

Fábio Correia de Rezende
Organizador

EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA



 Wissen
2025 editora

Fábio Correia de Rezende
Organizador

EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA



 Wissen
2025 editora

Fábio Correia de Rezende
Organizador

Educação, Ciência e Tecnologia

 **Wissen**
editora
Teresina-PI, 2025

©2025 by Wissen Editora
 Copyright © Wissen Editora
 Copyright do texto © 2025 Os autores
 Copyright da edição © Wissen Editora
Todos os direitos reservados

Direitos para esta edição cedidos pelos autores à Wissen Editora.



Todo o conteúdo desta obra, inclusive correção ortográfica e gramatical, é de responsabilidade do(s) autor(es). A obra de acesso aberto (Open Access) está protegida por Lei, sob Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional, sendo permitido seu *download* e compartilhamento, desde que atribuído o crédito aos autores, sem alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Editores Chefe: Dr. Junielson Soares da Silva
 Ma. Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira
 Dra. Denise dos Santos Vila Verde
 Dra. Adriana de Sousa Lima

Projeto Gráfico e Diagramação: Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira

Imagem da Capa: Canva

Edição de Arte: Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira

Revisão: Os Autores
 O Organizador

Informações sobre a Editora

Wissen Editora
 Homepage: www.editorawissen.com.br
 Teresina – Piauí, Brasil
 E-mails: contato@wisseneditora.com.br
wisseneditora@gmail.com

Siga nossas redes sociais:



@wisseneditora

EQUIPE EDITORIAL**Editores-chefes**

Dr. Junielson Soares da Silva
 Ma. Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira
 Dra. Denise dos Santos Vila Verde
 Dra. Adriana de Sousa Lima

Equipe de arte e editoração

Neyla Cristiane Rodrigues de Oliveira

CONSELHO EDITORIAL**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Dr. Felipe Górski - Secretaria de Educação do Paraná (SEED/PR)
 Dra. Patrícia Pato dos Santos - Universidade Anhanguera (Uniderp)
 Dr. Jose Carlos Guimaraes Junior - Governo do Distrito Federal (DF)

Ciências Biológicas e da Saúde

Dra. Francijara Araújo da Silva - Centro Universitário do Norte (Uninorte)
 Dra. Rita di Cássia de Oliveira Angelo - Universidade de Pernambuco (UPE)
 Dra. Ana Isabelle de Gois Queiroz - Centro Universitário Ateneu (UniAteneu)

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Dr. Allan Douglas Bento da Costa - Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
 Dra. Vania Ribeiro Ferreira - Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)
 Dr. Agmar José de Jesus Silva – Secretaria de Educação do Amazonas (Seduc/AM)

Linguística, Letras e Artes

Dra. Conceição Maria Alves de A. Guisardi - Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Dr. Isael de Jesus Sena - Culture, Education, Formation, Travail (CIRCEFT)
 Dra. Mareli Eliane Graupe - Universidade do Planalto Catarinense (Uniplac)
 Dr. Rodrigo Avila Colla - Rede Municipal de Ensino de Esteio, RS
 Dr. Erika Giacometti Rocha Berribili - Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
 Dr. Douglas Manoel Antonio De Abreu P. Dos Santos - Universidade de São Paulo (USP)
 Dra. Aline Luiza de Carvalho - Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG)
 Dr. José Luiz Esteves - Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC/PR)
 Dr. Claudemir Ramos - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP)
 Dr. Daniela Conegatti Batista – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
 Dr. Wilson de Lima Brito Filho - Universidade Federal da Bahia (UFBA)
 Dr. Cleonice Pereira do Nascimento Bittencourt- Universidade de Brasília (UnB)
 Dr. Jonata Ferreira de Moura - Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
 Dra. Renata dos Santos - Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Conselho Técnico Científico

- Me. Anderson de Souza Gallo - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
 Ma. Antônia Alikeane de Sá - Universidade Federal do Piauí (UFPI)
 Ma. Talita Benedcta Santos Künast - Universidade Federal do Paraná (UFPR)
 Ma. Irene Suelen de Araújo Gomes – Secretaria de Educação do Ceará (Seduc /CE)
 Ma. Tamires Oliveira Gomes - Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)
 Ma. Aline Rocha Rodrigues - União Das Instituições De Serviços, Ensino E Pesquisa LTDA
 (UNISEPE)
 Me. Mauricio Pavone Rodrigues - Universidade Cidade de São Paulo (Unicid)
 Ma. Regina Katiuska Bezerra da Silva - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
 Esp. Rubens Barbosa Rezende – Faculdade UniFB
 Me. Luciano Cabral Rios – Secretaria de Educação do Piauí (Seduc/PI)
 Me. Jhenys Maiker Santos - Universidade Federal do Piauí (UFPI0)
 Me. Francisco de Paula S. de Araujo Junior - Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
 Ma. Anna Karla Barros da Trindade - Instituto Federal do Piauí (IFPI)
 Ma. Elaine Fernanda dos Santos - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
 Ma. Lilian Regina Araújo dos Santos - Universidade do Grande Rio (Unigranrio)
 Ma. Luziane Said Cometti Lélis - Universidade Federal do Pará (UFPA)
 Ma. Márcia Antônia Dias Catunda - Devry Brasil
 Ma. Marcia Rebeca de Oliveira - Instituto Federal da Bahia (IFBA)
 Ma. Mariana Moraes Azevedo - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
 Ma. Marlova Giuliani Garcia - Instituto Federal Farroupilha (IFFar)
 Ma. Rosana Maria dos Santos - Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
 Ma. Rosana Wichineski de Lara de Souza - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
 Ma. Simone Ferreira Angelo - Escola Família Agrícola de Belo Monte - MG
 Ma. Suzel Lima da Silva - Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
 Ma. Tatiana Seixas Machado Carpenter - Escola Parque
 Me. Cássio Joaquim Gomes - Instituto Federal de Nova Andradina / Escola E. Manuel Romão
 Me. Daniel Ordane da Costa Vale - Secretaria Municipal de Educação de Contagem
 Me. Diego dos Santos Verri - Secretária da Educação do Rio Grande do Sul
 Me. Fernando Gagno Júnior - SEMED - Guarapari/ES
 Me. Grégory Alves Dionor - Universidade do Estado da Bahia (UNEB)/ Universidade Federal
 da Bahia (UFBA)
 Me. Lucas Pereira Gandra - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); UNOPAR,
 Polo Coxim/MS
 Me. Lucas Peres Guimarães – Secretaria Municipal de Educação de Barra Mansa - RJ
 Me. Luiz Otavio Rodrigues Mendes - Universidade Estadual de Maringá (UEM)
 Me. Mateus de Souza Duarte - Universidade Federal de Sergipe (UFS)
 Me. Milton Carvalho de Sousa Junior - Instituto Federal do Amazonas (IFAM)
 Me. Sebastião Rodrigues Moura - Instituto Federal de Educação do Pará (IFPA)
 Me. Wanderson Diogo A. da Silva - Universidade Regional do Cariri (URCA)
 Ma. Heloisa Fernanda Francisco Batista - Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e
 Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
 Ma. Telma Regina Stroparo - Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro)

Me. Sérgio Saraiva Nazareno dos Anjos - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
(Embrapa)

Educação, Ciência e Tecnologia

 <http://www.doi.org/10.52832/wed.133>

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

Educação, ciência e tecnologia [livro eletrônico] / organização Fábio Correia de Rezende.
-- Teresina, PI: Wissen Editora, 2025.

PDF

Vários autores.

ISBN: 978-65-85923-41-5

DOI: 10.52832/wed.133

1. Ciências 2. Educação 3. Tecnologia I. Rezende, Fábio Correia de.

25-252215

CDD-370

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação 370

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Informações sobre a Wissen Editora

Homepage: www.editorawissen.com.br

Teresina - Piauí, Brasil

E-mails: contato@wisseneditora.com.br

wisseneditora@gmail.com

Como citar ABNT: REZENDE, F. C. de. **Educação, Ciência e Tecnologia.** Teresina-PI: Wissen Editora, 2025. 217 p. DOI: <http://www.doi.org/10.52832/wed.133>


Teresina-PI, 2025

SOBRE O ORGANIZADOR

































Fábio Correia de Rezende   































































































Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino, linha de pesquisa Recursos, Tecnologias e Ferramentas no Ensino pela Universidade Vale do Taquari UNIVATES, Lajeado – RS. Mestre em Ciência da Computação na área de pesquisa Computação Aplicada pela Universidade Federal da Bahia – UFBA. Licenciado em Computação pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA. Graduado em Letras Português/Inglês pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA e Pedagogo pelo Centro Universitário Internacional Uninter.

Especializações: Abordagens Culturalistas: Saberes, Identidade e Diferença Cultural na/da Amazônia pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará - UNIFESSPA; Planejamento, Implementação e Gestão da EAD - PIGEAD na Universidade Federal Fluminense – UFF; Docência no Ensino Superior pela Universidade Santa Fé em São Luís – MA e Metodologia no Ensino de Língua Inglesa na Faculdade Acesita. Docente colaborador pelo Programa de Formação de Professores PARFOR - UFRA. Professor na rede pública de ensino municipal e estadual em Parauapebas - PA. Experiência na área de Letras, com ênfase em Língua Portuguesa, Formação de professores na área de Informática e Educação.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	13
CAPÍTULO 1.....	19
MATEMÁTICA E GEOMETRIA NO CONTEXTO DIGITAL: ABORDAGENS TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO	19
Lucas Ferreira Rodrigues   	19
Talita Carvalho Silva de Almeida   	19
Acylena Coelho Costa   	19
DOI: 10.52832/wed.133.826 	19
CAPÍTULO 2	41
O ENSINO DE CIÊNCIAS NO NOVO ENSINO MÉDIO E A FORMAÇÃO DE PROFESSOR	41
Ana Francisca Machado de Sousa  	41
DOI: 10.52832/wed.133.827 	41
CAPÍTULO 3	59
DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO NO APP INVENTOR: UMA ABORDAGEM INTERATIVA PARA O ENSINO DE JUROS SIMPLES	59
Cláudio Lima da Silva   	59
Valdene Carvalho Peixoto da Silva   	59
DOI: 10.52832/wed.133.828 	59
CAPÍTULO 4	76
O ENSINO DE REDAÇÃO PELA PLATAFORMA PLURALL.NET NA ESCOLA ESTADUAL GONÇALVES DIAS EM PARAUAPEBAS - PA	76
Cleonice Miranda de Sousa  	76
DOI: 10.52832/wed.133.829 	76
CAPÍTULO 5	94
ENSINO E CURRÍCULO: INFORMAÇÕES PARA UM POSSÍVEL DEBATE	94
Amabete Almeida Gomes  	94
DOI: 10.52832/wed.133.830 	94
CAPÍTULO 6	106
PARTICIPAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DE ESPECTRO AUTISTA NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS	106
Luana Vieira de Souza   	106
Eraldo Pereira Madeiro   	106

DOI: 10.52832/wed.133.831 	106
CAPÍTULO 7	114
METODOLOGIA DO NEUROPSICOPEDAGOGO E DO PROFESSOR AO USO DAS TIC AOS ALUNOS DO AEE DAS ESCOLAS PÚBLICAS: desafios e possibilidades	114
Regina Gomes da Costa Moreira   	114
DOI: 10.52832/wed.133.832 	114
CAPÍTULO 8	123
METACOGNIÇÃO E VIDEOAULAS: POSSIBILIDADES EM TORNO DO ENSINO	123
Paulo Henrique Vieira de Macedo   	123
Rogério José Schuck   	123
Adriano Edo Neuenfeldt   	123
Fábio Correia de Rezende   	123
Maria Beatriz Pereira da Silva   	123
Dart Clea Rios Andrade Araujo   	123
Rudimaria dos Santos   	123
Elzanira Sousa dos Santos   	123
Roberia Conceição Melo   	123
Angelita Santa Rosa Baldani   	123
DOI: 10.52832/wed.133.833 	123
CAPÍTULO 9	134
O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ABORDAGEM CTS: O USO DE OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO SOBRE VÍRUS	134
Bruna Fernanda Pacheco Pereira   	134
José Cláudio Del Pino   	134
Eniz Conceição Oliveira   	134
Vanessa Brandão de Varga   	134
Francisco Antonio Almeida Pereira   	134
Maria Beatriz Pacheco Pereira   	134
DOI: 10.52832/wed.133.834 	134
CAPÍTULO 10	161
O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E SOCIAL	161

Cláudio Lima da Silva   	161
DOI: 10.52832/wed.133.835 	161
CAPÍTULO 11	172
DESAFIOS DO ENSINO DE BOTÂNICA NA ESCOLA DO CAMPO: O USO DO MICROSCÓPIO ARTESANAL COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA	172
Pedro Lucas Dias Oliveira   	172
Bruno Ayron de Souza Aguiar   	172
Mateus Henrique Freire Farias   	172
Clarissa Gomes Reis Lopes   	172
Maria Jaislanny Lacerda e Medeiros   	172
DOI: 10.52832/wed.133.836 	172
CAPÍTULO 12	193
EDUCAÇÃO MUSICAL E CULTURA MAKER: CRIAÇÃO DE INSTRUMENTOS MÚSICAIS VIRTUAIS EM DISPOSITIVOS MÓBIL	193
João Batista Rodrigues Cruz Compagnon   	193
DOI: 10.52832/wed.133.837 	193
CAPÍTULO 13	208
O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO COMPUTACIONAL EM CURSO TÉCNICO MEIO AMBIENTE NA DISCIPLINA DE INGLÊS INSTRUMENTAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA	208
Fábio Correia de Rezende   	208
Elizangela Cosme Gatti   	208
Cleonice Miranda de Sousa   	208
Fabrcio Souza de Albuquerque   	208
DOI: 10.52832/wed.133.838 	208

PREFÁCIO

Uma honra apresentar e recomendar este precioso livro intitulado “Educação, Ciência e Tecnologia” organizado pelo professor Me. Fábio Correia de Rezende. Os textos apresentam contribuições garimpadas em várias áreas do conhecimento estabelecendo conexões que revelam experiências, aprendizados, análises e reflexões que motivam e inspiram outras práticas no campo da educação e das tecnologias.

