais organizamos com destaque aos **aportes teóricos e metodológicos** e a **organização praxeológica sobre sistemas de equações lineares**.

3 Revisão sobre Sistemas de Equações Lineares e estudos correlatos

Sintetizamos os resultados de nossa revisão, apresentados no Quadro 1, os fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa estudadas e os recursos utilizados nas praxeologias nas pesquisas no estudo.

Quadro 1 – Síntese da revisão de literatura.

	AUTOR	FUNDAMENTAÇÕES TEÓRICAS METODOLÓGICAS	PRAXEOLGIAS DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES
1	COULANGE (2000)	- Teoria Antropológica do Didático (1999). - Teoria das Situações Didáticas (1996).	Modelagem algébrica de variáveis do Problema Fundamental com possibilidade de diversas significações para os sistemas de equações lineares na formação de professores.
2	RAMOS (2016)	- Análise de livros didáticos (PINTO, 2015). - Análise de erros (CURY, 2013).	Método dinâmico e interativo para o estudo de sistemas de equações lineares com aplicação no estudo de circuitos com <i>softwares</i> GeoGebra e Notpad++ para instrumentalização de professores.
3	FREITAS (2013)	- Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2009). - Engenharia Didática. (ARTIGUE, 1998)	Atividades com o <i>software</i> GeoGebra para experimentações na alteração dos valores dos coeficientes das incógnitas e o termo independente das equações para estudo nos quadros algébrico e geométrico.
4	SANTOS (2017)	- Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011).	Material com uma abordagem histórica dos sistemas de equações lineares para a formação inicial e continuada de professores de Matemática e áreas afins.
5	SILVA (2021)	- Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2009). - Resolução de Problemas (DANTE, 2011).	Propostas de problemas sobre sistemas de equações lineares de duas equações e duas incógnitas e de três equações e três incógnitas com e sem o apoio do <i>software</i> GeoGebra aplicados em estudantes de ensino médio.
6	SILVA (2016)	- Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2009). - <i>Design Experiments</i> (COBB et al., 2003)	Proposta de uma sequência de atividades de resolução de sistemas de equações de três equações e três incógnitas aplicados em estudantes de ensino médio para sala de aula com a utilização do <i>software</i> Winplot.
7	MARTINS (2019)	- Pensamento matemático (FERRI, 2004). - Estilos de pensamentos STERNBERG (1997); - Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2009).	Sequência de atividades sobre sistemas de equações lineares elaborada de modo a proporcionar a utilização dos sistemas auditivo, fonador e háptico do sujeito cego, com a intenção de promover seu

			desenvolvimento cognitivo a partir de suas potencialidades.
8	KLAIBER (2019)	- Pensamento Matemático Avançado, Dreyfus e Eisenberg (2002)	Trajatória de aprendizagem para os conteúdos de Matrizes e Sistemas de Equações Lineares em um curso de Licenciatura em Química em uma disciplina de Geometria Analítica e Álgebra Linear.
9	LIMA (2019)	- Análise na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) das habilidades referentes ao ensino dos sistemas de equações lineares.	Propostas de problemas sobre sistemas de equações lineares de duas equações e duas incógnitas e de três equações e três incógnitas com e sem o apoio do software GeoGebra e lápis e papel aplicados em estudantes de ensino médio.

Fonte: Elaboração própria.

A metodologia empregada, segundo Ramos (2016) buscou instrumentação da tecnologia informática, utilizando um objeto de aprendizagem desenvolvido nos *softwares* GeoGebra¹¹ e Notepad++¹², para os processos de ensino e aprendizagem.

A dissertação de Silva (2016), apesar de trazer atividades possíveis para aplicar em sala de aula com *software* Winplot¹³ para sistemas de equações de três equações e três incógnitas, no entanto, em sua proposta, não existem sistemas de equações lineares com possibilidades das variações dos parâmetros em sistemas de três equações à três incógnitas e com mais de três incógnitas.

A investigação de Martins (2019) em pesquisa de doutorado realizado com um adolescente cego que cursava o 9º ano do ensino fundamental, objetivou identificar quais estilos de pensamento matemático são mobilizados por um sujeito cego ao resolver problemas envolvendo sistema de equações lineares.

O aporte teórico de Martins (2019) foi a teoria dos estilos de pensamento matemático, proposta por Ferri (2003), que, baseada na definição de estilos de

¹¹ O GeoGebra é um *software* de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo, desenvolvido por Markus Hohenwarter em 2001.

¹² Notepad++ é um *software* livre desenvolvido na linguagem C++ para edição de texto e código fonte que é compatível com várias linguagens de programação para Windows.

¹³ *Software* educacional de geometria dinâmica desenvolvido por Richard Parris em 1985, com a finalidade de plotar gráficos de funções com uma ou duas variáveis, escrito em linguagem C, chamava-se PLOT e rodava no antigo DOS. O programa foi rebatizado quando foi lançado o Windows 3.1. A versão para Windows 98 surgiu em 2001 e está escrita em linguagem C++.

pensamento de Sternberg (1997), indica a existência de três estilos de pensamento matemático: analítico, visual e integrado.

Ramos (2016) analisou os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), analisou também livros didáticos, baseando-se em Pinto (2015) e no PCNEM (BRASIL, 2000), com algumas conjecturas para análise do conteúdo de Sistemas de Equações Lineares, pautadas em dez questões:

Q1 – O Autor, no decorrer do conteúdo, apresenta algum texto histórico ou relata algum fato histórico que desperte no estudante um interesse sobre Sistemas Lineares?

Q2 - No decorrer do conteúdo, o autor apresenta algumas atividades relacionadas a textos ou fatos históricos referentes a Sistemas Lineares?

Q3 - Existem relações no ensino de Sistemas de Equações Lineares, Geometria e Álgebra?

Q4 - O autor propõe atividades explorando a forma geométrica nos Sistemas de Equações Lineares?

Q5 - O autor propõe atividades explorando a forma algébrica nos Sistemas de Equações Lineares?

Q6 - São apresentadas situações reais ou cotidianas para o estudo de Sistemas de Equações Lineares?

Q7 - Há atividades contextualizadas ao cotidiano do aluno?

Q8 - Há alguma atividade com aplicação do conteúdo de Sistemas de Equações Lineares na área técnica?

Q9 - O autor propõe alguma atividade a ser trabalhada em ambiente informatizado?

Q10 - O autor faz referência a algum *software* ou aplicativo para auxiliar na aprendizagem de Sistemas de Equações Lineares? (RAMOS, 2016, p.46).

4 Discussão da revisão

Os resultados da revisão das pesquisas nos forneceram um panorama geral sobre o objeto matemático sistema de equações lineares, no entanto conforme Gascón (1994), destaca que não devemos fazer referência em pesquisas no campo da Didática Matemática a uma determinada área do conhecimento matemático, o que se enquadra na situação presente no sistema educacional escolar.

É apresentado em diferentes recursos de tecnologias didáticas para as técnicas da adição, método da substituição e escalonamento de sequências didáticas para resolver sistemas de equações lineares, nas pesquisas consultadas, conforme podemos observar no Quadro 2, o panorama geral dos sistemas de equações lineares construído de nossa revisão

Quadro 2 – Panorama dos sistemas de equações lineares de nossa revisão.

SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES	
Tipos de tarefa	Tipos de Técnica
- Resolver equação de duas equações e duas incógnitas - Resolver equação de três equações e três incógnitas	Método da adição, Método substituição. Escalonamento.
Recursos de Tecnologias	
<ul style="list-style-type: none"> • -Material com uma abordagem histórica dos sistemas de equações lineares para a formação inicial e continuada de professores de Matemática e áreas afins. • Propostas de problemas sobre sistemas de equações lineares com e sem o apoio do software GeoGebra . • Proposta de uma sequência com utilização do <i>software Winplot</i>. • Sequência de atividades sobre sistemas de equações lineares elaborada de modo a proporcionar a utilização dos sistemas auditivo, fonador e háptico do sujeito cego, com a intenção de promover seu desenvolvimento cognitivo a partir de suas potencialidades • Trajetória de aprendizagem para os conteúdos de Matrizes e Sistemas de Equações Lineares. • Propostas de problemas sobre sistemas de equações lineares com lápis e papel. 	
TEORIAS E BASES PARA JUSTIFICATIVAS UTILIZADAS NAS CONSTRUÇÕES DAS PRAXEOLOGIAS	
<ul style="list-style-type: none"> • - Teoria Antropológica do Didático (1999). • - Teoria das Situações Didáticas (1996). • - Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2009). • - Engenharia Didática. (ARTIGUE, 1998) • - Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011). • - Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2009). • -Resolução de Problemas (DANTE, 2011). • - Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2009). • <i>Design Experiments</i> (COBB et al., 2003) • - Pensamento matemático (FERRI, 2004). • - Estilos de pensamentos STERNBERG (1997); • - Teoria dos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2009). • - Pensamento Matemático Avançado, Dreyfus e Eisenberg (2002) • -Análise na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) das habilidades referentes ao ensino dos sistemas de equações lineares. 	