Todos os capítulos apresentam o esforço de realizar pesquisas a partir da prática pedagógica mediada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). O/a leitor/a pode consultar as principais informações nos resumos que precedem os textos. Aqui, preferi apresentar os capítulos a partir do meu envolvimento com os textos, ou seja, a partir da forma pela qual fui afetada por cada experiência e por cada pesquisa.

O Capítulo 1 “Matemática e Geometria no Contexto Digital: Abordagens Tecnológicas para o Ensino” (Rodrigues, Almeida e Costa), apresenta uma experiência rica na qual os estudantes do Nível Médio foram orientados a exercer seu protagonismo na aprendizagem realizando pesquisas e análises sobre softwares ou aplicativos que apresentam probabilidades reais de eficácia nas aulas de Matemática, com abordagem do conteúdo de Geometria. No processo, os alunos tiveram a oportunidade de aprender sobre as tecnologias voltadas para o ensino de Matemática, especificamente em Geometria, manipulando os próprios recursos tecnológicos. Sem dúvida, um exemplo de prática pedagógica que incentiva os alunos a exercitarem a pesquisa e a usufruir do que há de mais proveitoso no campo das TICs contribuindo para o exercício da cidadania e para o compromisso social. A prática pedagógica possibilitou a aprendizagem dos conteúdos de Geometria a partir da pesquisa, do uso e da apresentação em vídeos dos softwares ou aplicativos pelos próprios alunos. Além dessa grande contribuição, a experiência pedagógica foi descrita e analisada com todo o rigor da metodologia científica e com uma fundamentação teórica farta e especializada.

O Capítulo 2 “O Ensino de Ciências no Novo Ensino Médio e a Formação de Professor” (Souza), promove uma discussão fundamentada buscando apresentar as linhas que interligam a formação e a atuação dos professores de Ciências, o currículo de Ciências no Ensino Médio e a Educação Ambiental. Em suas trilhas argumentativas apresenta dados atualizados sobre a formação dos profissionais que atuam no ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica oriundos das Ciências Biológicas, da Química e da Física. A partir de documentos legais problematiza a qualidade da formação do profissional de Ciências da Natureza requerida para atuar no novo Ensino Médio e questiona algumas diretrizes curriculares determinadas para a abordagem da Educação Ambiental

nesse nível de ensino. Apresenta um histórico da Educação Ambiental no Brasil em comparação ao seu surgimento em outros países. Incursiona por eventos históricos e documentos universais como a ECO 92, a Agenda 21 e a Carta da Terra para discutir sobre a ética como sustentação de um novo modelo de desenvolvimento econômico. Discute as políticas atuais e defende a criação de mais políticas públicas voltadas para a preservação do meio ambiente e para a formação de cidadãos conscientes e críticos. O texto revela o compromisso da autora na defesa da formação continuada para os professores de Ciências da Natureza e na execução de metodologias ativas e interdisciplinares que contribuam para uma educação crítica e reflexiva de modo a promover o comprometimento ético do aluno-cidadão com o meio ambiente.

O Capítulo 3 “Desenvolvimento de Aplicativo no App Inventor: Uma Abordagem Interativa para o Ensino de Juros Simples” (Silva e Silva), apresenta os resultados de uma pesquisa qualitativa de abordagem instrumental objetivando investigar o uso do App Inventor no ensino de matemática, especificamente em conteúdos ligados a juros simples. O estudo foi desenvolvido com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e dois professores de uma escola pública de Parauapebas-PA. Com as devidas orientações, os alunos criaram e utilizaram o aplicativo. A experiência de criação do aplicativo a partir da plataforma desenvolvida pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) apresenta grandes contribuições como prática pedagógica assentada nos conhecimentos tecnológicos que favorece tanto a aprendizagem do conteúdo sobre juros como o raciocínio computacional nos alunos.

O Capítulo 4 “O Ensino de Redação pela Plataforma Plurall.net na Escola Estadual Gonçalves Dias em Parauapebas – PA” (Sousa), apresenta os resultados de uma prática pedagógica com a utilização da plataforma Plurall.net no ensino de redação voltado ao Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. A análise dos resultados obtidos a partir da plataforma e dos relatos dos alunos revela que a experiência foi bem sucedida com parte do quantitativo de cem alunos a quem o projeto estava destinado. O texto se configura como uma grande contribuição aos profissionais que pretendem usufruir das tecnologias em suas práticas pedagógicas no âmbito da Língua Portuguesa e contribuir para o desenvolvimento da leitura e da escrita de seus alunos explorando as competências e habilidades instituídas para essa área pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

O Capítulo 5 “Ensino e Currículo: Informações para um Possível Debate” (Gomes), apresenta conceitos, vertentes e políticas curriculares, de modo geral e para o currículo do Ensino Fundamental de modo particular. Uma discussão contundente sobre a BNCC e os impactos da educação tradicional nos currículos atuais do Ensino Fundamental de modo a subsidiar as práticas

pedagógicas dos profissionais da educação comprometidos com a “justiça curricular” para a formação dos estudantes na escola e na vida.

O Capítulo 6 “Participação de Crianças com Transtorno de Espectro Autista nas Avaliações Externas” (Souza e Madeiro), materializa sua contribuição pelo que posso chamar de grito de alerta sobre a forma como as crianças com algum transtorno ou deficiência são tratadas em processos de avaliação da aprendizagem. O texto apresenta uma experiência de acompanhamento da aplicação de uma avaliação interna à uma escola pública com crianças do 4º ano do Ensino Fundamental visando preparação para a avaliação externa. No grupo de trinta crianças que foram submetidas ao processo de avaliação, três tinham diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista – TEA e, contrariando as prerrogativas legais, o instrumento de avaliação da aprendizagem não continha adaptações do conteúdo e dos critérios, nem tão pouco a presença de um especialista ou técnico acompanhando o processo de avaliação. A narrativa impactante e as reflexões tecidas podem contribuir para a criação de novas práticas e cenários avaliativos mais respeitosos e equitativos para crianças com TEA e com deficiências respeitando as suas especificidades e necessidades.

O Capítulo 7 “Metodologia do Neuropsicopedagogo e do Professor ao uso das TIC aos Alunos do AEE das Escolas Públicas: desafios e possibilidades” (Moreira), apresenta os resultados de uma pesquisa propedêutica de cunho qualitativo através de entrevistas com professores neuropsicopedagogos e alunos do Atendimento Educacional Especializado – AEE das escolas da rede pública da cidade de Parauapebas-PA. O estudo apresenta alguns dados sobre as metodologias utilizadas por esses profissionais contribuindo para o atendimento das necessidades específicas dos alunos do AEE, para uma aprendizagem significativa e para a integração desses alunos às salas de aula regulares.

O Capítulo 8 “Metacognição e Videoaulas: Possibilidades em torno do Ensino” (Macedo, Schuck, Neuenfeldt, Rezende, Silva, Araujo, Santos, Santos, Melo e Baldani), apresenta uma pesquisa bibliográfica/documental perscrutando sobre a possibilidade da metacognição em videoaulas como recursos tecnológicos de ensino e aprendizagem. A consulta a Dissertações de Mestrado, Teses de Doutorado e artigos nos bancos de dados com base nos descritores “metacognição AND ensino” e “videoaulas AND ensino” no período de 2014-2024 rendeu um volumoso material com 343 documentos dos quais, 13 foram selecionados para a análise considerando os critérios e objetivos estabelecidos pelos pesquisadores. Com base na literatura especializada, a análise chegou a alguns resultados significativos como a inferência de que as videoaulas apresentam características metacognitivas no sentido de possibilitar ao estudante o desenvolvimento de várias habilidades e posturas que o levam a pensar o próprio pensamento como a comunicação, a capacidade de síntese e o planejamento. O esmero metodológico e o vasto

referencial teórico contribuem para que essa pesquisa possa ser tomada como ponto de partida por outros pesquisadores que desejam incursionar nessa temática.

O Capítulo 9 “O Ensino de Ciências com Abordagem CTS: O uso de Objetos Digitais de Aprendizagem no Ensino sobre Vírus” (Pereira, Del Pino, Oliveira, Varga, Pereira e Pereira), apresenta parte de uma pesquisa de Dissertação de Mestrado de cunho qualitativo que se “aproxima da pesquisa-ação”. No contexto do ensino remoto ocasionado pela pandemia de Covid-19, a pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 40 alunos, com idades entre 12 e 13 anos de uma escola pública do Distrito de Mosqueiro – PA, a partir da associação de Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) às Sequências Didáticas (SD) para o Ensino de Ciências com foco em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Com uma análise baseada em um farto referencial teórico, o estudo demonstrou, dentre outros resultados, que o uso de ODA no Ensino de Ciências por CTS pode contribuir significativamente para o processo ensino aprendizagem de maneira a conduzir os alunos do conhecimento empírico ao científico, desenvolvendo a Alfabetização Científica (AC), a autonomia e o compromisso dos estudantes com a transformação de sua sociedade.

O Capítulo 10 “O Uso de Jogos Matemáticos na Educação Infantil: Contribuições para o Desenvolvimento Cognitivo e Social” (Silva), apresenta uma pesquisa qualitativa com revisão bibliográfica a partir de artigos publicados entre 2010 e 2024, demonstrando que os jogos contribuem para a aprendizagem matemática e fortalece várias competências sociais, dentre elas a interação, a cooperação, o respeito às regras e o trabalho em equipe. É enfatizada a necessidade de se investir na formação continuada dos professores de modo a desenvolver o uso de jogos no ensino da Matemática na Educação Infantil de forma apropriada, isto é, respeitando as especificidades das crianças e os objetivos e o planejamento do ensino. As discussões apresentam o rigor científico através de fundamentação na legislação vigente e na literatura atualizada.

O Capítulo 11 “Desafios do Ensino de Botânica na Escola do Campo: O uso do Microscópio Artesanal como Alternativa Pedagógica” (Oliveira, Aguiar, Farias, Lopes e Medeiros), apresenta uma pesquisa de cunho quanti-qualitativa realizada na Unidade Escolar Professora Eliza Sousa - zona rural do município de União-PI - demonstrando os desafios e dificuldades dos professores no ensino de Botânica motivados principalmente pela escassez de recursos tecnológicos ocasionando a ausência de práticas experimentais. A pesquisa tinha como objetivo a construção de um Microscópio Artesanal para ser usado na aula prática sobre estruturas reprodutivas do *Hibiscus rosa-sinensis*. Os sujeitos da pesquisa foram: dois professores de biologia e 36 alunos matriculados no 2º ano do Ensino Médio que responderam a um questionário antes do experimento sobre o ensino de botânica e, os alunos, responderam a um outro ao final da aula com o uso do Microscópio Artesanal. Os alunos mudaram a sua percepção sobre a importância do

ensino de Botânica considerando a experiência como algo que realmente contribuiu para a sua aprendizagem. O estudo enfatiza a necessidade de investimento na infraestrutura das escolas do campo e nas condições de trabalho dos professores de modo a contribuir para o aprimoramento do ensino de ciências de modo geral e de Botânica de modo particular.

O Capítulo 12 “Educação Musical e Cultura Maker: Criação de Instrumentos Musicais Virtuais em Dispositivos Mobile” (Compagnon), apresenta uma pesquisa-ação de cunho qualitativo e exploratório, com 30 alunos voluntários na faixa etária entre 15 e 19 anos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus São João do Piauí. Foram utilizados aplicativos em dispositivos móveis para desenvolver o projeto como, por exemplo, o Decent Sampler, possibilitando a compreensão dos “processos básicos de criação e configuração de instrumentos digitais baseados em *sample*”. A abordagem maker se mostrou exitosa para a criação de instrumentos musicais virtuais através da experimentação timbrística e da produção de *sample*, contribuindo para o desenvolvimento da sensibilidade e criatividade musical dos estudantes.

Finalmente, o Capítulo 13 “O Desenvolvimento do Raciocínio Computacional em Curso Técnico Meio Ambiente na Disciplina de Inglês Instrumental: Relato de Experiência” (Rezende, Gatti, Sousa e Albuquerque), relata uma atividade de revisão do conteúdo *Simple Past* na disciplina de Língua Inglesa Instrumental em um curso técnico Meio Ambiente no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, campus Valença. A intervenção didática abordou o raciocínio computacional (RC) desenvolvido por meio das habilidades decomposição, raciocínio algorítmico, abstração e reconhecimento de padrões para uma turma de onze alunos, entre 17 e 25 anos de idade. Houve êxito na aplicação da atividade na revisão do conteúdo *Simple Past* cujas técnicas podem ser adaptadas para outras áreas e conteúdos no sentido de promover aulas mais dinâmicas e interessantes para os alunos.

As várias áreas de formação e atuação dos/as autores/as foram os alicerces que possibilitaram a criação desses textos tão diversos e, ao mesmo tempo, interligados pelas práticas pedagógicas, tecnologias e o compromisso em produzir conhecimentos científicos que contribuem para as práticas de outros profissionais da educação e para a formação dos estudantes dos vários níveis de ensino. O livro apresenta pesquisas importantes nas áreas de Matemática, Ciências da Natureza, Educação Ambiental, Língua Portuguesa, Botânica e Língua Inglesa, dentre outras.

São discussões importantíssimas sobre temas da área da educação como: currículo, prática pedagógica, educação especial e inclusiva, avaliação da aprendizagem, Metacognição, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), Educação Infantil, Educação do Campo, formação continuada de professores e Raciocínio Computacional.

O envolvimento de todas essas áreas e temas engendrados nas pesquisas que constam neste livro podem contribuir para a formação inicial e continuada dos/as professores/as, para as práticas pedagógicas da Educação Básica e para o avanço na produção do conhecimento científico envolvendo a educação e as Tecnologias da Informação e Comunicação.

Boa leitura!

Belém-PA, 31 de março de 2025.

Profa. Dra. Lucineide Soares do Nascimento

CAPÍTULO 1

MATEMÁTICA E GEOMETRIA NO CONTEXTO DIGITAL: ABORDAGENS TECNOLÓGICAS PARA O ENSINO

MATHEMATICS AND GEOMETRY IN THE DIGITAL CONTEXT: TECHNOLOGICAL
APPROACHES FOR TEACHING

Lucas Ferreira Rodrigues   


Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGDOC - Universidade Federal do Pará (UFPA). Docente na Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC/PA), Belém/PA, Brasil

Talita Carvalho Silva de Almeida   

Doutora em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Professora na Universidade Federal do Pará (UFPA), vinculada ao Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), Belém, Pará, Brasil

Acylena Coelho Costa   

Doutora em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Professora na Universidade do Estado do Pará (UEPA), vinculada ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM), Belém, Pará, Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.826 

Resumo: Este estudo investiga o uso de tecnologias digitais na educação matemática, especificamente na área de Geometria, com foco no uso de softwares educacionais para aprendizagem colaborativa entre alunos do 3º ano do ensino médio. A experiência envolveu 32 alunos organizados em oito grupos, que foram responsáveis em analisar e apresentar um software ou aplicativo matemático adequado ao contexto educacional por eles vivenciados. O objetivo principal foi explorar as funcionalidades destas plataformas na aprendizagem de conceitos geométricos, como sólidos tridimensionais e operações geométricas e avaliar a aplicabilidade pedagógica destas ferramentas. A metodologia envolveu pesquisa, seleção e aplicação do software pelos alunos, seguida de apresentação de um vídeo em que cada grupo detalhou as vantagens e limitações da ferramenta escolhida e discutiu como ela poderia ser integrada ao ambiente escolar. A análise comparativa entre diferentes plataformas permitiu uma avaliação crítica das potencialidades e desafios da utilização de tecnologias no ensino de Matemática. Os resultados destacaram que o uso de ferramentas digitais fomentou a interação entre os alunos e promoveu um ambiente colaborativo onde as descobertas foram compartilhadas e refinadas em conjunto. Além disso, o processo facilitou o desenvolvimento de competências de comunicação matemática e estimulou a reflexão sobre a importância da literacia digital. Como resultados preliminares, foi possível verificar que a integração das tecnologias no ensino de Matemática, particularmente em Geometria, proporciona uma dinâmica diferenciada ao contexto de aprendizagem dos alunos e pode contribuir para a formação de alunos críticos, capazes de utilizar ferramentas digitais de forma consciente e eficaz.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Geometria. Tecnologias digitais. Competências Tecnológicas.

Abstract: This study investigates the use of digital technologies in Mathematics education, specifically in the area of Geometry, with an emphasis on the use of educational software for collaborative learning among 3rd-year high school students. The experience involved 32 students organized into eight groups, each responsible for analyzing and presenting a mathematical software or application suitable for the educational context. The primary objective was to explore the functionalities of these platforms in teaching geometric concepts such as three-dimensional solids and geometric operations, and to analyze the pedagogical applicability of these tools. The methodology adopted involved students researching and selecting software, followed by a video presentation in which each group detailed the advantages and limitations of the chosen tool, as well as discussed how it could be integrated into the school environment. The comparative analysis of the different platforms allowed for a critical evaluation of the potentialities and challenges of using technology in Mathematics education. The results revealed that the use of digital tools promoted interaction among students, fostering a collaborative environment where discoveries were shared and refined together. Furthermore, the process contributed to the development of mathematical communication skills and encouraged reflection on the importance of digital literacy. Preliminary results indicated that the integration of technology in Mathematics education, particularly in Geometry, enables a differentiated dynamic in the student's learning context and can contribute to the formation of critical students capable of using digital tools consciously and effectively.

Keywords: Mathematics Education. Geometry. Digital Technologies. Technological Skills.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Matemática, quando tratada sob a ótica da cultura digital, envolve a integração de competências cujo objetivo é de preparar os estudantes para se tornarem cidadãos críticos e engajados na sociedade contemporânea. A gênese dessa temática está diretamente ligada ao avanço tecnológico e à crescente demanda por uma alfabetização digital abrangente, que permita aos indivíduos não apenas usar e compreender, mas também criar tecnologias de forma ética e responsável. Um fator que nos chama a atenção para tal fato é que nas últimas décadas, a incorporação de ferramentas digitais nos processos educacionais se consolidou como um alicerce fundamental para o desenvolvimento das competências essenciais no contexto do século XXI.

Com a expansão da digitalização nos mais diversos setores da sociedade, incluindo a economia e as relações sociais, a Educação Matemática não pode permanecer alheia a essas transformações e como consequência dessa ação, a cidadania digital requer o uso consciente e crítico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), na intenção de abranger habilidades como a análise e interpretação de dados, a solução de problemas complexos e a colaboração em ambientes digitais. Este cenário impõe que o ensino de Matemática se adapte e incorpore metodologias que preparem os alunos para os desafios e oportunidades oriundos do mundo digital.

Exemplos dessa integração prática incluem o uso de softwares de simulação para explorar conceitos matemáticos avançados, a implementação de jogos educacionais para estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas, além da aplicação de ferramentas de análise de dados para interpretar informações estatísticas. Além disso, a cultura digital no âmbito da Matemática, aplicada de forma planejada, pode capacitar os estudantes a compreender e aplicar princípios de Matemática Financeira em plataformas digitais, ampliando as possibilidades de uma educação financeira mais eficaz.

Com base nessas discussões, definimos como objetivo principal deste estudo, investigar as funcionalidades das plataformas digitais no ensino de conceitos geométricos, especificamente em relação a sólidos tridimensionais e operações geométricas, com o intuito de avaliar suas aplicabilidades pedagógicas no contexto educacional e identificar possíveis potencialidades e limitações para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem dessa área do conhecimento.

A pesquisa busca explorar as interações entre a Educação Matemática e o mundo digital e analisar como a disciplina em questão pode ser integrada ao processo da cultura digital e, dessa forma, contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes das transformações tecnológicas e das implicações sociais, culturais e econômicas do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Especificamente, buscamos identificar metodologias pedagógicas

diferenciadas que favoreçam o aprendizado das competências matemáticas essenciais para a atuação no contexto digital, e assim, promover uma educação inclusiva e acessível a todos os indivíduos.

Para o alcance dos objetivos deste estudo, optou-se por uma abordagem qualitativa, com ênfase na revisão bibliográfica, que envolveu a análise de estudos e publicações relevantes sobre a integração das tecnologias digitais no ensino da Matemática e a alfabetização digital. A escolha dessa metodologia justifica-se pela necessidade de explorar, de maneira aprofundada e flexível, as interações e os impactos da Educação Matemática no contexto digital, levando em consideração as variáveis sociais e culturais e pedagógicas.

Essa abordagem qualitativa permitiu uma investigação detalhada das dinâmicas educacionais, destacando aspectos que não poderiam ser capturados por métodos quantitativos. O foco foi entender as implicações pedagógicas da Educação Matemática em um ambiente digital, com especial atenção à cultura digital, interpretando os fenômenos educacionais e suas repercussões no desenvolvimento de competências tecnológicas e críticas.

A fundamentação teórica do estudo foi construída com base em teorias e conceitos relacionados à Educação Matemática, à Cidadania Digital e à aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no processo pedagógico, atrelada a uma revisão das contribuições de autores que defendem a aprendizagem mediada por construção de conhecimentos com o uso de tecnologias e alfabetização digital. Além disso, foram examinadas pesquisas contemporâneas sobre metodologias pedagógicas inovadoras e eficazes no campo da Educação Matemática digital.

2 O ENSINO DA MATEMÁTICA COM ÊNFASE NO MUNDO DIGITAL

O ensino de Matemática, tradicionalmente considerado um campo de ensino formal e estruturado, tem sido progressivamente transformado pelas novas tecnologias, particularmente no contexto do mundo digital. A incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no processo educacional tem sinalizado novos horizontes para o ensino e para a aprendizagem dessa disciplina, permitindo não apenas a ampliação das formas de acesso ao conhecimento, mas também a diversificação das metodologias pedagógicas aplicadas. Nesse cenário, a Matemática digital emerge como uma área que utiliza ferramentas tecnológicas para promover a compreensão de conceitos matemáticos complexos, tornando-os mais acessíveis e interativos.

No contexto educacional atual, a integração de tecnologias digitais é considerada fundamental para capacitar os alunos quanto ao enfrentamento de um mundo cada vez mais tecnológico. A Matemática, como disciplina central, se beneficia amplamente dessa integração, uma

vez que as tecnologias permitem a visualização e a manipulação de conceitos abstratos de maneira intuitiva e inovadora. Além disso, essa adaptação curricular atende às demandas do mercado de trabalho contemporâneo, no qual as competências digitais possuem um alto grau de valorização (Voogt; Knezek, 2018).

Amâncio (2020) propõe uma análise sucinta sobre a incorporação das TICs no ensino de Matemática, com o objetivo de tornar as aulas mais envolventes e dinâmicas, ao mesmo tempo em que se ajustam à realidade dos estudantes, que já fazem uso constante dessas tecnologias em seu cotidiano. Nesse contexto, é relevante destacar que, nos dias atuais, essas ferramentas alteraram profundamente as formas de interação humana e o fluxo de informações, o que impõe aos educadores a necessidade de lidar com um novo perfil e uma diversidade de recursos tecnológicos voltados ao aprendizado dos alunos.

Entre as ferramentas que ilustram essa adoção, destaca-se o uso de softwares de Geometria dinâmica, como o GeoGebra, que possibilita aos estudantes explorar as propriedades geométricas de maneira interativa. Essas tecnologias não apenas facilitam a compreensão de conceitos complexos, mas também estimulam o engajamento dos alunos, criando um ambiente de aprendizagem envolvente e motivador (Khan, 2020).

Em virtude dessas transformações, surgem novas exigências pedagógicas, que demandam estratégias mais eficazes para garantir que os conceitos matemáticos sejam não apenas transmitidos, mas também plenamente compreendidos pelos estudantes. Portanto, torna-se essencial que os docentes estejam devidamente preparados para utilizar as tecnologias de forma apropriada, como destacam Pocinho e Gaspar (2012). Para tanto, é crucial que os educadores se dediquem a uma busca contínua por pesquisa e atualização sobre metodologias de ensino que contemplem essa realidade emergente, além de aprimorarem suas habilidades por meio da prática das TICs tanto na sua formação inicial quanto em sua formação continuada, conforme ressaltado por Martins *et al.* (2020).

Refletindo sobre tais aspectos, é imprescindível enfatizar que a assimilação de conceitos matemáticos pelos estudantes não depende exclusivamente da tecnologia. Em virtude disso, a prática pedagógica deve ser cuidadosamente planejada pelo educador, com o propósito de fomentar o raciocínio lógico dos alunos, permitindo-lhes formular hipóteses, realizar abstrações e converter o conhecimento teórico em experiências práticas, mediadas pelo uso de ferramentas digitais. Nesse sentido, conforme abordado por Rodrigues (2023), o docente, enquanto pesquisador de sua própria prática, deve constantemente buscar novas abordagens para os conteúdos abordados em sala de aula, levando em consideração os avanços tecnológicos e a aplicação dos ensinamentos no contexto atual.

Sobre esse aspecto, Moran (2015) enfatiza que

Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil, com o advento da Internet podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e com muitas pessoas diferentes. O autor afirma que ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. (Moran, 2015, p. 16).

O autor enfatiza que os processos de ensino e de aprendizagem contemporâneo são caracterizados por uma interação contínua e simbiótica entre os mundos físico e digital, de modo que o espaço físico da sala de aula, embora ainda relevante, passa a ser complementado por um universo digital, que amplia as oportunidades de aprendizado e possibilita a personalização do ensino de acordo com as necessidades individuais dos alunos. Sendo assim, o ensino não se limita mais ao ambiente presencial, mas se estende a um contexto híbrido, no qual as ferramentas digitais desempenham um papel fundamental na mediação do conhecimento.

Esse novo paradigma educacional sugere que as duas esferas – a física e a digital – são interdependentes e mutuamente complementares, configurando um ecossistema de aprendizagem mais complexo e plural. No cenário atual, não há mais uma dicotomia entre esses mundos, mas uma convergência que promove uma aprendizagem mais dinâmica, colaborativa e integrada, alinhada com as demandas de uma sociedade digitalmente conectada. Portanto, Moran (2015) propõe uma reconfiguração do papel do educador, que, além de facilitador do conhecimento, deve ser um mediador eficaz das interações entre essas diferentes dimensões do processo educativo.

Dessa forma, a educação formal está progressivamente se configurando com um aspecto híbrido e como uma abordagem *blended*, que ultrapassa os limites do espaço físico da sala de aula e se estende a diversos contextos do cotidiano, incluindo os ambientes digitais. Nesse novo cenário, o educador deve adotar uma postura que combine a interação direta com os alunos à utilização de tecnologias digitais, por meio de dispositivos móveis, buscando equilibrar essas duas dimensões pedagógicas e esse equilíbrio é essencial para promover uma “conexão com cada indivíduo e com o coletivo” (Moran, 2015).

Ao propormos explorar as possibilidades e desafios do ensino da Matemática com ênfase no mundo digital, analisando como as TICs podem ser aliadas na construção de uma prática pedagógica inovadora, discutiremos nesse estudo, algumas metodologias que favorecem a aprendizagem matemática no ambiente digital e como essas abordagens podem contribuir para uma educação matemática mais inclusiva, interativa e contextualizada. Ao longo da análise, buscamos também compreender as implicações sociais, culturais e cognitivas desse modelo de

ensino, avaliando seu impacto no processo de formação de cidadãos críticos e capacitados para atuar em um mundo digital cada vez mais complexo e interconectado.

3 O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE FERRAMENTAS DIGITAIS

No contexto educacional contemporâneo, a crescente integração das tecnologias digitais tem provocado uma transformação profunda nas práticas pedagógicas. Ferramentas digitais emergem como recursos poderosos capazes de promover uma aprendizagem mais dinâmica, personalizada e envolvente, respondendo às demandas de uma sociedade cada vez mais conectada e digitalizada. Essas ferramentas, ao possibilitarem a interatividade, o acesso ao conteúdo diversificados e a colaboração em tempo real, oferecem aos educadores a oportunidade de reimaginar e reconfigurar suas abordagens metodológicas, criando ambientes de aprendizagem mais ricos e significativos.