Fonte: Elaboração própria.

Em nossa análise da revisão de literatura, constatamos que a referência para o estudo dos sistemas de equações lineares se constitui com a sua resolução com técnicas para no máximo três equações à três incógnitas, com exceção de algumas *praxeologias* isoladas.

As justificativas sobre aspectos teóricos e metodológicos para construção das *praxeologias* das pesquisas consultadas são diversas.

A teoria Antropológica do Didático e o modelo heurístico dos problemas didáticos foram nossos aportes teóricos e metodológicos para construção do nosso Modelo Didático de Referência de Sistema de Equações Lineares com objetivo de

responder nossa questão de pesquisa. De que maneira distintos aspectos referentes às dimensões epistemológica, econômico-institucional e ecológica do problema didático relativo aos sistemas de equações lineares podem contribuir com o desenvolvimento de um Modelo Didático de Referência (MDR) como base para a proposta de percursos de estudo e pesquisa na formação de professores?

A realização de uma revisão crítica da literatura sobre o estudo dos sistemas de equações lineares é de suma importância para aprimorar a prática pedagógica, permite identificar lacunas e tendências emergentes, e contribuir para o avanço do conhecimento nessa área fundamental da Didática da Matemática. Por fim, a revisão crítica da literatura sobre o estudo dos sistemas de equações lineares contribui para a consolidação do conhecimento científico da Didática da Matemática.

Ao sintetizar e integrar os resultados dos estudos existentes, essa revisão forneceu uma visão panorâmica e sistematizada do estado atual do conhecimento, facilitando o acesso a informações relevantes para pesquisadores, educadores e demais interessados no assunto.

Destacamos que o objetivo não é esgotar a temática aqui tratada nesse artigo, no entanto, nossa revisão da literatura permitiu identificar lacunas e limitações nos estudos existentes. Ao examinar a amplitude e a profundidade das pesquisas realizadas até o momento, foi possível identificar áreas que foram pouco exploradas os sistemas de mais de três equações e três incógnitas, conforme destacam Gaita e Silva (2016, p.256-258). Essa identificação de lacunas na literatura pode servir como um ponto de partida para futuras pesquisas.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1998. 174 p

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 16 Mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares**

Nacionais - PCN+: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Brasília: MEC, 2002. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12598:publicacoes>. Acesso em: 08 Mar. 2023

BRASIL. Plano Nacional de Educação (PNE). **LEI N° 13.005/2014** - Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília: MEC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno **Resolução No 2, DE 1o de julho de 2015 (*) (**) (***)**". Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. [s.d.] Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file> . Acesso em 16 Mar. 2023.

BRASIL. Universidade Federal do Amazonas. **Resolução Nº012/2017 Regulamenta o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Ciências: Matemática e Física, modalidade licenciatura (dupla), turno diurno**, versão 2014/2, do Instituto de Educação, Agricultura e Meio Ambiente - IEAA. 2017

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

CHEVALLARD, Y. **Didactique Fondamentale - Module 1: Leçons de didactique**. Curso dado a Universidade de Provence, 2011. Disponível em:

<http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/DFM_2011-2012_Module_1_LD_.pdf>. Acesso em: 30 de abril de 2022.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudiar Matemáticas**. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. Barcelona: ICE/Horsori, 1997.

CHEVALLARD, Yves. **El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico**. Recherches en Didactiques des Mathématiques, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999. (Grenoble). Disponível em:

file:///C:/Users/renne/Downloads/1060-12179-1-PB.pdf. Acesso em: 16 Mar. 2023.

CHEVALLARD. Y. La TAD face au professeur de mathématiques. 2009. Disponível em:

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/La_TAD_face_au_professeur_de_mathematiques.pdf Acesso em: 28 Jun. 2020

COBB, Paul., CONFREY, Jere., DISESSA, Andrea., LEHRER, Richard., e SCHAUBLE. Leona. **Design experiments in educational research**. Educational Researcher, 32 (1), 9-13. 2003.

COULANGE, Lalina. **Étude des pratiques du professeur du double point devue écologique et économique. Cas de l'enseignementdes systèmes d'équations et de la mise en équations em classe de troisième**. Education. Université de Grenoble, Français, 2000.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros: o que podemos aprender com os erros dos alunos**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações**. São Paulo: Ática, 2011. v.2.

DORIER, Jean-Luc - **État de l'art de recherche en didactique – À propôs de l'enseignement de l'algèbre linéaire** – Recherches en Didactique des Mathématiques, vol. 18, n° 2, pp. 191- 230, 1998.

DORIER, Jean-Luc, **Contribution à l'étude de l'enseignement à l'université des premiers concepts d'algèbre linéaire : approches historique et didactique**. Tese (Doutorado), Institut Fourier (Grenoble), França, 1990.

DREYFUS, Tommy. **Advanced mathematical thinking processes**. In: TALL, D. (Org.), *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. p. 25-41.

DUVAL, Raymond **Semiósis e pensamento humano: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. Trad. Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu Silveira. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

DUVAL, Raymond. **Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée**. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. p. 37-64. Strasbourg: IREM – ULP, 1993.

DUVAL, Raymond. Representation, **VISION AND VISUALIZATION**: Cognitive Functions in Mathematical Thinking. Basic issues for learning. In f. Hitt and M. Santos (Eds.), *Proceedings 184 of the 21st Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, p.311-335. Columbus, OH: Eric. 1999.

DUVAL, Raymond. **SÉMIOSIS ET PENSÉE HUMAINE**: Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels. Berne: Peter Lang, 1995.

FREITAS, Nilza Aparecida de. **Systems of linear equations: a proposal to activities with different approaches to the representation of semiotics registers**. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

GAITA, Cecília e SILVA, Maria José Ferreira da. **Perspectivas em Didática e Álgebra**. In: Oliveira, Gerson Pastre de. (Org.). *Educação Matemática: epistemologia, didática e tecnologia*. São Paulo: Editora da Física, 2018, p. 229-298.

HEFEZ, Abramo.; FERNANDEZ, Cecília.de Souza. **Introdução à álgebra linear** (Coleção PROFMAT). SBM, 2016.

KLAIBER, Michelle Andrade. **INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**: o desenvolvimento do pensamento matemático avançado por meio de uma experiência de ensino. 2019. 329 f. Tese (Doutorado) -

Curso de Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

HOFFMAN, Kenneth KUNZE, Ray. **Álgebra Linear**. Prentice-Hall, INC, Englewood Cliff, New Jersey, 1971.

LAY, David Clark. **Álgebra Linear e suas aplicações**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

LIMA, José Claudio Tomé de. **SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**: uma proposta de ensino. 2019. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Matemática., Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, A Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

MARTINS, Elen Graciele. **Um estudo sobre os estilos de pensamento matemático mobilizados por um sujeito cego ao resolver sistemas de equações lineares**. 2019. 192 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

PAIVA, Manoel. **Matemática sem fronteira**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013. v. 2.

PINTO, José Eustáquio. **Objeto de aprendizagem para o ensino de números complexos com aplicações na área técnica em eletroeletrônica**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

RAMOS, Fábio Mendes. **Objeto de aprendizagem para o ensino médio e educação profissional: sistemas de equações algébricas lineares aplicados em circuitos**. 2016. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SANTOS, Nathan Moreira dos. **Vetores e Matrizes**: uma introdução à Álgebra Linear. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

SANTOS, Célio Moacir dos Santos. **Sistemas de equações lineares: uma análise de livros didáticos publicados no Brasil (1930 a 1970)** 214 f.: il. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Belo Horizonte, 2017.

SILVA, Carolina Ferreira da. **SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES**: contribuições de uma sequência didática à luz da teoria de registros de representações semióticas. 2021. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana, Santa Maria, 2021.

SILVA, Thais Michelli Stori da. **SISTEMAS LINEARES**: uma proposta apoiada na exploração de registros semióticos e na utilização de um recurso computacional. 2016. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Educação Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.

STERNBERG, Robert. J. **Thinkig Styles**. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Álgebra linear**. 2ª ed.. São Paulo: Makron Books do Brasil; Pearson Education do Brasil, 1987.

STRANG, Gilbert. Introdução à Álgebra Linear. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Capítulo 16
3R'S (REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR)
RESÍDUOS ELETRÔNICOS
Alline Monteiro Silva
Edilson Leite da Silva
Fernando Antônio Portela da Cunha
Manoel Gomes da Silva Neto

3R'S (REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR) RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Alline Monteiro Silva

Licenciada em Química pelo CFP/UFCG

Membro do Projeto de Extensão 3Rs, Bolsista PROBEX, Licenciada em Química pelo CFP/UFCG, allinemonteiro1990@gmail.com

Edilson Leite da Silva

Doutor em Ciência da Informação pelo PPGCI/UFPB

Colaborador do Projeto de Extensão 3 Rs, Doutor em Ciência da Informação pelo PPGCI/UFPB, Professor do CFP/UFCG, edilson.leite@professor.ufcg.edu.br

Fernando Antônio Portela da Cunha

Doutor em Química pela UFPB

Coordenador do Projeto de Extensão 3 Rs, Doutor em Química pela UFPB, Professor do CFP/UFCG, fportela.ufcg@gmail.com

Manoel Gomes da Silva Neto

Licenciando em Química pelo CFP/UFCG

Membro do Projeto de Extensão 3Rs, Bolsista PROBEX, Licenciando em Química pelo CFP/UFCG, manoelgsn15@gmail.com

RESUMO

O objetivo principal do projeto é contribuir para minimizar os resíduos eletrônicos na cidade de Cajazeira/PB e região. Para tal, são aplicados os princípios dos 3Rs (Reduzir, Reciclar, Reutilizar) nos resíduos eletrônicos recebidos principalmente de professores, aluno e funcionários do CFP/UFCG. Como resultados são produzidos recursos educacionais com estes resíduos e os conceitos de robótica educativa e artesanato digital, além de atividades educativas em instituições de ensino e a destinação correta dos resíduos.

Palavras-chaves: Princípio dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), Resíduos eletrônico, Robótica educativa, artesanato digital.

ABSTRACT

The main objective of the project is to contribute to minimize electronic waste in the city of Cajazeiras /PB and region. To this end, the principles of the 3Rs (Reduce, Recycle, Reuse) in electronic waste received mainly from teachers, students and employees of CFP/UFCG. As results are produced educational resources with this waste and the concepts of educational and digital crafts, as well as educational activities in educational institutions and the correct disposal of waste.

Keywords: 3Rs Principle (Reduce, Reuse, Recycle), Electronic waste, Educational robotics, digital crafts.

Introdução

Diante dos consumos exacerbados incentivado, principalmente, pelo capitalismo e pelas propagandas exageradas impulsionadas pela mídia, o que promove no âmago do ser humano a necessidade de possuir os novos equipamentos que estão surgindo diariamente, seja por questão monetária e de status, ou pela falsa necessidade. Neste contexto, a sociedade ficou à mercê das grandes corporações ao projetarem aparelhos que se não acompanharem as grandes atualizações, ficarão obsoletos.

Ademais, como evidencia-se, diariamente, as atualizações dos novos aparelhos não modifica somente o software, mas também sua estrutura, aumentando assim o desejo em possuir os equipamentos que estão no “auge da moda”, mesmo que estes não possuam grandes alterações em comparação com aparelhos antigos. Embora os avanços da tecnologia e de seus equipamentos possam trazer benefícios para a sociedade, o descarte de forma inadequada destes aparelhos considerados obsoletos, também tem tido um avanço exponencial, prejudicando assim o meio ambiente, os animais, as pessoas, ou seja, a sociedade de forma geral.

De acordo com (BRASIL, 2010), o lixo eletrônico, objeto de estudo do projeto 3Rs, representa os resíduos resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos. Tendo em vista que muitos destes materiais possuem em sua composição compostos químicos que prejudica os ecossistemas, os habitats naturais e os nichos ecológicos, medidas de conscientização devem ser tomadas para diminuir os impactos desses materiais.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental - Lei no 9795/1999, Art 1o. "Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". Sendo assim, a educação ambiental em sala de aula pode promover ações mais práticas para o conhecimento adequado às condutas inteligentes que possam ser desenvolvidas dentro e fora das instituições de ensino.

Com este intuito, o presente projeto tem com o principal objetivo contribuir para minimizar os resíduos eletrônicos aplicando os princípios dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), através do recebimento de materiais eletrônicos, que a princípio estão em desuso ou quebrados e poderiam ser descartados de maneira incorreta. Dessa forma, tem o propósito de desenvolver novos equipamentos através da reutilização das peças eletrônicas, confecção de materiais de cunho educativo e decorativo, desenvolvendo materiais que podem ser usados como recursos didático. Este processo utiliza os resíduos eletrônicos e os conceitos de robótica educativa e artesanato digital.

Ademais, os materiais desenvolvidos no projeto são utilizados em atividades no Centro de Formação do Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e outras instituições de ensino, contribuindo para conscientizar em relação a esta problemática. São atividades como monitorias, oficinas e palestras para a comunidade acadêmica do centro e também para outras instituições educativas, visando ressaltar os resultados obtidos e mostrar que é possível utilizar esses materiais como aliado para o ensino.

Dessa forma o projeto 3Rs durante esta vigência de 2022 trabalhou em parceria com outras instituições de ensino, principalmente escolas da educação básica, empresas privadas e instituições sem fins lucrativos, visando a socialização de prática e realização de atividades que são de encontro aos objetivos do projeto. As parcerias são destacadas nos resultados e/ou agradecimentos.

Metodologia

Os procedimentos metodológicos utilizados na vigência desse projeto foram, inicialmente, a utilização da revisão de literatura para promover os levantamentos

bibliográficos a fim de conhecer outras iniciativas, verificando seus métodos e as tecnologias utilizadas que pudessem ser empregadas no projeto, com as devidas adaptações, com o intuito de possibilitar um treinamento dos membros do projeto.

Quanto às atividades desenvolvidas no projeto passaram pelas seguintes etapas: recebimento dos resíduos eletrônicos; triagem de material para verificação de possíveis peças funcionais e compatíveis para possibilidade de condicionamento de computadores; uso de peças ainda funcionais eletronicamente para utilização na confecção de materiais usando o conceito de robótica educativa; uso do resíduo não eletrônico na confecção de materiais através do artesanato digital; destinação correta do resíduo não reutilizado no projeto à empresa que têm licença ambiental para fazer o tratamento desses materiais.

Resultados e Discussões

Materiais recuperados e confeccionados

Inicialmente, durante a vigência deste projeto, os membros foram orientados a recuperar materiais que já tinham sido confeccionados durante as vigências anteriores, mas que devido à paralisação acometida durante a pandemia da Covid-19, tinham ficado sem as manutenções necessárias. Dentre eles destaca-se os objetos das figuras 1, 2 e 3:

Figura 1– Triciclo.



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

Figura 2- Conversor de energia



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

Figura 3-Garra mecânica



Fonte: Projeto 3Rs (2022)

Estes dos objetos têm finalidade pedagógica sendo utilizadas como exemplos de transformação de energias, como: Transformação de energia química em energia mecânica (Figura 1 – Triciclo); transformação de energia mecânica em energia elétrica

(Figura 2 – conversor de energia); transformação de energia elétrica em energia mecânica (Figura 3 – Garra mecânica).