Conforme apontado pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC - (Brasil, 2018), as experiências familiares, sociais e culturais de cada indivíduo, aliadas à interação com as tecnologias, desempenham um papel crucial no estímulo à curiosidade e à criatividade, enriquecendo o ambiente educacional. Nesse contexto, o uso de tecnologias digitais, como aplicativos móveis e ferramentas que propiciam métodos de ensino mais interativos, tem o potencial de aprimorar o processo de aprendizagem dos alunos e incentivar o desenvolvimento de habilidades críticas, como a capacidade de questionar, argumentar, refletir e se envolver com os conteúdos abordados em sala de aula. Essa abordagem se torna ainda mais pertinente ao considerar que grande parte das crianças já tem contato diário com dispositivos tecnológicos, como computadores, smartphones, tablets e televisores.

No contexto do ensino da Matemática, o documento de base orienta o emprego de tecnologias como instrumentos fundamentais no aprimoramento do processo de aprendizagem. Entre essas ferramentas, destacam-se as calculadoras, que facilitam a verificação e comparação de resultados; as planilhas eletrônicas, que possibilitam a elaboração de tabelas e gráficos e os programas especializados no estudo da geometria, que abordam conceitos como ângulos e congruência. A BNCC ressalta, particularmente, a importância dos softwares como recursos eficazes para potencializar o ensino da geometria e promover uma abordagem mais interativa e compreensiva da disciplina.

Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BNCC, 2018, p. 276).

A respeito dessa discussão Kenski, Oliveira e Clementino (2006, p. 81) destacam que “o ensino mediado por tecnologias digitais é marcado por uma nova cultura educacional que rompe com os tempos rígidos das disciplinas e com os espaços formais das salas de aula presenciais”. De acordo com Valente (1993, p. 1), “[...] a abordagem educacional é a instrução auxiliada pelo recurso tecnológico, quando este é tido como a máquina de ensinar”. Nesse sentido, compreendemos que um dos maiores desafios para as instituições de ensino que ainda não adotaram tecnologias de forma sistemática é a formação continuada de professores, pois é essencial que acompanhem as mudanças nas metodologias pedagógicas, implementando-as de maneira estratégica e focada no aprimoramento da aprendizagem dos estudantes.

Uma prática pedagógica eficaz vai além do uso de tecnologias, envolvendo sua integração estratégica para promover a construção ativa do conhecimento. Alinhadas a objetivos claros, as tecnologias incentivam habilidades críticas como resolução de problemas, pensamento analítico e colaboração, além de permitir a personalização do ensino, favorecendo a inclusão e a equidade.

Nesse viés, compreendemos que a utilização de softwares de simulação na Matemática possibilita aos alunos, manipular variáveis e observar seus efeitos, além de desenvolver fenômenos matemáticos. Essas ferramentas, impulsionadas pelos avanços na computação gráfica e pelo poder de processamento, tornaram-se cada vez mais comuns nas últimas décadas (Papert, 1980).

No campo educacional, programas de simulação desempenham um papel crucial no ensino da matemática, pois oferecem aos alunos a oportunidade de explorar conceitos abstratos por meio de representações visuais e interativas. Esses recursos são essenciais para a compreensão de problemas complexos e incentivam uma abordagem investigativa no processo de aprendizagem. Eles se destacam em áreas como Álgebra, Cálculo e Estatística, em que a simulação de fenômenos matemáticos pode tornar acessíveis conceitos que, de outra forma, seriam difíceis de compreender (Hohenwarter; Jones, 2019).

Exemplificando, o MATLAB é amplamente utilizado em instituições acadêmicas para modelagem matemática e execução de simulações. Outra ferramenta notável é o PhET Interactive Simulations, desenvolvido pela Universidade do Colorado Boulder, que oferece uma série de simulações interativas em múltiplos domínios da matemática e ciências. Esses recursos permitem aos estudantes ajustar variáveis e observar os resultados em tempo real, o que facilita a internalização de conceitos como derivadas, integrais e distribuições estatísticas (Perkins *et al.*, 2014).

A utilização de jogos educacionais para promover o desenvolvimento do pensamento crítico envolve o uso de recursos projetados especificamente para o ensino de habilidades matemáticas e lógicas. Essa abordagem remonta ao conceito de aprendizagem baseada em jogos,

que ganhou relevância com a ascensão dos jogos eletrônicos e a introdução da gamificação na educação a partir dos anos 2000 (Gee, 2003). Dentro deste contexto pedagógico, muitos dos recursos educacionais são reconhecidos como uma estratégia eficaz para envolver os alunos e estimular a reflexão crítica.

Ao proporcionar um ambiente lúdico e seguro, de acordo com (Squire; Jenkins, 2011), permitem que os estudantes experimentem, cometam erros e aprendam sem as limitações impostas pelos métodos tradicionais de ensino. Quando envolvem a resolução de problemas e desafios lógicos são especialmente valiosos para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio crítico, pois possibilitam a aplicação de conceitos matemáticos em cenários práticos de maneira envolvente e prazerosa.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo descreve uma experiência de ensino realizada com uma turma de alunos do 3º ano do Ensino Médio em uma escola pública localizada no município de Parauapebas, no estado do Pará. A orientação e supervisão do professor foram presentes em todas as etapas da pesquisa, desde o planejamento até a execução da atividade pedagógica, com o objetivo de garantir a efetividade dos processos de ensino e de aprendizagem, constituindo assim, uma pesquisa participante.

4.1 Participantes e Organização

A experiência de ensino envolveu uma turma de 32 estudantes do 3º ano do Ensino Médio, sendo organizada em oito grupos, compostos por quatro integrantes cada. A divisão em grupos teve como finalidade fomentar a interação entre os estudantes e promover uma distribuição equilibrada das tarefas, incentivando a colaboração e a aprendizagem compartilhada.

Essa organização se deu na busca de otimizar o aprendizado coletivo, onde cada aluno pudesse contribuir de forma ativa e desenvolver tanto habilidades de trabalho em equipe quanto competências individuais. A heterogeneidade nos grupos, ao reunir diferentes perfis e habilidades, também favoreceu a troca de conhecimentos e experiências, fatores enriquecedores para as dinâmicas de ensino e de aprendizagem. Além disso, o formato grupal permitiu aos alunos exercerem papéis de liderança, negociação e resolução de problemas de forma mais dinâmica e prática, aspectos essenciais para o desenvolvimento educacional e pessoal no contexto do Ensino Médio.

4.2 Planejamento e Execução da Atividade

A atividade proposta consistiu na escolha e análise, pelos estudantes, de um software ou aplicativo que pudesse ser utilizado de forma eficaz nas aulas de Matemática, com abordagem do conteúdo de Geometria. Para tanto, deveriam pesquisar sobre diferentes plataformas e selecionar uma que julgassem adequada para a aprendizagem dos conteúdos elencados, considerando suas funcionalidades e aplicabilidade pedagógica.

Após o desenvolvimento da atividade, cada grupo teve a tarefa de gravar um vídeo de aproximadamente cinco minutos, no qual deveriam explicar as funcionalidades do aplicativo escolhido, os benefícios e dificuldades que ele proporcionava aos processos de ensino e de aprendizagem e a forma como poderia ser incorporado no ambiente escolar. Além disso, deveriam compartilhar suas impressões sobre o uso do aplicativo, destacando os pontos positivos e negativos observados durante a análise.

4.3 Avaliação e Produção das atividades

A avaliação da atividade foi realizada com base em três critérios principais, sendo a produção do vídeo explicativo, a apresentação de um seminário com demonstração do software escolhido e elaboração de um trabalho escrito, com rigor científico adequado para o respectivo nível escolar que possuem, demonstrando os principais detalhes da pesquisa. O trabalho escrito deveria conter as informações como o nome do software selecionado, o desenvolvedor do software, as principais características da ferramenta e as conclusões dos estudantes sobre seu impacto no aprendizado de matemática. Os alunos também foram orientados a indicar, de forma crítica, as vantagens e limitações do aplicativo, sua adequação para diferentes faixas etárias ou níveis escolares, se o aplicativo era gratuito ou pago, além de avaliar a usabilidade.

4.4 Apoio e Orientação

Durante a execução da atividade, o professor orientador forneceu acompanhamento contínuo, no qual as orientações ocorreram de maneira presencial durante as aulas e, para facilitar a comunicação e a resolução de dúvidas, foi criado um canal no Telegram que permitiu uma interação mais imediata entre os estudantes e os orientadores, garantindo que as dúvidas fossem esclarecidas de forma ágil.





Para auxiliar no desenvolvimento da atividade, foi apresentado aos estudantes um conjunto de recursos didáticos, incluindo slides explicativos e um vídeo exemplificando como a tarefa poderia ser conduzida. Esses materiais tiveram o objetivo de ilustrar as expectativas do trabalho e proporcionar uma melhor compreensão do processo.





4.5 Pesquisa de softwares e aplicativos para o ensino e aprendizagem de matemática

Os alunos participantes da pesquisa foram orientados a pesquisar, testar e aplicar, com a supervisão do professor orientador, uma variedade de softwares e aplicativos digitais que podem ser utilizados como ferramentas de apoio no processo de aprendizagem de conteúdos matemáticos. Essa prática se justifica pela crescente integração das tecnologias na educação, que tem transformado significativamente as ações pedagógicas, especialmente no campo da Matemática, que se beneficia das possibilidades interativas e visuais oferecidas por essas ferramentas.

O quadro 1 a seguir, ilustra alguns exemplos representativos dos aplicativos pesquisados pelos alunos, destacando as diferentes abordagens pedagógicas e funcionais empregadas, que variam desde ferramentas para resolução de problemas matemáticos até plataformas interativas que incentivam o aprendizado por meio de jogos e exercícios práticos.

Quadro 1 – Lista de recursos tecnológicos pesquisados pelos alunos.

Geogebra	
	
Especificação	Software
Descrição	O programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos etc.,
Link	https://www.geogebra.org/classic
Geoplano Virtual	
	
Especificação	Software
Descrição	No Geoplano podem ser trabalhados o conceito de medida, de vértice, de aresta, de lado, de simetria, área, perímetro, multiplicação, entre outros.
Link	http://www.mathplayground.com/geoboard.html
Cabri Géomètre	
	
Especificação	Software
Descrição	Software de construção que nos oferece “régua e compasso eletrônicos”. Os desenhos de objetos geométricos são feitos a partir das propriedades que os definem e mantêm a estabilidade sob o movimento.
Link	http://www.cabri.com.br/index.php
POLY	
	
Especificação	
Descrição	Software que permite a investigação de sólidos tridimensionalmente (com possibilidade de movimento), dimensionalmente (planificação) e de vista topológica. Possui uma grande coleção de sólidos, platônicos e arquimedianos entre outros.

Link	http://www.peda.com/poly/
OOG - Object Orientation Game 	
Especificação	Software
Descrição	A partir da manipulação de peças de tangrans, pentominós, hexagonós e poligominós, permite que se construa uma grande variedade de figuras. As peças podem ser rotacionadas, refletidas e transladadas.
Link	https://www.softwares-matematicos
Geospace 	
Especificação	Software
Descrição	Software de construção e exploração em geometria que trabalha os conceitos espaciais.
Link	http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/downloads/softwares/geospacew.zip
Régua e compasso 	
Especificação	Software
Descrição	Software de construções geométricas com régua e compasso. Desenvolvido pelo professor René Grothmann, na Universidade Católica de Berlim, na Alemanha.
Link	http://car.rene-grothmann.de/doc_en/download.html
Winplotc 	
Especificação	Software
Descrição	Permite que se construa gráficos a partir de funções elementares. Possibilita que se construa gráficos em duas e três dimensões e ainda que se trabalhe com operações de funções.
Link	http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html

Fonte: Organização do autor/dados da pesquisa 2024.

A pesquisa realizada demonstrou que, ao avaliar diferentes softwares e aplicativos matemáticos, os alunos não se limitaram apenas à variedade de funcionalidades oferecidas, mas também consideraram a eficácia pedagógica de cada ferramenta. Os critérios de escolha analisados incluíram a clareza na apresentação dos conceitos matemáticos, a capacidade de personalização do conteúdo, a interface amigável e a acessibilidade dos recursos em múltiplos dispositivos, aspectos que se mostraram fundamentais para uma aprendizagem mais fluida e envolvente.

A análise crítica dos recursos disponíveis foi conduzida com base em uma compreensão profunda dos objetivos educacionais, considerando as necessidades específicas de cada estudante. Nesse processo, os alunos não se restringiram apenas às ferramentas mais populares, mas

exploraram também opções menos conhecidas, que, em muitos casos, ofereceram abordagens inovadoras e soluções personalizadas para desafios específicos da matemática, como a visualização de conceitos abstratos e a resolução de problemas complexos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, a preservação da identidade dos alunos participantes foi rigorosamente garantida, em conformidade com as normas éticas estabelecidas para pesquisas educacionais. Para assegurar o anonimato, optamos por designar os grupos de forma sequencial, utilizando a nomenclatura G1, G2 até G8, sem qualquer referência que pudesse comprometer a privacidade dos envolvidos. A análise descrita neste relato de experiência focaliza, de maneira parcial, as atividades realizadas por quatro desses grupos, os quais utilizaram diferentes softwares educacionais sob a supervisão do professor orientador.

O acompanhamento do docente garantiu a exploração eficaz das ferramentas tecnológicas, com o professor orientando o uso adequado dos recursos e monitorando o progresso de cada grupo. A escolha de focar em quatro grupos se justifica pela possibilidade de apresentar uma análise mais controlada e precisa dos impactos dessas tecnologias na aprendizagem dos alunos e oferecer uma visão representativa das dinâmicas educacionais mediadas por esses recursos.

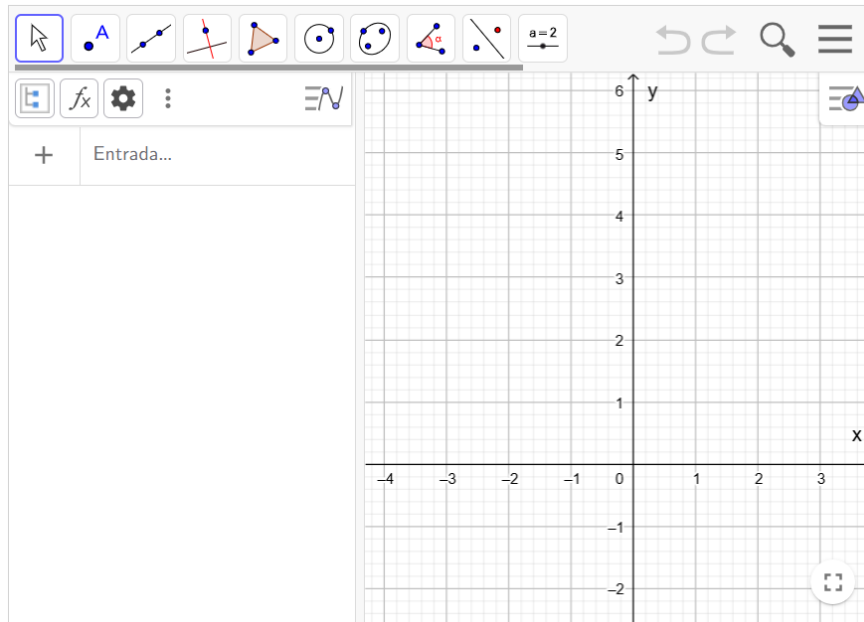
5.1 Descrição das atividades desenvolvidas pelos grupos de Alunos

A seguir, apresentaremos uma descrição dos quatro softwares selecionados por cada grupo participante, com suas respectivas percepções que foram transcritas a partir do vídeo elaborado pelos próprios alunos e descritas no trabalho escrito.

5.1.1 GeoGebra - Construções Geométricas e Exploração de Propriedades

O primeiro grupo utilizou o GeoGebra, um software dinâmico que possibilita a construção e manipulação de objetos geométricos em um ambiente interativo. Com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta e polígonos, os alunos foram desafiados a realizar construções geométricas complexas e a investigar propriedades geométricas como simetrias, ângulos, intersecções e transformações geométricas. O uso do GeoGebra permitiu que os alunos visualizassem de forma clara as relações geométricas, possibilitando a compreensão de conceitos abstratos e o desenvolvimento de raciocínio espacial. Além disso, permite a manipulação de objetos de forma dinâmica. Com o software, os alunos puderam testar suas hipóteses e observar os efeitos das mudanças em tempo real. A seguir, apresentamos a sua interface utilizada em uma atividade.

Figura 1 – Interface da tela do Software GeoGebra.



Fonte: <https://www.geogebra.org/classic>.

No relato de experiência registrado pelos alunos do grupo 01, foram apontadas as seguintes percepções:

Durante a atividade, o uso do GeoGebra nos ajudou a entender melhor como as construções geométricas funcionam. O fato de podermos manipular os objetos e visualizar as transformações em tempo real foi extremamente útil, principalmente quando trabalhamos com figuras como triângulos e quadriláteros. Para nós, foi muito interessante ver as propriedades geométricas de cada figura se revelando à medida que ajustávamos os pontos e as linhas. Além disso, conseguimos visualizar transformações, como rotações e reflexões, de maneira bem prática e interativa. (Relato do grupo 01).

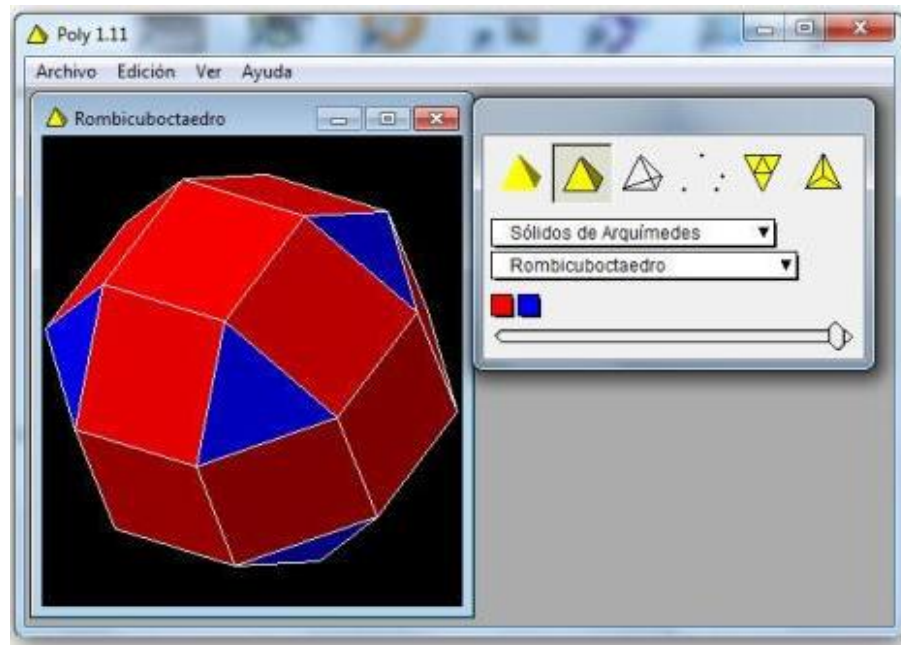
Com base nesse relato foi possível inferir que a ferramenta facilitou a compreensão das propriedades geométricas das figuras, à medida que os alunos ajustavam pontos e linhas e a interação prática com o software contribuiu para a visualização de conceitos geométricos e favoreceu a aprendizagem ativa, além de possibilitar uma abordagem mais dinâmica do conteúdo.

5.1.2 Software POLY: Investigação de Sólidos Tridimensionais

O segundo grupo utilizou o POLY, um software focado na investigação de sólidos tridimensionais, com a possibilidade de movimento e visualização de planificações e vistas topológicas. A ferramenta permitiu que os alunos explorassem sólidos platônicos e arquimedianos, manipulando-os em diferentes ângulos e dimensões. A atividade consistiu na análise e na construção de representações desses poliedros, com ênfase em sua estrutura e propriedades, como

faces, arestas e vértices. Além disso, os alunos puderam explorar suas planificações o que contribuiu para uma compreensão mais profunda das relações entre as formas tridimensionais e suas representações bidimensionais.

Figura 2 – Interface da tela do Software Poly.



Fonte: <http://www.peda.com/poly/>.

A partir do relato de experiência dos Alunos participantes desse grupo, foi possível compreender que:

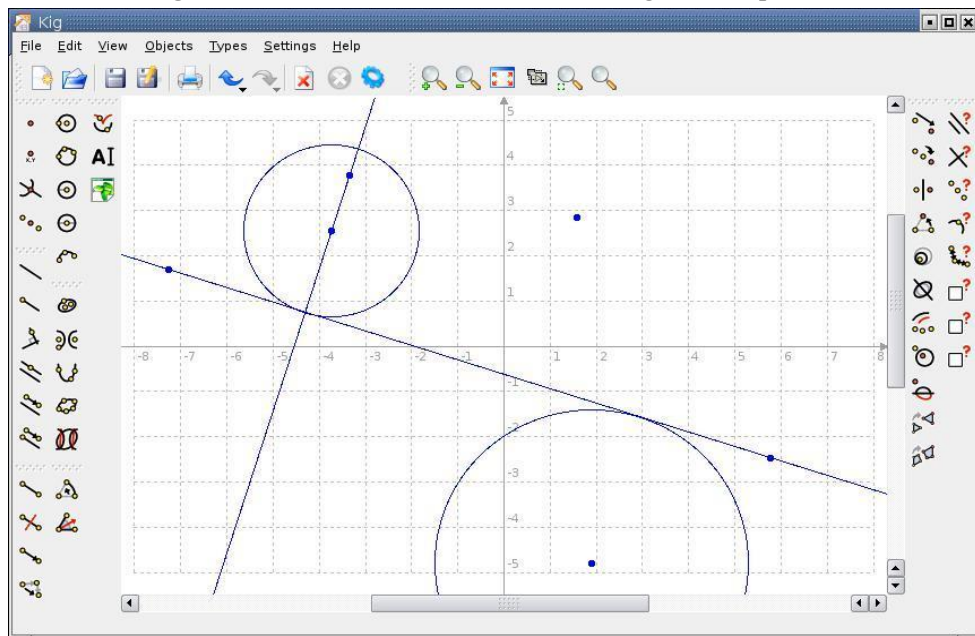
A principal dificuldade que encontramos foi a visualização dos sólidos em diferentes ângulos, mas o POLY foi muito útil, pois conseguimos rotacionar os sólidos e visualizar suas faces de diferentes pontos de vista. O que mais nos impressionou foi a possibilidade de ver a planificação dos sólidos e como as faces se organizam para formar o objeto tridimensional. Essa ferramenta realmente ajudou a demonstrar conceitos sobre sólidos que antes pareciam mais abstratos. (Relato do grupo 02)

O relato do grupo 02 evidencia que a funcionalidade de rotação dos sólidos facilitou a percepção das faces e estruturas, contribuindo para a desmistificação de conceitos geométricos abstratos. É possível perceber também que essa abordagem proporcionou uma compreensão mais intuitiva e concreta dos objetos tridimensionais, pois favoreceu o desenvolvimento do raciocínio espacial dos alunos. A ferramenta, portanto, mostrou-se valiosa no processo de aprendizagem, ampliando a compreensão dos alunos sobre geometria tridimensional.

5.1.3 Software Régua e Compasso - Construções Geométricas Clássicas

O terceiro grupo utilizou o software Régua e Compasso, que simula ferramentas geométricas tradicionais, para realizar construções geométricas baseadas em operações clássicas, como a construção de bissetrizes, mediatrizes e a solução de problemas geométricos. Essa abordagem foi voltada para o desenvolvimento da compreensão dos métodos e regras geométricas fundamentais, ao mesmo tempo em que proporcionou a prática das habilidades de construção e análise geométrica. A utilização do software permitiu uma exploração interativa das construções, o que possibilitou aos alunos testar diferentes soluções e visualizar o impacto de cada operação em tempo real. A seguir, pode ser observada a interface do software utilizada:

Figura 3 – Interface da tela do Software Régua e compasso.



Fonte: http://car.rene-grothmann.de/doc_en/download.html.

De acordo com a perspectiva dos alunos sobre a realização da atividade,

A experiência com o software Régua e Compasso foi muito interessante, pois pudemos revisar as construções clássicas de uma forma digital. A interface é bastante simples, mas o software nos permitiu entender melhor como cada construção é feita. Conseguimos construir bissetrizes, mediatrizes e explorar várias outras figuras geométricas com precisão. Foi interessante perceber como a construção geométrica, que antes era apenas um processo manual, poderia ser realizada de maneira mais ágil e precisa com o auxílio da tecnologia. (Relato do grupo 03).

O relato do grupo 03 destaca uma experiência positiva com o software Régua e Compasso, evidenciando sua eficácia na digitalização de construções geométricas clássicas. A simplicidade da interface, aliada à precisão nas construções, permitiu aos alunos revisar conceitos fundamentais

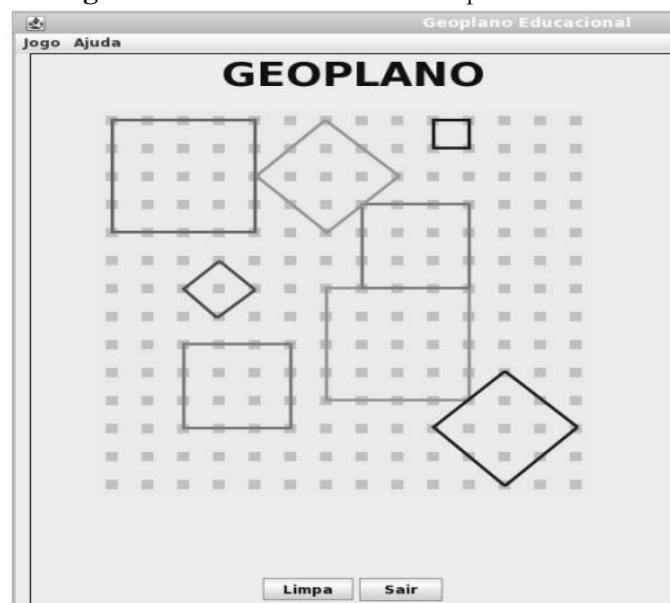
como bissetrizes e mediatrizes de forma mais ágil e intuitiva. A transição de um processo manual para o digital não apenas facilitou a execução das tarefas, mas também possibilitou uma compreensão mais clara das etapas e das relações geométricas envolvidas. Essa experiência reflete o potencial das tecnologias educacionais para aprimorar o aprendizado de Geometria, promovendo tanto a precisão quanto a eficiência nas construções.

5.1.4 Software Geoplano Virtual: Exploração de Conceitos Geométricos e Operações

O último grupo analisado utilizou o Geoplano Virtual, uma ferramenta que permite a exploração de conceitos como medida, vértices, arestas, simetria, área, perímetro, entre outros. A atividade foi centrada na construção e manipulação de formas geométricas em um plano reticulado, utilizando pinos e elásticos para representar figuras geométricas.

Os alunos investigaram a relação entre os conceitos de área e perímetro, além de explorar a simetria e a replicação de formas geométricas. A ferramenta permitiu uma interação tangível e visual com os conceitos matemáticos, facilitando a aprendizagem de conceitos fundamentais de geometria e suas aplicações, conforme pode ser observado a seguir:

Figura 4 – Interface da tela do Geoplano Virtual.



Fonte: <http://www.mathplayground.com/geoboard.html>.

A possibilidade de manipular as formas e explorar suas propriedades de maneira prática contribuiu para uma compreensão mais intuitiva dos conceitos matemáticos, conforme pode ser observado no relato dos alunos participantes da atividade:

Com o Geoplano Virtual, a construção de figuras geométricas foi mais dinâmica. Conseguimos trabalhar com várias figuras ao mesmo tempo e explorar a simetria, a área e o perímetro de forma mais visual. O que mais nos chamou a atenção foi como o software facilita a compreensão de conceitos que, de outra forma, seriam mais difíceis

de entender apenas por meio de cálculos abstratos. Além disso, foi interessante ver a relação entre a multiplicação e a criação de figuras geométricas com áreas proporcionais. (Relato do grupo 04).