Posteriormente, os membros foram instruídos a usarem a liberdade e a criatividade necessária para desenvolver novos equipamentos que fossem utilizados com a finalidade de promover a conscientização da importância da reciclagem para a educação e para o meio ambiente, dentre eles destacam-se:

- O Piano decorativo (Figura 4), confeccionado com disquetes, policloreto de velina (pvc) e papelão;

Figura 4 – Piano decorativo.



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

- O robô decorativo (Figura 5) feito com mouses, disquetes e resistores;

Figura: 5- Robô decorativo



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

- Quadro decorativo (Figura 6) utilizando uma tela de proteção de monitor, Compact Disc (CD), papel e caixas de ovos.

Figura: 6- Quadro



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

Estes materiais confeccionados ou recuperados levam em essência os materiais eletrônicos reutilizados dos equipamentos que o projeto tinha em posse, como teclas de computadores, carregadores, fios, leds, disquetes, CDs e dentre outros.

Monitorias e palestras

Outras atividades que os membros do projeto promoveram foram à realização de palestras, monitorias e oficinas no centro do CFP/UFCG e em outras instituições de ensino, divulgando os materiais e resultados obtidos no projeto, para que fosse promovido aos seus ouvintes a necessidade de inserir nas escolas o tema de proteção do meio ambiente e a utilização os conceitos dos 3Rs para implementar em suas grades curriculares atividades como, palestras, oficinas e monitorias que fomentam debates e inquietam os estudantes a buscarem colocar em prática nas comunidades em que estão inseridos.

Ficou evidenciado durante as apresentações destas palestras e oficinas, que mesmo a problemática sendo atual e seus impactos estejam presentes no cotidiano, a negligência ainda está presente e que falta promover ações que tragam esses debates para o holofote como uma luta constante.

Os resultados obtidos durante as atividades desenvolvidas em instituições de ensino, obtiveram êxito junto aos professores, diretores e coordenadores de projetos, um exemplo foi a realização de três atividades do projeto na mesma instituição, o que aconteceu da seguinte forma:

- Primeiro foi realizada uma palestra (Figura 7), sobre o tema na referida escola, abordando a aplicação do princípio dos 3Rs e apresentando como exemplo os resultados do projeto, bem como incentivando a sua replicação;

Figura: 7 – Palestra sobre resíduos eletrônicos



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

- A partir da palestra surgiu o convite para realização de uma oficina (Figura 8), na qual membros do projeto confeccionaram juntamente com alunos e professores, alguns objetos usando resíduos eletrônicos;

- Por fim, durante uma feira de ciências promovida pela escola, houve a exposição de objetos produzidos com resíduos eletrônicos, tanto os do projeto, quanto os confeccionados durante a oficina na escola (Figura 9).

Figura: 8 – oficina com resíduos eletrônicos



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

Figura: 9 – Objetos confeccionados na oficina.



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

Parcerias e visitas

Durante esta vigência o projeto também desenvolveu parcerias que promovessem a conversação e trocas de conhecimento com outras instituições que têm interesse pela causa ambiental. O intuito foi proporcionar aos membros do projeto realizarem ações que tragam um impacto positivo para o meio ambiente.

A visita a empresa Teccel Energia Solar, teve como o principal intuito evidenciar as ideias que eles empregaram para garantir a reutilização dos seus materiais e como a coleta seletiva pode proporcionar um aditivo para a diminuição dos descartes inapropriados dos resíduos. Nesta empresa, eles promoveram ações para reutilizar materiais que estavam sem uso, como capacetes quebrados, escadas com mau funcionamento, barris de produtos, carretéis de madeira e também desenvolveram formas de armazenar e reutilizar a água produzida pelo ar condicionados.

Com a empresa InfoPanda, o projeto desenvolveu uma parceria que viabilizou a reutilização dos gabinetes e placas mães que estavam no projeto, que foram doados pela comunidade, visando fazer as devidas manutenções dos mesmos, com a finalidade de resgatar o maior número de gabinetes possível.

Durante esta parceria, foi desenvolvida a introdução a manutenção de computadores, onde foi apresentada a estrutura dos gabinetes, sua funcionalidade, seus componentes, para que então as atividades de recuperação fossem devidamente iniciadas, começando pela verificação dos componentes com mau funcionamento, a troca dos mesmos, com componentes advindos de outros equipamentos de posse do projeto, como fazer a limpeza e, por fim a testagem e a formatação.

Outra parceria importante realizada nesta vigência, foi firmada entre o projeto 3Rs e o Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (GEDOVA), durante a realização do Encontro de Usuários e Desenvolvedores de Objetos Virtuais de Aprendizagem (EUDOVA). Nesta parceria, os membros do 3Rs desenvolveram kits (Figura 10), cada um composto por uma miniatura de robô confeccionado com teclas de teclados e um porta treco feito com disquetes.

Figura:10- Porta treco



Fonte: Projeto 3Rs (2022).

Em contra partida, os objetos do projeto foram expostos durante o evento que teve mais de duzentos participantes. Além disso, os membros do 3Rs relataram a experiência da parceria e divulgaram o projeto através do capítulo escrito no livro lançado sobre as atividades do evento (SILVA; SILVA NETO; SILVA; CUNHA, 2023).

Além das parcerias relatadas, também aconteceram visitas de alunos da educação básica, ao campus do CFP/UFCG que incluíram conhecer o projeto 3Rs, suas atividades e resultados como consta no relatório do projeto referente a atual vigência (UFCG, 2023).

Discussão

Os objetivos traçados no projeto para esta vigência foram alcançados considerando às pautas iniciais, como promover o debate sobre a utilização dos princípios dos 3Rs, como implementação de combate ao descarte inapropriado dos componentes eletrônicos e promover o conhecimento de como esses materiais pode possibilitar um grande impacto para o meio ambiente.

Além disso, as ideias do projeto não ficaram somente resguardadas no campus do CFP/UFCCG, mas como também foram aplicadas em outras instituições de ensino, promovendo assim mais debates a respeito da problemática com a comunidade externa a universidade e impulsionando que estas mesmas instituições possam desenvolver suas próprias ações para também contribuir em relação ao tema.

Nesta vigência houve interlocução do projeto 3Rs com duas empresas privadas, uma instituição de fins lucrativos e quatro instituições de ensino da educação básica. Estas parcerias foram fundamentais para divulgação dos resultados do projeto e discussão sobre a problemática dos resíduos eletrônicos.

Dessa forma, nesta vigência de 2022, estima-se que o projeto tenha envolvido e/ou contemplado diretamente, em torno pelo menos 200 pessoas, o que implica mais pessoas que tomaram ciência do problema e poderão contribuir para com a sua solução.

Conclusão

Evidencia-se que o consumo exacerbado da população e perante a negligência do descarte inapropriado dos resíduos eletrônicos são problemáticas que necessitam ser discutidas em todos os âmbitos, para que ações possam continuar a serem desenvolvidas com o intuito de amenizar o seu impacto no parâmetro ambiental.

Por isso iniciativas como o projeto do 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) lixo eletrônico, têm uma grande importância, pois proporciona a comunicação entre a comunidade científica e a sociedade, promovendo atividades para demonstrar resultados do projeto podem ser replicados, ampliando a colaboração da sociedade nesta causa que é nobre e deve ter a participação de todos.

Referências

BRASIL. Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. Instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 16 fev. 2023.

BRASIL. Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 16 fev. 2023.

SILVA, Aline Monteiro; SILVA NETO, Manoel Gomes da; SILVA, Edilson Leite da; CUNHA, Fernando Antônio Portela da. Experiências vivenciadas por membros do 3Rs no EUDOVA. In: SILVA, Edilson Leite da; ANDRADE, Francisco José de. Utilização e desenvolvimento de objetos virtuais de aprendizagem: considerações iniciais. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. Disponível em: <https://pedroejoaoeditores.com.br/produto/utilizacao-e-desenvolvimento-de-objetos-virtuais-de-aprendizagem-consideracoes-iniciais/> Acesso em: 16 fev. 2023.

UFCG – Universidade Federal de Campina Grande. Relatório Final do projeto 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) resíduos eletrônicos. Vigência 2022.

Agradecimentos

À UFCG pelo apoio em aspectos de infraestrutura e logística necessárias a realização das atividades do projeto.

Ao CNPq e a UFCG pela concessão de bolsa por meio da Chamada PROPEX 003/2022 PROBEX/UFCG.

À Teccel Energia Solar pela colaboração no desenvolvimento das atividades.

À InfoPanda pelo suporte com carinho e determinação durante o desenvolvimento da parceria.

Às instituições de ensino que nos receberam e nos convidaram para desenvolver as atividades do projeto.

A Associação Cariri Ambiental pela parceria no recebimento dos resíduos nos proporcionando fazer a sua destinação correta.

Capítulo 17
PARA ALÉM DAS PALAVRAS: A ERA DA SALA DE
AULA CONECTADA
Eduardo Lima Leite
Odon Rodrigues de Freitas Júnior

PARA ALÉM DAS PALAVRAS: A ERA DA SALA DE AULA CONECTADA

Eduardo Lima Leite

Graduado em Ciências Sociais e Mestre em Sociologia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Doutorando em Ciências da Religião pela Universidade Católica de Pernambuco (UNIACP) e Professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Odon Rodrigues de Freitas Júnior

Policia Militar do Estado da Paraíba, Graduado em Tecnologia da Segurança Pública, Especialização em Inteligência Policial (IBGM), Cybercrime, Cybersecurity e Análise Criminal (Unyleya), membro do Corpo Educacional da PM-PB. Aluno da Especialização em Tutoria em Educação a Distância (UFMS). Graduando em Ciências da Religião pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

RESUMO

Este trabalho é resultado das atividades desenvolvidas junto a UNIFIP e UFCG, durante oito anos e meio de ensino e pesquisa. abordamos o uso de plataformas virtuais de aprendizagem para armazenamento e recuperação de informações, em plataforma web, com o intuito apresentar algumas orientações para construção destas plataformas. O estudo fundamentou-se em teorias da Computação e Ciências Humanas, em particular nos estudos sobre Objetos de Aprendizagem de Koper e Manderveld (2004), Modelo 3C de Colaboração (GEROSA, 2006) e a teoria da Inteligência Coletiva de Pierre Lévy (2010). Em termos metodológicos a proposta teve como fundamento o conceito de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e Objeto de Aprendizagem (OA). Um OA apresenta uma função pedagógica. Objetos de aprendizagem devem ser criados para elaborarem tarefas específicas que gerem experiências de aprendizagem colaborativas. **Palavras-chave:** Modelo 3c. Aprendizagem colaborativa. Objetos de aprendizagem.

ABSTRACT

This work is the result of activities carried out at UNIFIP and UFCG over eight and a half years of teaching and research. We addressed the use of virtual learning platforms for storing and retrieving information on a web platform, with the aim of presenting some

guidelines for building these platforms. The study was based on theories from Computing and Human Sciences, in particular the studies on Learning Objects by Koper and Manderveld (2004), the 3C Model of Collaboration (GEROSA, 2006) and the theory of Collective Intelligence by Pierre Lévy (2010). In methodological terms, the proposal was based on the concept of Virtual Learning Environment (VLE) and Learning Object (LO). A LO has a pedagogical function. Learning objects should be designed to create specific tasks that generate collaborative learning experiences.

Keywords: Model 3c. Collaborative learning. Learning objects.

INTRODUÇÃO

No ano de 2010, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) aumentou a hora aula nas instituições de ensino superior de 40 min para 60 min. NO entanto, os cursos em período noturno ficaram impossibilitados de cumprir dessa nova determinação.

A partir deste problema este trabalho objetivou desenvolver uma ferramenta para atender essa nova demanda de hora aula de 60 min, utilizando as atividades fora da sala de aula, em um ambiente virtual de aprendizagem. Para isso, desenvolvemos um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) *open-source*, para garantir o cumprimento da hora aula adotada pelo MEC.

METODOLOGIA

Em termos metodológicos a proposta teve como fundamento o conceito de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e Objeto de Aprendizagem (OA). Um OA apresenta uma função pedagógica. Objetos de aprendizagem devem ser criados para elaborarem tarefas específicas que gerem experiências de aprendizagem colaborativas.

O desenvolvimento de uma (AVA) possibilita oferecer um alternativa para aprimorar a relação ensino-aprendizagem no ambiente acadêmico a partir da introdução de tecnologias da informação.

ALGUMAS PLATAFORMAS UTILIZADAS EM UNIVERSIDADES

Figura 1 – Plataforma PVAE da UFCG



Fonte: <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-teams/log-in> (2024).

O *Moodle* é um ambiente com um sistema para gerir atividades educacionais em ambientes virtuais voltados para a aprendizagem colaborativa. Permite que professores e alunos possam se unir, por exemplo, em uma comunidade ou curso online de forma simples, seja para estudar ou planejar uma aula.

Segundo Delgado e Haguénauer (2010), o *Moodle* foi criado pelo educador e cientista Martim Dougiamas, há dez anos, em seus estudos de doutorado, visando a interação e a colaboração no processo de construção do conhecimento.

Este sistema possui estrutura educacional administrativa (lista de frequência, relatório, etc), acadêmica (pesquisa, disciplinas, etc) e interativa (chat, wiki, fórum, etc).

Na imagem 1 pode-se observar que a Universidade Federal de Campina Grande utiliza o *Moodle*. Trata-se de uma tela simples, bastante intuitiva. No caso da UFCG podemos observar na tela inicial o espaço para login e senha do usuário

As ferramentas para produção de conhecimento no Moodle são:

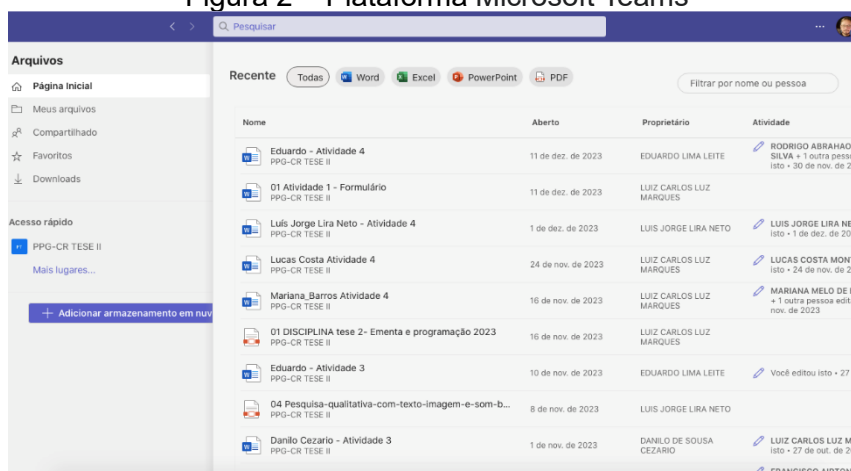
- Glossário – recurso que permite a criação de uma lista de termos utilizados no curso e sua definição.
- Wiki – permite que os participantes adicionem e editem uma coleção de páginas da web; pode ser colaborativo (nesse caso, todos podem editá-lo), ou individual (só o responsável pelo wiki pode editá-lo).
- Ferramentas de conteúdo no Moodle: Pastas – permite ao professor exibir um número de arquivos relacionados dentro de uma pasta única, reduzindo a rolagem na página do curso.

- Arquivos – permite que um professor forneça um arquivo como um recurso do curso. Sempre que possível, o arquivo será exibido na interface do curso, caso contrário, os estudantes serão levados a fazer o download. O arquivo pode incluir arquivos auxiliares, por exemplo uma página HTML pode ter imagens incorporadas.
- URL - permite que um professor forneça um link de web como um recurso do curso.

As ferramentas de avaliação de aprendizagem no Moodle são:

- Questionário – permite que o professor crie e configure testes de múltipla escolha, correspondência e outros tipos de questões. Cada participação é verificada automaticamente informando a resposta corretas, sendo que o professor pode escolher dar feedback e/ou mostrar as respostas certas;
- Tarefa – permite ao professor especificar um trabalho a ser feito online ou presencial, que pode ser avaliado.

Figura 2 – Plataforma Microsoft Teams



Fonte: [https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-teams/log-in_\(2024\)](https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-teams/log-in_(2024)).