O relato do grupo 04 destaca a utilização do Geoplano Virtual como uma ferramenta eficaz para a construção dinâmica de figuras geométricas. A possibilidade de trabalhar simultaneamente com várias figuras e explorar conceitos como simetria, área e perímetro de maneira visual proporcionou uma compreensão mais intuitiva desses temas. O software facilitou a compreensão de conceitos que, tradicionalmente, seriam abordados de forma abstrata por meio de cálculos, tornando o aprendizado mais acessível. Além disso, a relação estabelecida entre a replicação e a criação de figuras geométricas com áreas proporcionais é um exemplo claro de como a tecnologia pode integrar diferentes conceitos matemáticos e promover uma abordagem mais integradora e significativa para os alunos.

5.2 Análise Comparativa das atividades realizadas pelos quatro grupos

A análise comparativa dos quatro grupos revela as distintas abordagens e potencialidades de cada software na promoção da aprendizagem matemática. As plataformas escolhidas, GeoGebra, Geoplano Virtual, POLY e Régua e Compasso, representam uma gama de opções que atendem a diferentes necessidades pedagógicas e didáticas, permitindo não apenas a exploração de conceitos geométricos, mas também a construção de um aprendizado ativo e colaborativo no ambiente virtual.

A escolha das ferramentas para a análise comparativa entre os grupos de alunos foi cuidadosamente pensada para explorar as diversas abordagens e recursos oferecidos por diferentes softwares educacionais no ensino da Matemática, especialmente no campo da Geometria. As plataformas escolhidas representam uma gama de opções que atendem a diferentes necessidades pedagógicas e didáticas, permitindo não apenas a exploração de conceitos geométricos, mas também a construção de um aprendizado ativo e colaborativo no ambiente virtual.

A seguir, apresentamos uma comparação das ferramentas utilizadas, de acordo com o relatório do trabalho de pesquisa apresentado pelos alunos, mostrando a diferenciação entre duas de cada vez:

a) GeoGebra x Geoplano Virtual:

A comparação entre o GeoGebra e o Geoplano virtual, de acordo com a compreensão dos alunos participantes da pesquisa, se justifica pela funcionalidade dos softwares em abordar a Geometria de maneiras distintas, mas complementares, visto que ambos oferecem uma abordagem

visual e interativa, sendo que o primeiro se destaca pela flexibilidade no tratamento de diferentes áreas da matemática (Geometria, Álgebra, Cálculo), enquanto o Geoplano Virtual tem um foco mais específico nas propriedades geométricas como área, perímetro e simetria. O GeoGebra permite uma manipulação mais livre de objetos e figuras, o que favorece uma exploração mais ampla, enquanto o Geoplano Virtual enfatiza a experiência prática e concreta de trabalhar com formas geométricas no plano.

A escolha dessas duas ferramentas foi motivada pela complementaridade entre a abordagem interativa e a visualização prática, sendo que o GeoGebra oferece uma gama mais ampla de recursos e possibilidades matemáticas, enquanto o Geoplano Virtual foca mais na exploração prática e na construção concreta de formas geométricas simples.

b) POLY vs. Régua e Compasso:

A comparação entre POLY e Régua e Compasso visou a análise do potencial de cada ferramenta para o ensino de sólidos geométricos e operações geométricas mais complexas, focando especialmente na geometria tridimensional.

Conforme relatado pelos alunos, O POLY oferece uma experiência mais avançada e complexa, centrada na exploração de sólidos tridimensionais e suas propriedades, proporcionando uma visão mais profunda do espaço tridimensional. Em contrapartida, o Régua e Compasso foca em métodos geométricos clássicos, desenvolve habilidades de construção geométrica com base nas tradições da Geometria clássica. Ambos os softwares têm uma forte ênfase em práticas geométricas, mas o POLY permite um nível de interatividade e visualização superior no que diz respeito à manipulação de sólidos e suas propriedades espaciais.

Essas comparações foram fundamentais para explorar as distintas maneiras de abordar a geometria e a Matemática no ambiente digital. Enquanto o software POLY permite uma visualização imersiva e interativa dos sólidos, o Régua e Compasso proporciona uma abordagem mais clássica e estruturada para o estudo geométrico.

5 CONCLUSÃO

A utilização das ferramentas digitais no ensino de Matemática tratadas nesse estudo, possibilitou aos alunos a potencialização de seus repertórios de aprendizagem sobre a Geometria, além do desenvolvimento de competências cognitivas essenciais para a construção de um raciocínio lógico mais direcionado às habilidades definidas pela BNCC. Ao integrar o GeoGebra, o Geoplano Virtual, o POLY e o Régua e Compasso e outros softwares com fins educacionais, foi possível criar um ambiente de aprendizagem dinâmico, no qual os estudantes não apenas aplicaram os

conhecimentos adquiridos, mas também se tornaram agentes ativos da própria construção do saber.

A interação entre essas ferramentas também alicerçou um ambiente colaborativo, no qual os alunos compartilharam suas descobertas, discutiram estratégias e refinavam suas soluções em grupo. Esse processo colaborativo, mediado pelo professor, favoreceu o desenvolvimento de habilidades de comunicação, essenciais não apenas para a área de Matemática, mas também para a construção de um conhecimento digital crítico e participativo. A implementação das ferramentas digitais trouxe desafios, especialmente na transição entre o ensino teórico da Matemática e sua aplicação prática no ambiente virtual. Com isso, alunos acostumados com métodos tradicionais mostraram resistência às plataformas digitais e à necessidade de autonomia para explorar os conceitos.

No entanto, esse desafio também foi uma oportunidade para o desenvolvimento de habilidades digitais e de cidadania digital. Ao usarem as ferramentas de forma independente, os alunos abordaram questões de ética digital e responsabilidade no uso de recursos online, contribuindo para sua formação como cidadãos críticos e conscientes.

Nesse sentido, a Matemática, no contexto digital, se configurou como um campo fértil para o desenvolvimento de uma educação mais inclusiva, democrática e reflexiva, observando o fato de que as ferramentas tecnológicas, quando bem utilizadas, não apenas potencializam o aprendizado de conteúdos formais, mas também contribuem para a formação de indivíduos mais preparados para as exigências do mundo contemporâneo, onde a cidadania digital e o pensamento crítico desempenham papéis cada vez mais centrais.

Com isso, após a aplicação e acompanhamento de todas as etapas desta pesquisa foi possível perceber que a articulação entre diferentes plataformas tecnológicas e o acompanhamento próximo de um professor orientador podem ser elencados como elementos fundamentais para transformar o ambiente virtual em um espaço de aprendizagem efetivo e transformador, no qual a Matemática se torna uma ferramenta não apenas de conhecimento, mas de construção de um mundo mais justo e igualitário, tanto no plano físico quanto no digital.

Com base nos resultados obtidos, convidamos novos pesquisadores a aprofundarem suas investigações sobre o uso das ferramentas digitais no ensino de Matemática e explorar novas abordagens pedagógicas, desafios metodológicos e os impactos de diferentes plataformas no desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Acreditamos que, ao continuar esse estudo, será possível gerar resultados mais consistentes e detalhados que possam contribuir para a construção de práticas educacionais inovadoras e, principalmente, mais eficazes, com impactos duradouros na formação de cidadãos digitais e críticos.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, D. de T.; SANZOVO, D. T. Ensino de Matemática por meio das tecnologias digitais. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 47, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 20 nov. 2024.

D. N. PERKINS, M. N. B. DRISSE, T. NXELE, P. D. **Sly E-Waste: A global hazard**. *Annals of Global Health*, 80, pp. 286-295, 2014.

GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave/Macmillan, 2003.

HOHENWARTER, M.; JONES, K. Ways of linking geometry and algebra: the case of Geogebra. **Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics**, v. 27, n. 3, p. 126-131, 2019.

J. VOOGT; G. KNEZEK (eds.). **International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education**. New York: Springer Verlag, 1225 pp, 2018.

KENSKI, V. M.; OLIVEIRA, G. P.; CLEMENTINO; A. Avaliação em movimento: estratégias formativas em cursos on-line. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Orgs). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. São Paulo: Loyola, 2006.

KHAN, S. **Um mundo uma escola: a educação reinventada**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

MARTINS, A. L. C. F. *et al.* O professor e as TIC: da formação inicial à continuada. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 9, n. 17, p. 201-216, 2020.

MORAN, J. **A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2015.

PAPERT, S. **Constructionism versus instructionism**. 1980. Disponível em: http://www.papert.org/articles/const_inst/const_inst1.html. Acesso em: 20 nov. 2024.

POCINHO, R. F. S.; GASPAR, J. P. M. O uso das TIC e as alterações no espaço educativo. **Exedra: Revista Científica**, n. 6, p. 143-154, 2012.

RODRIGUES, L. F. **Potencialidades digitais para uma abordagem dos poliedros de Platão: proposta de formação docente sob o contexto tecnológico**. 2023. 209 f. Dissertação. (Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) -Universidade Federal do Pará. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/16449>. Acesso em: 20 nov. 2024.

SQUIRE, K.; JENKINS, H. Harnessing the power of games in education. **Insight**, v. 3, p. 5-33, 2011.



VALENTE, J. A. **Diferentes Usos do Computador na Educação**. Em J.A. Valente (Org.),

Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, pp.1-23, 1993.


CAPÍTULO 2

O ENSINO DE CIÊNCIAS NO NOVO ENSINO MÉDIO E A FORMAÇÃO DE PROFESSOR

SCIENCE TEACHING IN THE NEW HIGH SCHOOL AND TEACHER TRAINING

Ana Francisca Machado de Sousa  

Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo - RS,
Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.827 

Resumo: Este trabalho aborda os desafios e a importância do ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio, destacando a necessidade de formação contínua dos professores. A educação em ciências deve ser crítica e reflexiva, promovendo o pensamento científico e decisões éticas. O Novo Ensino Médio valoriza a autonomia dos estudantes e a interdisciplinaridade, exigindo metodologias ativas e contextualizadas. A Lei nº 13.415/2017 propõe uma abordagem curricular flexível, aumentando a carga horária anual e permitindo escolhas de itinerários formativos. A BNCC define competências que enfatizam a análise crítica das implicações socioambientais e culturais da ciência. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) utiliza a educação ambiental como instrumento principal. A Lei Nº 9.981, de 2023, institui a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente no Pará, tornando a Educação Ambiental obrigatória em toda a grade curricular. As escolas desempenham um papel importante na conscientização sobre a redução de resíduos sólidos e na implementação de práticas sustentáveis. Integrar a Educação Ambiental e o Ensino de Ciências é essencial para formar cidadãos comprometidos com a sustentabilidade. Investir na formação contínua dos professores e adotar práticas pedagógicas interdisciplinares são passos fundamentais para alcançar os objetivos pretendidos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Educação Ambiental. Novo Ensino Médio. Formação Continuada de professores. Interdisciplinaridade.

Abstract: This work addresses the challenges and importance of teaching Natural Sciences in High School, highlighting the need for continuous teacher training. Science education should be critical and reflective, promoting scientific thinking and ethical decision-making. The New High School values student autonomy and interdisciplinarity, requiring active and contextualized methodologies. Law No. 13,415/2017 proposes a flexible curricular approach, increasing the annual workload and allowing choices of formative itineraries. The BNCC defines competencies that emphasize the critical analysis of the socio-environmental and cultural implications of science. The National Solid Waste Policy (PNRS) uses environmental education as its main instrument. Law No. 9,981 of 2023 establishes the Formal Education Policy for the Environment in Pará, making Environmental Education mandatory throughout the state education network's curriculum. Schools play an important role in raising awareness about reducing solid waste and implementing sustainable practices. Integrating Environmental Education and Science Teaching is essential to form citizens committed to sustainability. Investing in continuous teacher training and adopting interdisciplinary pedagogical practices are fundamental steps to achieve the intended objectives.

Keywords: Science Teaching. Environmental Education. New High School. Continuous Teacher Training. Interdisciplinarity.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências da Natureza no Ensino Médio é desafiador e, nem sempre tem uma continuidade do que foi ou deveria ter sido ensinado no ensino Fundamental. O ensino, às vezes fragmentado, não favorece ao aluno uma percepção crítica sobre a realidade e desenvolvimento do pensamento científico, que possibilite reflexão, discussão, análise e investigação de situações que ameaçam a natureza (Brasil, 2018).

No Ensino Médio, a área deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema. (Brasil, 2018, p. 537).

Na formação do docente, de acordo com a realidade, o currículo deve dar o embasamento necessário para o agir consciente, favorecendo sua prática e o possibilite assumir posições relevantes diante dos problemas, socioambientais, políticos e econômicos (Maia, 2011).

O ensino de Ciências da Natureza na educação básica em 2016, ainda não era atendido totalmente por professores graduados nessa área. Isso poderia estar relacionado a fatores como salários pouco atrativos e falta de reconhecimento profissional, de acordo com os dados do Censo Escolar de 2016.

No ensino médio 93,3% dos professores têm nível superior completo, mas apenas 82,9% destes possuem graduação em licenciatura. A formação específica varia dentre as disciplinas científicas. Em química, 60,6% dos professores possuem formação adequada, em biologia este número melhora, com 79,4%, mas em física o valor é de apenas 41,4 % (INEP, 2017). Esses números são reflexo de uma realidade nacional, a desvalorização da profissão docente. O professor brasileiro é submetido a adversidades em seu cotidiano de atuação, como condições de trabalho. (Silva, 2017, p. 290).

De acordo com dados do Censo Escolar de 2019, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), a maioria dos professores de Ciências da Natureza que atuavam na Educação Básica no Brasil tinham formação em licenciatura na área de Ciências Biológicas.

Segundo os dados, 62,8% dos professores de Ciências Biológicas que lecionam Ciências no Ensino Médio têm formação específica na área. Já entre os professores de Física, 55,7% têm formação específica em Licenciatura em Física, enquanto entre os professores de Química, 48,9% possuem Licenciatura em Química.

Ainda de acordo com os dados do Censo Escolar de 2019, aproximadamente 10,8% dos professores de Ciências da Natureza que atuam na Educação Básica no Brasil possuem formação em áreas diferentes das Ciências como Licenciatura em Pedagogia, por exemplo.