Microsoft Teams é a plataforma utilizada pela universidade católica de Pernambuco, é uma plataforma unificada de comunicação e colaboração que combina bate-papo, videoconferências, armazenamento de arquivos (incluindo colaboração em arquivos) e integração de aplicativos no local de trabalho. O serviço se integra ao pacote de produtividade Office 365 e apresenta extensões que podem ser integradas a produtos que não são da Microsoft.

Figura 3 – Plataforma SIGAA da UFPB



Fonte: <https://sigaa.ufpb.br/sigaa/> (2024).

O SIGAA é utilizado pela maioria das universidades federais brasileiras, através dos módulos de: graduação, pós-graduação (stricto e lato sensu), ensino técnico, ensino médio e infantil, submissão e controle de projetos e bolsistas de pesquisa, submissão e controle de ações de extensão, submissão e controle dos projetos de ensino (monitoria e inovações), registro e relatórios da produção acadêmica dos docentes, atividades de ensino a distância e um ambiente virtual de aprendizado denominado Turma Virtual.

Figura 4 – Short Message Service To Educate



Fonte: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/524/sistema-permite-uso-educacional-de-mensagens-de-texto-celular>

O uso das novas tecnologias de informação, como lousas eletrônicas, iPads e e-readers, para citar alguns poucos exemplos, parece estar sendo cada vez mais incorporado ao ambiente escolar e, ao mesmo tempo, alimenta discussões

pedagógicas sobre qual seria a melhor forma de utilizar tais tecnologias para que elas representem um benefício real ao processo de ensino e aprendizagem.

A ferramenta permite a possibilidade da utilização da tecnologia SMS como uma ferramenta de apoio à educação. O SMS2E oferece uma solução que facilita o uso da avaliação para a formação, e não para a punição. Este procedimento, que pode ser aplicado em aulas presenciais ou a distância, utiliza os celulares, o serviço SMS e os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA).

O professor formula uma questão de múltipla escolha relativa ao conceito apresentado em sala e os alunos, então, respondem utilizando seus celulares e escolhendo a alternativa que lhes parece correta. Em poucos segundos, as respostas são consolidadas através do sistema e os resultados são apresentados imediatamente aos alunos e professores em forma de gráficos. Esta apresentação, feita durante a aula, permite aos alunos e ao professor identificar possíveis falhas de ensino ou aprendizagem, a tempo de serem corrigidas.

SISTEMAS COLABORATIVOS

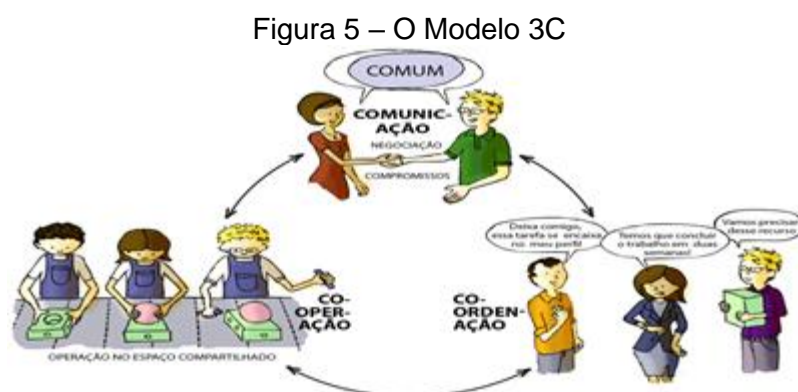
Os sistemas colaborativos são apoiados em ferramentas computacionais, ou seja, softwares que auxiliam o processo de colaboração de usuários com uma mesma finalidade ou objetivos comuns. O modelo 3C de colaboração, segundo Fuks et al (2003), auxilia na concepção destes sistemas, onde classificam as funcionalidades em três classes comunicação, coordenação e colaboração. A comunicação é voltada para a ação, consiste na troca de mensagens e na negociação entre pessoas; a coordenação consiste no gerenciamento de pessoas, suas atividades e recursos; e a cooperação é a produção que ocorre no espaço compartilhado por estas pessoas.

O armazenamento digital tem sido uma alternativa eficaz no que se refere à preservação e à questão organizacional de imagens. Porém, para assegurar o acesso permanente é necessário levar em consideração a evolução tecnológica constante, tendo como foco a fácil recuperação e manipulação do material tratado. Uma ferramenta computacional que permita ao aluno a manipulação e análise de imagens, através da identificação do diagnóstico pode se tornar um recurso adicional riquíssimo na formação do profissional para a área da saúde (Muglia, 2001).

Pinto (2000) em um estudo realizado entre 1993 e 1997 identificou que os professores médicos não estão preparados para lidar com recursos visuais, tratando-

se especificamente de imagens médicas em sala de aula. Durante o processo de ensino-aprendizado pôde ser observado uma simples abordagem por parte do professor para transferir os conceitos e as características da patologia, porém, sem uma preocupação em discutir os aspectos observados pelo especialista para formulação de diagnósticos.

Nesse contexto, o estudo apresenta uma proposta de desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem para armazenamento e recuperação de imagens, em plataforma web.



Nesse tipo de aprendizagem o conhecimento é construído e compartilhado. A aprendizagem dá-se de forma colaborativa. Ao mesmo tempo em que cada aluno é responsável pela sua aprendizagem, ele, com suas participações e contribuições, também intervém no processo de construção do conhecimento de seus colegas (Ishitani, 2008).

Através das interações, cada aprendiz tem a liberdade de expor suas ideias, compartilhar entendimentos e questionamentos, sendo um participante ativo e responsável pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem do grupo (Ugulino *et al*, 2009).

Pereira *et al* (2007) também destaca sobre a atuação do professor que antes apenas ditava conhecimento; hoje transforma-se em orientador da aprendizagem, um gerenciador de pesquisa e comunicação.

Padrões, tecnologias e frameworks (Linguagem de programação python)

Para o desenvolvimento desse projeto, foi usada a linguagem *open-source* de programação orientada a objeto Python¹⁴. A escolha dessa linguagem deve-se ao fato

¹⁴ <http://python.org/>

de tratar-se de um desenvolvimento de uma aplicação genérica, onde se faz necessária facilidade de desenvolvimento e dinamicidade, além de ser a linguagem adotada nos projetos a qual a aplicação a ser desenvolvida será usada.

Padrão de tecnologia MVC

É um padrão de desenvolvimento de software, onde sua principal função é separar a lógica de negócio da apresentação. Caracterizado pelo *Model* (Modelo), que define e gerencia o domínio da informação, a *View* (Visão), onde é apresentado o modelo ao usuário do sistema, e o *Controller* (Controlador) que é um mediador que tem a funcionalidade de receber os dados de entrada e baseados neles, invocar alguma função do *Model*.

Framework Django

“Django¹⁵ é um framework web de alto nível escrito em Python que estimula o desenvolvimento rápido e limpo”, [djangoproject.com](https://www.djangoproject.com/) (2024). Ele é open-source e implementa o padrão de projeto MVC, onde a View é chamada de Template e o Controller é chamado de View, como mostra a figura 6.

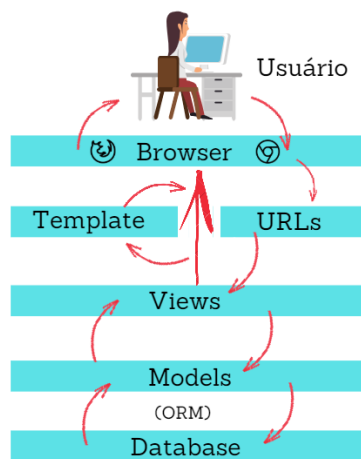
A facilidade do seu uso deve-se ao fato de ser escrito em uma linguagem simples, e de dar suporte a todo o desenvolvimento de aplicações web, desde o mapeamento OR à construção de templates.

Well, the standard names are debatable. In our interpretation of MVC, the “view” describes the data that gets presented to the user. It’s not necessarily how the data looks, but which data is presented. The view describes which data you see, not how you see it. It’s a subtle distinction. So, in our case, a “view” is the Python callback function for a particular URL, because that callback function describes which data is presented. Furthermore, it’s sensible to separate content from presentation – which is where templates come in. In Django, a “view” describes which data is presented, but a view normally delegates to a template, which describes how the data is presented. Where does the “controller” fit in, then? In Django’s case, it’s probably the framework itself: the machinery that sends a request to the appropriate view, according to the Django URL configuration. If you’re hungry for acronyms, you might say that Django is a “MTV” framework – that is, “model”, “template”, and “view.” That breakdown makes much more sense. At the end of the day, of course, it comes down to getting stuff

¹⁵ <https://www.djangoproject.com/>

done. And, regardless of how things are named, Django gets stuff done in a way that's most logical to us (Djangoproject.com, 2023).

Figura 6 - Arquitetura do Django



Fonte: PYTHON.ORG, 2024.

A imagem mostra que quando o usuário faz uma requisição pelo navegador, utilizando uma rota, é executado um método das *Views*, que utiliza os *Models* para acessar o banco de dados e retornar as informações. Estas informações são renderizadas pela camada de *Template* e, finalmente, é renderizado para o usuário pelo navegador.

O Django possui em suas bibliotecas uma aplicação que garante uma *interface* de administração com um CRUD de todos os modelos registrados nela, onde a aplicação a ser desenvolvida deve ser plugada.

Aplicações básicas de um ambiente virtual de aprendizagem

Na fase de elaboração da arquitetura, de um ambiente de aprendizagem deve-se considerar que pessoas irão interagir formando elos ou nós, sendo um grupo de pessoas com objetivos comuns. Em um elo ou nó, há a comunicação social e coletiva, onde cada usuário contribui através de mensagens, que pode ser comentado.

Por se tratar de uma aplicação *open-source*, a maioria das aplicações são registradas no repositório online gratuito para projetos *open-source* github.com.

Banco de imagem a partir de objetos de aprendizagens

Trata-se de outra aplicação básica em projetos que visam a criação de um banco de imagens, possibilitando aos usuários adicionarem suas imagens, assim como pesquisar e estudar as imagens já adicionadas no banco.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na descrição de uso e aplicações das plataformas de aprendizagem, pode-se observar os fatores positivos para comunidade acadêmica, sobretudo, no que se refere relação tecnologia da informação e relação ensino-apredizagem.

Nesse sentido os ambientes virtuais de aprendizagem aparecem como um recurso prático que pode favorecer, uma educação baseada na interação, na cooperação, no desenvolvimento da autonomia e no estabelecimento de relações dialógicas nos contextos educacionais. É a partir desta perspectiva que a influência dos Ambientes virtuais de aprendizagem devem ser explorados nas suas potencialidades para a criação de novas formas de ensinar e aprender.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Adriana; NATAL, Geórgia; VIANA, Lucina. **Netnografia como aporte metodológico na pesquisa em comunicação digital**. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/famecos/article/view/4829/3687>. Acesso em: 02 jan. 2024.

Djangoproject.com. Disponível em: <https://docs.djangoproject.com/en/3.0/faq/general/#django-appears-to-be-a-mvc-framework-but-you-call-the-controller-the-view-and-the-view-the-template-how-come-you-don-t-use-the-standard-names>. Acesso em: 27 dez. 2023.

BARBOSA, Ana Cristina Lima Santos. **Estratégias Metodológicas Inerentes às Dinâmicas Colaborativas on line**. 2008.

BRITO, Alisson V. DUARTE, A. N. ARAÚJO, J. TORRES, A. L. CUNHA, J. J. M. Simulação baseada em atores como uma ferramenta educacional. In: XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2009, Florianópolis. **Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2009. v. 1.

DELGADO, L. M. M.; HAGUENAUER, C J. **Uso da Plataforma Moodle no Apoio ao Ensino Presencial**: um Estudo de Caso Educação Online, Volume 4, n 1, Janeiro/abril de 2010.

DIAS JUNIOR, L D; FERREIRA, B J P. **Avaliação docente em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA)**: propostas de atividades com o uso do *Moodle* e Teleduc. *Moodle* e Teleduc. 2008.

FRANCISCATO, F., Teixeira, RIBEIRO. P. da Silva, MOZZAQUATRO, P. Mariotto, **Avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia - Ae**: um estudo comparativo, 2008.

GOMES, Celso Augusto dos Santos. Guia de Estudo – **Ambiente Virtual de Aprendizagem** – Celso Augusto dos Santos Gomes. Varginha: GEPÓS-UNIS/MG, 2010. 94p.

GUTIERREZ, Suzana de Souza. **A Etnografia Virtual Na Pesquisa De Abordagem Dialética Em Redes Sociais On-Line**. Disponível em:
<http://www.anped.org.br/reunioes/32ra/arquivos/trabalhos/GT16-5768--Int.pdf>
Acesso em: 26 dez. 2023

ISHITANI, Lucila. **Aprendizagem colaborativa no ensino presencial: TICs ajudam ou atrapalham?** 2008

LEITE, Cristiane Luiza Köb; PASSOS, Marileni Ortencio de Abreu; TORRES, Patrícia Lupion; ALCÂNTARA, Paulo Roberto. **A Aprendizagem Colaborativa Na Educação a Distância On-Line**, 2005

MEDINA, R. Duarte. **Avaliação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem Moodle, TelEduc e Tidia - Ae**: um estudo comparativo, 2008.

PEREIRA, A. T. C, SCHMITT, Valdenise; DIAS, Regina Álvares C. **Ambiente Virtual de Aprendizagem em diferentes Contextos**. Editora Ciência Moderna, 2007. p. 4.

PYTHON.ORG. Disponível em: <https://pypi.org>. Acesso em: 30 dez. 2023.

AUTORES

Alline Monteiro Silva

Possui graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal de Campina Grande. Foi membro do Projeto de Extensão 3Rs e bolsista PROBEX.

Ana Lucila Ribeiro Dantas Fagundes

Mestranda em Ensino na Educação Básica(Ceunes-UFES).

Ana Queli Mafalda Reis Lautério

Docente do curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal Farroupilha – Campus Frederico Wesphalen (IFFar); Graduada em Licenciatura em Matemática, Mestre e Doutora em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ.

Andréia Aparecida Sartori Tomé

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Estadual do Centro-Oeste, professora da rede privada de ensino.

Caroline Leonhardt Romanowski

Pedagoga, Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria, Especialista em Psicopedagogia e Gestão Escolar, atuei em classes de alfabetização em escolas públicas estaduais e municipais. Professora das disciplinas de Didática Geral e Didática da Linguagem e Alfabetização no Curso Normal (2015 - 2018) e também atuei como coordenadora das Práticas Pedagógicas do Curso Normal na Educação Infantil e Anos Iniciais . Na rede municipal desenvolvi experiências pedagógicas na Educação Infantil em turmas de pré-escola e em turmas de alfabetização. Atualmente integro a equipe técnica da Secretaria de Município da Educação de Santa Maria como coordenadora dos Anos Iniciais no Setor pedagógico. Entre os anos de 2019 e 2020 atuei como Articuladora do Programa de Formação de Professores da Rede Municipal de Santa Maria denominado Programa Municipal de Letramento e Alfabetização (PROMLA) e em 2021 realizei o trabalho de coordenação do Programa Municipal de Formação Continuada de Professores denominado Conexão de Saberes. Desenvolvo meus estudos nas temáticas de formação de professores, letramento e alfabetização lúdica, a utilização de jogos para o

desenvolvimento da aprendizagem, com interações em grupos e reagrupamentos, altas habilidades/superdotação, enriquecimento curricular em turmas regulares e desenvolvimento da criatividade.

Catia Aparecida Palmeira

Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Educação, Ciências e Matemática (Educimat) do Ifes. Professora preceptora do Programa Residência Pedagógica. Professora efetiva da rede estadual de ensino do Espírito Santo.

Cleonilde da Silva

Professora da Rede Municipal de Ensino, da Cidade de Matupá – MT, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat.

Cristiano Rodrigo Gobbi

Mestre em Ciências da Educação pela Universidade do Minho. Professor de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Santa Cruz.

Débora Brumatti Coutinho Messias

Assistente Social do Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) de São Mateus-ES, Pós-graduanda do curso de Mestrado em Ensino na Educação Básica do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (UFES).

Diego Pinto de Carvalho

Graduado em Letras-Português pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA).

Dionísio Burak

Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação das Universidade: Estadual de Ponta Grossa e Universidade Estadual do Centro-Oeste.