A dificuldade dos professores nas aulas de ciências, especialmente na EA, é grande e, acredita-se que pode estar relacionada à deficiência na formação continuada dos profissionais e carga horária de trabalho exaustiva. Percebe-se dentro das universidades, nos cursos de graduação, que o currículo é segmentado, alguns ainda resistentes às mudanças que favoreçam a formação

crítica e emancipadora, assim, a educação ambiental é pouco trabalhada, não sendo dada a relevância e importância a qual o tema urgentemente merece (Buss; Silva, 2021).

As aulas de Ciências da Natureza, quando desenvolvidas de modo crítico, aguçam a percepção dos alunos, detentores de conhecimentos prévios, fruto do meio em que vivem, e capazes de transformar a realidade a qual se insere. Além disso, são sujeitos de sua própria aprendizagem, questionadores, problematizadores, se estimulados, é possível despertar e desenvolver seu gosto, interesse e potencial de futuros cientistas.

O Novo Ensino Médio apresenta uma proposta curricular mais flexível e permite que os estudantes tenham maior autonomia para escolher as disciplinas que desejam estudar. Nesse contexto, o ensino de ciências se torna ainda mais importante, pois é uma área que contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e científico dos estudantes.

O Novo Ensino Médio, estabelecido pela Lei nº 13.415/2017, trouxe importantes mudanças na estrutura da educação secundária. Com o aumento do tempo mínimo de permanência dos estudantes na escola, de 800 para 1.000 horas anuais até 2022, e uma nova organização curricular mais flexível, o Novo Ensino Médio busca contemplar uma BNCC e oferecer aos estudantes diferentes possibilidades de escolhas, por meio dos itinerários formativos. Esses itinerários, voltados para as áreas de conhecimento e formação técnica e profissional, têm como objetivo garantir a oferta de uma educação de qualidade a todos os jovens brasileiros, aproximando as escolas da realidade dos estudantes de hoje e considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da sociedade contemporânea (Brasil, 2018).

Para que o ensino de ciências no novo Ensino Médio seja efetivo, é fundamental que os professores estejam preparados e atualizados. A formação de professores nessa área deve contemplar não só os conteúdos específicos da disciplina, mas também abordar questões relacionadas à metodologia de ensino, recursos didáticos, tecnologia educacional e estratégias de avaliação (Noronha; Rotta, 2020).

Além disso, Noronha *et al.* (2020), ressalta a importância de que os professores de ciências estejam capacitados para trabalhar com a interdisciplinaridade, uma vez que o novo Ensino Médio valoriza a integração entre as áreas do conhecimento. Os professores devem estar aptos a elaborar projetos interdisciplinares que possam engajar os estudantes em atividades que envolvam diferentes áreas do conhecimento.

O ensino de ciências no novo Ensino Médio requer uma formação continuada e atualização constante dos professores, além de uma abordagem interdisciplinar que valorize a construção do conhecimento de forma crítica e reflexiva pelos estudantes (Noronha; Rotta, 2020).

Para que o ensino de Ciências aconteça de forma efetiva, é necessário que sejam utilizadas metodologias ativas que permitam a participação dos estudantes no processo de aprendizagem, utilizando estratégias como a contextualização para que o conteúdo seja apresentado de forma relacionada com situações reais do cotidiano dos estudantes. Isso ajuda a tornar o conteúdo mais significativo e motivador para os alunos (Noronha; Rotta, 2020).

De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), a área de Ciências da Natureza tem como objetivo desenvolver oito competências específicas, dentre as quais destaca-se a habilidade de avaliar as implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias, a fim de propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo. Isso inclui questões relacionadas às:

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.
2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
3. Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (Brasil, 2018, p. 539).

Os fenômenos da natureza e os processos tecnológicos, levando em consideração as interações e conexões entre a matéria e a energia, a fim de desenvolver estratégias individuais e coletivas que otimizem os processos de produção, reduzam os impactos sociais e ambientais e aprimorem as condições de vida em níveis local, regional e global (Brasil, 2018).

Nesse cenário, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas. (Brasil, 2018, p. 537).

Na Interdisciplinaridade, é importante estabelecer relações entre a Ciência e outras áreas do conhecimento, tais como a Matemática, a Geografia, a História entre outras (Noronha; Rotta,

2020). A interdisciplinaridade emergiu como um foco de investigação na esfera filosófica, evoluindo posteriormente para abranger as ciências sociais e, mais recentemente, o domínio pedagógico. Segundo Thiesen (2008), citada por Noronha *et al.* (2020), a concepção interdisciplinar transitou de uma fase filosófica para uma fase mais científica durante as décadas de 1970 e 1980, marcando o início de debates sobre sua inserção nas ciências humanas e na área educacional.

O estudo da interdisciplinaridade (Noronha *et al.*, 2020) foi encarado como uma alternativa promissora, adquirindo relevância e sendo meticulosamente examinado no contexto das transformações ocorridas na educação e nas ciências humanas.

O ensino de Ciências deve ser contextualizado, prático, interdisciplinar, tecnológico e reflexivo, visando a construção do conhecimento científico pelos alunos de forma significativa e crítica (Noronha; Rotta, 2020).

2 OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos surge como facilitadora e mediadora do conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, dá o suporte necessário ao professor para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno crítico, partícipe, investigativo, interativo, tendo como base inicial seus conhecimentos trazidos de suas realidades.

Por ser uma metodologia ativa, desenvolvida primeiramente por Delizoicov (1982; 1983), Delizoicov e Angotti (1990), a seguir, investigada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos é bastante atual. Baseia-se, no movimento realizado pelo filósofo e pedagogo brasileiro, Paulo Freire, na formação de professores em espaços não formais em Guiné-Bissau (1987), com enfoque na educação dialógica com a proposição de temas geradores, comum a professor e estudantes, em que o professor é um mediador entre o aluno que estuda e o conhecimento sistematizado que ele ainda precisa adquirir.

Além disso, a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos é uma metodologia de ensino e aprendizagem que busca transformar a relação entre educador e educando, promovendo a participação ativa dos estudantes no processo educativo. Delizoicov e Angotti (1990) apresentam os Três Momentos Pedagógicos em três etapas: Problematização inicial; Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

Problematização inicial/Investigação temática: é o primeiro momento, no qual se faz uma análise crítica da realidade a partir de temas que são significativos para os estudantes. O objetivo é identificar as contradições e problemas existentes na realidade e estimular a reflexão crítica sobre eles. Nessa etapa, é apresentado o problema ou pontos para discussão em sala de aula com os alunos, objetivando relacionar o conteúdo de estudo com situações do cotidiano dos alunos, a fim

de que eles possam interpretar a realidade para o desenvolvimento de conhecimentos científicos mediado pelo professor. É nessa etapa inicial, ou seja, na problematização, que se espera estimular o aluno a colocar seus conhecimentos em discussão e diagnosticar possíveis lacunas do conhecimento que é explanado, quando se confronta com o conhecimento científico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Assim, o momento inicial caracteriza-se pela “conhecença”, desconhecimento e tomada de posição dos alunos diante do tema proposto. A figura do professor deverá ser o de provocador de dúvidas e pontos de questionamento sobre o assunto para buscar responder e contribuir no decorrer do assunto abordado, a situação-problema nessa fase torna-se de grande importância. Os estudantes são estimulados a refletir criticamente sobre a realidade a partir do tema gerador.

Organização do conhecimento/Diálogo: o segundo momento consiste no diálogo entre educador e educando, no qual se busca a troca de conhecimentos e experiências a partir da temática investigada. O objetivo é ampliar a compreensão dos estudantes sobre a realidade e contribuir para a construção coletiva do conhecimento. Nessa etapa, o professor orienta os conhecimentos para resolução das situações-problemas iniciais (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002); a aula deverá ser dinâmica com participação efetiva dos alunos, diálogo entre educador e educando, pois, essa é a característica principal dessa metodologia no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Professor e os alunos trabalham juntos na construção do conhecimento de forma sistemática e organizada.

Aplicação do conhecimento/ Ação: o terceiro momento é a ação, em que os estudantes são incentivados a agir sobre a realidade investigada, buscando transformá-la de acordo com suas reflexões críticas e os conhecimentos adquiridos. O objetivo é promover a participação ativa dos estudantes na transformação da realidade e a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Nesta etapa, o professor auxilia, apresenta, verifica o conhecimento abarcado pelo aluno, expõe possíveis respostas, de forma que o aluno possa interpretar, analisar as problemáticas iniciais do estudo e até de outras que não estiveram diretamente ligadas à problematização inicial e construção do conhecimento sistematizado (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002). Os alunos são sujeitos e protagonistas do processo de ensino e aprendizagem, são incentivados a aplicar o conhecimento adquirido para resolver problemas concretos e enfrentar desafios reais.

Dessa forma, a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos se mostra uma abordagem dinâmica, que valoriza a participação ativa dos estudantes no processo educativo e promove a construção coletiva do conhecimento.

3 POLÍTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PNEA)

Ao longo da história, a sociedade consumista tem explorado os recursos naturais de maneira desordenada. A exploração deixou de ser para a subsistência humana para atender a ganância de exploradores. No Brasil, essa prática vem desde o descobrimento com a exploração do pau-brasil (*Paubrasilia echinata* (Lam.) Gagnon, H. C. Lima e G. P. Lewis (2020)). Isso evidencia que, no coração da floresta amazônica, envolto por uma exuberância vegetal, percebe-se uma distância entre os estudantes e a urgência de integração com o ambiente.

A Educação Ambiental (EA) tem alcançado significativos avanços no que se refere à legislação, entretanto, na BNCC, aprovada para o ensino médio, segundo Oliveira (2019), houve poucas referências para esse nível de ensino. A EA na BNCC foi tratada apenas de maneira entusiasta, mas não trouxe nada de inovador, se contrapondo à orientação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).

Na BNCC (Brasil, 2018), poucas referências são feitas à educação ambiental, ao ambiente mais especificamente, apenas em uma das habilidades:

(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos (Brasil, 2018, p. 541).

(EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta (Brasil, 2018, p. 543).

Evidencia-se que a implementação da EA nas escolas ocorre de forma lenta, isso pode estar relacionado a diversos fatores, porém, acredita-se que um deles possa ser reflexo da formação dos professores na graduação (Oliveira, 2019). As discussões sobre a EA estão presentes desde a década de 1970, passando a legislação na década de 1980, a Lei nº 6.983/81 regulamenta a Política Nacional de Meio Ambiente, com a finalidade de que todos sejam capacitados para atuar em defesa e preservação do meio ambiente.

A preocupação com as consequências da destruição desordenada da natureza só veio a acontecer depois da segunda metade do século XX, após ocorrerem grandes desastres socioambientais (Buss; Silva, 2021).

A expressão “educação ambiental” surge em 1965, na Conferência de Educação da Universidade de Keele, da Inglaterra. No Brasil, a EA aparece na década de 1970, entretanto, já era praticada por alguns professores e naturalistas desde a década de 1950.

A partir da década de 1960, houve uma crescente preocupação com a preservação da natureza, impulsionada pela influência do trabalho de Rachel Carson (1907-1964), uma bióloga, escritora e ecologista norte-americana que se tornou uma das principais vozes na luta pela preservação ambiental e pela conscientização da sociedade sobre os perigos da poluição e do uso indiscriminado de pesticidas.

O livro mais famoso de Rachel Carson, *Primavera Silenciosa* (1962), alertou sobre os efeitos nocivos do pesticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) na fauna e na flora e desencadeou um importante movimento de preservação ambiental nos Estados Unidos e em todo o mundo. Carson também foi pioneira na defesa do uso de métodos naturais de controle de pragas, e seu trabalho é considerado um marco no surgimento do movimento ambientalista moderno. Apesar de enfrentar críticas e ataques por parte da indústria química e de alguns setores conservadores da sociedade, segundo Pádua (2005, p. 64),

O conservador Thomas Shepard Jr., por exemplo, no seu “The Domsday Lobby” de 1973, acusou as ideias da bióloga e ecologista norte-americana Rachel Carson, que ajudaram a criar uma forte consciência pública nos Estados Unidos da década de 1960 quanto aos efeitos perversos do uso do DDT, de serem um ataque ao progresso científico e tecnológica, aos Estados Unidos e à Humanidade. (McCormick, 1995, p. 104).

Rachel Carson deixou um legado considerável na luta pela preservação ambiental e na conscientização sobre a importância da proteção da natureza para a sobrevivência do planeta e das espécies que nele habitam. A pesquisadora foi pioneira ao despertar a consciência ambiental e destacar a preservação e conservação da natureza, ainda, alertou sobre as ameaças da poluição e do uso indiscriminado de inseticidas na agricultura, em especial o pesticida DDT, utilizado nos Estados Unidos na década de 60. Com isso, surgiu o termo ecologismo (Pádua, 2005, p. 60), e a busca por um modelo de sustentabilidade em harmonia com o ambiente, tendo o ser humano como o centro desse processo (Pádua, 2005).

Neste sentido, no ano de 1962, os efeitos nocivos do inseticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) foram discutidos e apresentados no Livro de Rachel Carson “*Primavera Silenciosa*”. A autora desta obra é atualmente lembrada como a mãe do movimento ecologista, tendo a sua obra influenciado os movimentos de grupos ativistas que reivindicavam a necessidade de preservação do meio ambiente. (Cachapuz, 2011). Ainda nesta década, no ano de 1968 ocorreu em Paris, a Conferência Intergovernamental de Especialistas para discutir o Uso e a Conservação Racional dos recursos da Biosfera – Conferência da Biosfera, organizada pela UNESCO. (Wollmann, 2016, p. 43).