Edilson Leite da Silva

Doutor em Ciência da Informação pelo PPGCI/CCSA/UFPB (início em 2019). Mestre em Sistemas Agroindustriais pelo PPGSA/CCTA/UFCG (2018). Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco (2011). MBA em Tecnologias da Informação (2006) e Bacharelado em Ciência da Computação (2004) ambos pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPE). Professor Adjunto do Centro de Formação de Professores (CFP) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Pesquisador do GPA (Grupo de Pesquisa Ambiental para o desenvolvimento sustentável do semi árido - UFCG). Pesquisador do Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (GEDOVA) e do Projeto de Extensão: 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) resíduos eletrônicos. Tem interesse em experiências em temas relacionados à: formação de professores em Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como Jogos Educativos Digitais, Objetos Virtuais de Aprendizagem, Ferramentas de Autoria Colaborativa; Aplicação do princípio dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) em resíduos eletrônicos; Ciência da Informação (Arquitetura da Informação para Web; Estruturas de Representação da Informação, Usabilidade e Acessibilidade em Ambientes de Informacionais Digitais).

Eduardo Lima Leite

Graduado em Ciências Sociais e Mestre em Sociologia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Doutorando em Ciências da Religião pela Universidade Católica de Pernambuco (UNIACP) e Professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Eloisa dos Santos Rosa

Professora efetiva da rede Municipal de Jaguaré-ES, Pós-graduanda do curso de Mestrado em Ensino na Educação Básica do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (UFES).

Emanuel Adriano Dantas

Mestre em Matemática pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Docente de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Santa Cruz.

Emanuelly Schüler de Lima

Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal Farroupilha – Campus Frederico Wesphalen (IFFar).

Fabiana Ferreira Pinheiro

Mestranda em Ensino na Educação Básica (Ceunes-UFES).

Fabio Antunes Brun de Campos

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat, Doutorando em Educação Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS.

Fabício Benício Lopes

Licenciado em Letras - Língua Inglesa pelo Centro Universitário do Norte - Uninorte / Ser Educacional.

Fernando Antônio Portela da Cunha

Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Paraíba, graduação em Bacharelado em Química pela Universidade Federal da Paraíba, graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado em Química pela Universidade Federal da Paraíba, doutorado em Química pela Universidade Federal da Paraíba e pós-doutorado(bolsista PNPd) no Departamento de Engenharia Química da UFPE. Atualmente é professor associado na Universidade Federal de Campina Grande, atuando como coordenador do Curso de Química PARFOR. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química do Estado Condensado, atuando principalmente nos seguintes temas: Síntese de ferrite ni-cu-zn, propriedades magnéticas de materiais cerâmicos, síntese por reação de combustão, hidrogenólise catalítica do gás natural. Atua também na área da Educação ambiental voltada para o uso racional da água, consumo de água em estabelecimento de ensino e monitoramento e gerenciamento de reservatórios d'água através de dispositivos eletrônicos.

Flávio Júnior Sacoman

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Estadual do Centro-Oeste, professor da rede estadual de ensino.

Franklin Yago de Souza Hipolito

Graduado em Letras-Português pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA); mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Letras da mesma Instituição de Ensino Superior.

Geneci Cavalcanti Moura de Medeiros

Licenciada em Física - UFRN, Especialista em Ensino de Física pela UFRN, Mestra em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela UFRN , Atualmente professora de Física do IFRN.

Gian Molinari Martini

Professor na Rede Estadual do Rio Grande do Sul. Possui graduação em Licenciatura em Matemática e Pós Graduação em Metodologia do Ensino de Matemática pelo Centro Universitário Internacional - UNINTER (2020). Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Tem experiência na área de educação, com ênfase em Matemática.

Hilda Hildebrand Soriani

Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal Farroupilha – Campus Frederico Wesphalen (IFFar).

Isabel Matos Nunes

Professora Doutora Programa Pós-graduação em Educação Básica PPGEEB (Ceunes-UFES).

José Jefferson da Silva

Licenciado em Física - IFRN, Especialista em Ensino de Ciências na Educação Básica- IFRN, Licenciado em Matemática - Unopar, Atualmente professor de Física da Rede Estadual de Ensino do RN.

Júnior Augusto Müller

Acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal Farroupilha - Campus Santa Rosa.

Kyvia Maria Arruda de Melo

Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Santa Cruz.

Laynara dos Reis Santos Zontini

Professora Doutora do Instituto Federal do Paraná campus Irati e coordenadora de pesquisa e extensão do campus.

Lenina Lopes Soares Silva

Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente da Licenciatura em Matemática e do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

Luiz Antonio Dantas Lopes

Graduando do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Santa Cruz.

Manoel Gomes da Silva Neto

Graduando em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal de Campina Grande. Foi membro do Projeto de Extensão 3Rs e bolsista PROBEX.

Maria Cecília Pereira Santarosa

Possui Graduação em Matemática Licenciatura Plena pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Mestrado em Física pela Universidade Federal de Santa Maria

(UFSM) e Doutorado em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). É docente Titular no Departamento de Matemática do Centro de Ciências Naturais e Exatas da UFSM. Atua como professora e orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPgECi) e no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEMEF), ambos na UFSM. É líder do Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACIM), registrado no Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq). Tem interesse em pesquisas que abordem os fundamentos teóricos, metodológicos e epistemológicos para o ensino de Matemática e Ciências nos diferentes níveis de ensino, com ênfase na Aprendizagem Significativa. Também tem interesse em estudos sobre a Modelagem Matemática como processo constituinte da Modelagem Científica, com vistas a Aprendizagem Significativa de conceitos matemáticos e científicos.

Mariana dos Santos Albuquerque

Mestranda em Ensino na Educação Básica (Ceunes- UFES).

Mirelly Paolla Borges de Carvalho

Graduada em Letras-Português pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA).

Natine Duana Zander Burgin

Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal Farroupilha - Campos Santa Rosa e, acadêmica do curso de Pedagogia pela UNOPAR - Santa Rosa.

Odon Rodrigues de Freitas Júnior

Policial Militar do Estado da Paraíba, Graduado em Tecnologia da Segurança Pública, Especialização em Inteligência Policial (IBGM), Cybercrime, Cybersecurity e Análise Criminal (Unyleya), membro do Corpo Educacional da PM-PB. Aluno da Especialização em Tutoria em Educação a Distância (UFMS). Graduando em Ciências da Religião pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Rafael Seixas de Amoêdo

Licenciado em Letras - Língua Portuguesa e Mestre em Ciências Humanas, ambas formações pela Universidade do Estado do Amazonas. Membro do Grupo de Pesquisas SDISCON - Múltiplas Linguagens, Semiótica e Discurso na Contemporaneidade. Professor do Centro Universitário do Norte - Uninorte / Ser Educacional.

Rafael Vítor Zuchi

Estudante do curso de Licenciatura em Matemática (Limat) no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Bolsista do Programa Residência Pedagógica. Professor de matemática do Ensino Básico.

Raimunda Onofre da Silva

Graduanda do curso de Licenciatura em Física – IFRN.

Renan Lucas Israel Nascimento da Silva

Professor de Linguística na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA); Graduado em Letras-Português pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA); Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Letras da mesma Instituição de Ensino Superior.

Rennê Garcia Paiva

Professor da Universidade Federal do Amazonas, Instituto de Educação, Agricultura e Meio Ambiente (UFAM/IEAA), E-mail: rennegp@ufam.edu.br. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre em Álgebra pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

Rita de Cassia Cristofoleti

Professora Doutora Programa Pós-graduação em Educação Básica PPGEEB (Ceunes-UFES).

Sandra Edinara Baratto Viecelli

Docente do curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal Farroupilha – Campus Frederico Wesphalen (IFFar); Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI; Mestre em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ.

Valter dos Santos Mendonça Neto

É mestre em Informática Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco com interesses em pesquisas relacionadas à informática aplicada a educação. Ele é professor do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), onde é coordenador do curso Técnico em Informática.

Vânia Bolzan Denardi

Professora do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria desde 1997. Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (1995). Mestre em Matemática Aplicada Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997). Doutora em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana (2019). Atua na área da Educação Matemática com ênfase nos processos de ensino e aprendizagem da Educação Básica e da Matemática Superior.




Editora
UNIESMERO

ISBN 978-655492048-3



9

786554

920483