O ecologismo continuou sendo muito criticado. Joe Weston, um socialista inglês, argumentou que as visões verdes são de direita porque elas acreditam em limites naturais para o progresso humano, negam as divisões de classe e promovem uma visão romântica da natureza (Pádua, 2005). Essas críticas atingiram seu auge quando o ecologismo foi associado à ideologia de

“sangue e solo”, que fundamentou teoricamente a política racista do nacional-socialismo, com fortes raízes no conservadorismo romântico alemão. Alguns até defenderam a tese de que o regime hitlerista, através de seu ministro da agricultura, Walther Darré, implementou uma política econômica “verde” no meio rural alemão (Bramwell, 1985 *apud* Pádua, 2005).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento influenciou o Brasil a sediar no Rio de Janeiro, em 1992, a ECO-92, depois instituiu a EA através da publicação da Lei Nº 9.795/99. A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 delega ao poder público a promoção à Educação Ambiental em todos os níveis de ensino (Brasil, 1988).

A Lei Nº 9.795/99 constitui a Política Nacional de Educação Ambiental, deliberando-a como componente da educação nacional em todos os níveis e modalidades de ensino, com a finalidade de formar indivíduos capazes de atuar criticamente sobre as questões ambientais, para ser trabalhada de forma interdisciplinar, como destaca o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global. Nessa perspectiva, Carvalho (2008 *apud* Teixeira, 2022, p. 426) comenta que:

As questões ambientais ganharam ênfase no cenário internacional em 1972, em Estocolmo na Suécia. Liderado pela Organização das Nações Unidas (ONU), ocorreu a primeira Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Homem e o Meio Ambiente, onde se reuniram vários países, inclusive o Brasil, num total de 113 nações para determinar um conjunto de princípios referentes ao manejo ecologicamente racional do meio ambiente, esta conferência deu origem a um documento denominado de Declaração de Estocolmo.

A Conferência de Estocolmo evidenciou os problemas ambientais e a necessidade de implantar ações de proteção. Nesse evento mundial, foi estabelecido um “Plano de Ação para o Meio Ambiente”, composto por 109 recomendações. Dentre essas diretrizes estão a capacitação de professores e o desenvolvimento de metodologias e recursos para o ensino da Educação Ambiental (EA) no contexto escolar.

No novo documento BNCC, que norteia a educação brasileira (Teixeira, 2022), a Educação Ambiental perdeu espaço, pois é apresentada de forma fragmentada. A proposta é que seja trabalhada a critério das escolas transversalmente nas diferentes áreas, entre todas as áreas do currículo de maneira interdisciplinar, considerando sua relevância à realidade e à identidade regional, propiciando discussões que favoreçam a conscientização dos alunos para que se tornem críticos, responsáveis e defensores do meio ambiente.

Segundo Gadotti e Freire (2008), a educação para a sustentabilidade deve ser uma educação crítica, transformadora e comprometida com a mudança da realidade. Isso significa que a educação não pode se limitar a fornecer informações e conhecimentos sobre o meio ambiente, mas deve

levar os estudantes a uma reflexão crítica sobre as causas e consequências dos problemas ambientais e sociais, e a buscar soluções concretas para esses problemas.

A educação para a sustentabilidade deve estar baseada em uma perspectiva interdisciplinar, integrando conhecimentos de diferentes áreas como biologia, ecologia, economia, política e sociologia. Além disso, deve promover o diálogo entre diferentes saberes, incluindo o conhecimento científico, o conhecimento popular e o conhecimento das comunidades tradicionais (Gadotti, 2008).

Gadotti (2008) enfatiza que a educação para a sustentabilidade deve ter uma dimensão ética, levando os estudantes a refletirem sobre seus valores e comportamentos em relação ao meio ambiente e à sociedade. Isso implica em uma educação para a cidadania que desenvolva nos estudantes a capacidade de participar ativamente da construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

A educação para a sustentabilidade deve ser uma educação permanente, que acompanhe o desenvolvimento dos estudantes ao longo da vida e que promova a formação de indivíduos conscientes e responsáveis em relação ao meio ambiente e à sociedade.

A Agenda 21 e a Carta da Terra se encontram devido à grande quantidade de pontos convergentes e complementares. A sustentação ética é fundamental para um novo modelo de desenvolvimento, mas ainda não alcançamos uma verdadeira integração. A Carta da Terra serve como base ética para a Agenda 21, orientando pessoas e estados no desenvolvimento sustentável. Uma vez aprovada pela ONU, ela será equivalente à Declaração Universal dos Direitos Humanos para a sustentabilidade, equidade e justiça (Gadotti, 2008).

A Carta da Terra é inspirada em várias fontes, incluindo ecologia, tradições religiosas, ética global, meio ambiente, desenvolvimento e experiência prática; ela é um complemento importante para a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

No Instituto Paulo Freire (Gadotti, 2008), a Carta da Terra é um convite da Terra para a vida sustentável e um chamado para a ação. A ecopedagogia é utilizada como uma pedagogia apropriada para a Carta da Terra e a educação ambiental, incluindo-se em todos os projetos de atuação do Instituto: educação de adultos, alfabetização, educação cidadã e currículo, como uma temática Inter transdisciplinar.

A primeira conferência que abordou a questão da educação para o desenvolvimento sustentável ocorreu em Tbilisi, na Rússia, em 1977 (Gadotti, 2008).

Os primeiros debates sobre políticas públicas de inserção da EA na formação docente datam da década de 70, a partir da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi (1977). Na Recomendação nº13 foi acentuada como atribuição das instituições de ensino superior, “transmitir aos estudantes os conhecimentos básicos essenciais para que sua futura atividade profissional redunde em benefício do meio

ambiente”, assim como também a formação de Especialistas em EA. Portanto, inicialmente tais responsabilidades foram designadas para especialistas e não para docentes. (Almeida, 2018, p. 36).

No entanto, o assunto só voltou a ser discutido com vigor duas décadas depois, na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade, Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade, promovida pela Unesco em Tessalônica, Grécia, entre os dias 8 e 12 de dezembro de 1997. Nesse evento, que contou com a presença de mais de 1.200 especialistas de 84 países, enfatizou-se a importância do “consumo responsável”. Durante a conferência, ficou claro o papel dos consumidores como uma grande força que pode atuar em prol de um estilo de vida mais sustentável.

Neste contexto, ocorre em junho de 2012, uma segunda etapa da Cúpula da Terra - ECO 92 - conhecida como Rio+20 onde participaram líderes de 193 países que fazem parte da ONU. O principal objetivo da Rio+20 foi renovar e reafirmar a participação dos líderes de países com relação ao desenvolvimento sustentável no planeta. Nesta cúpula os principais temas debatidos foram: a importância e os processos da economia verde; maneiras de eliminar a pobreza; ações para garantir o desenvolvimento sustentável no planeta; entre outros. Assim como em outras Conferências, os resultados desta não foram os mais satisfatórios, devido aos impasses e interesse dos países envolvidos. (Wollmann, 2016, p. 44).

A Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (Deds) tem, portanto, precedentes históricos que devem ser considerados (Gadotti, 2008). Em Tessalônica, já se discutia a necessidade de incorporar o conceito de sustentabilidade na reorientação da educação formal, na mudança do padrão de produção e consumo, bem como na adoção de estilos de vida sustentáveis.

Embora as grandes corporações de publicidade imponham um modo de vida insustentável, é possível resistir a elas por meio da participação e mobilização dos consumidores. Por isso, é importante criar uma contrapropaganda à insustentabilidade e promover uma comunicação alternativa com todos os públicos, a fim de incentivar o consumo sustentável.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) utiliza diversos meios para atingir seus objetivos, sendo a educação ambiental um de seus principais instrumentos, juntamente com a implementação de sistemas de coleta seletiva, a fiscalização e monitoramento ambiental, o fomento à pesquisa científica e tecnológica (Sofa; Lopes, 2017), entre outras ações.

A PNRS em seu artigo 3º, inciso XV, os define como “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.”. (Brasil, 2010).

A separação dos resíduos sólidos para reciclagem, não apenas reduz o volume de resíduos, mas também minimiza os impactos ambientais decorrentes da destinação inadequada (Sofa; Lopes, 2017). No entanto, é importante ressaltar que a reciclagem não deve ser encarada como a única solução para o gerenciamento de resíduos.

A Assembleia Legislativa do Estado do Pará instituiu a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima, através da Lei nº 9.981, de 6 de julho de 2023, com o objetivo de implementar ações educativas na educação básica para a preservação do meio ambiente. A política visa formar cidadãos conscientes e críticos, democratizar informações ambientais, incentivar a participação na preservação ambiental, e construir uma sociedade equilibrada e sustentável. A Educação Ambiental será obrigatória em toda a grade curricular da rede estadual de ensino. Para alcançar esses objetivos, a Secretaria de Estado de Educação (SEDUC) desenvolverá ações como cursos de formação para professores, implementação de projetos de educação ambiental, divulgação de informações educativas, atividades práticas com estudantes, e intercâmbios. A SEDUC-PA (2023), também poderá oferecer materiais digitais e formação online para redes municipais, além de transferir recursos financeiros para ações de sustentabilidade ambiental.

Lei Estadual do Pará nº (9.981), de (6 de julho de 2023). Institui a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima, no âmbito da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC). Assembleia Legislativa do Estado do Pará, (7 de julho de 2023).

O Poder Executivo do Estado do Pará, está autorizado a premiar financeiramente as unidades escolares com os melhores projetos de sustentabilidade. A SEDUC-PA poderá celebrar convênios e parcerias com diversas entidades para a execução da política. A lei entra em vigor na data de sua publicação e revoga a Lei Estadual nº 5.600, de 15 de junho de 1990.

4. RESÍDUOS SÓLIDOS NO AMBIENTE ESCOLAR

O descarte correto dos resíduos sólidos no Brasil precisa ser tratado com muita seriedade (Carneiro, 2022). Estudos mostram que cada brasileiro produz em média 383 quilos de lixo por ano, porém, grande parte dos resíduos sólidos são descartados de maneira inadequada sem qualquer preocupação com o meio ambiente, comprometendo o solo, a água e o ar, por serem geradores de compostos orgânicos, voláteis, pesticidas, solventes e metais pesados, 328 entre outros.

O manuseio adequado e responsável dos resíduos é um importante processo para o planejamento de estratégias para preservação do meio ambiente, assim como a promoção da saúde e manutenção da vida. Na escola, essa problemática dos resíduos é pouco trabalhada com a

finalidade de despertar no aluno a percepção de que ele é responsável por seus atos e atitudes, poluindo o ambiente.

A escola possui um importante papel na conscientização da população em relação à necessidade de redução de resíduos sólidos. Além de ser um espaço propício para a implementação de práticas sustentáveis, a escola pode ensinar os alunos sobre a importância da separação dos resíduos e de seu correto encaminhamento para a reciclagem, minimizando o impacto ambiental causado pelos resíduos.

De acordo com Sofa e Lopes (2017), é fundamental que as escolas adotem medidas que incentivem a prática da coleta seletiva, promovam a educação ambiental e incentivem o uso de materiais recicláveis. Dessa forma, os estudantes serão capazes de compreender a importância da redução de resíduos sólidos e de adotar hábitos sustentáveis em seu dia a dia.

Nesse sentido, refletir sobre o tema é importante para que ele possa ter uma mudança de hábitos e interferir criticamente na realidade atual. Inicialmente na escola, depois em suas próprias residências, e junto a isso, na comunidade a qual está inserido. Nessa perspectiva, Dias (2014) definiu a palavra lixo da seguinte forma:

A palavra lixo, derivada do latim *lix*, significa cinza, relacionado às cinzas dos fogões a lenha. Segundo Machado e Casadei (2007, p. 31), no Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR-10.004, denomina como lixo aquilo que sobra de determinadas substâncias e, atribui-se o termo “resíduo sólido”, visando diferenciar dos resíduos líquidos e gases. (Dias, 2014, p. 2435).

As aulas de ciência no primeiro ano do ensino médio certamente serão boas oportunidades para discussão e reflexão sobre o assunto, através de leitura, vídeos, fotos, observação e aula prática, estratégias essas que serão utilizadas na aplicação e desenvolvimento do produto a ser elaborado. Por meio da investigação, da análise dos dados coletados, a pesquisa será fundamentada. Nesse sentido,

A implantação de ações relacionadas à separação de resíduos no ambiente escolar contribui com a formação de cidadãos responsáveis e conscientes, informando-os sobre os benefícios proporcionados pela destinação correta dos resíduos, que contribui não apenas com a organização do ambiente escolar, mas com o meio ambiente de modo geral, pois os alunos agem na divulgação dos conhecimentos adquiridos, transmitindo-os para a comunidade em que vivem. (Sofa; Lopes, 2017, p. 54).

A sustentabilidade ambiental e o gerenciamento adequado dos resíduos estão intimamente relacionados. A gestão inadequada do “lixo” pode levar a impactos ambientais negativos, por exemplo, a poluição do solo, da água e do ar, além de contribuir para as mudanças climáticas.

Uma das principais formas de promover a sustentabilidade ambiental é reduzir a quantidade de lixo produzido. Isso pode ser feito pela prática dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar (Araújo *et*

al., 2018). A redução do consumo de produtos e materiais desnecessários pode ajudar a diminuir a quantidade de lixo produzido. A reutilização de itens pode prolongar sua vida útil, evitando a necessidade de produzir novos produtos. A reciclagem, por sua vez, transforma resíduos em novos materiais, evitando que eles acabem em aterros sanitários ou no meio ambiente.

A contínua necessidade de crescimento econômico através do consumo do sistema capitalista gera um “falso” combate ao problema do lixo. A política dos “3R’s” muito divulgada nos meios de comunicação tenta estabelecer um determinado tipo de conduta em relação ao lixo sendo está o “reduzir, reutilizar e reciclar” todos os resíduos produzidos pelo homem. O enfoque inicial da política dos 3R’s estava nas ações de redução e reutilização do lixo para se construir uma via na busca por uma relação homem-meio ambiente mais harmônica. (Araújo *et al.*, 2018, p. 3).

Além disso, é importante descartar o lixo de forma adequada, separando-o por tipo de material e destinando-o aos locais apropriados. A compostagem também é uma forma de gerenciar resíduos orgânicos, transformando-os em adubo para plantas e jardins. A conscientização da população sobre a importância da sustentabilidade ambiental e do gerenciamento adequado do lixo é fundamental para garantir um futuro saudável e sustentável para o planeta.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) é uma lei federal brasileira que foi criada em 2010 com o objetivo de estabelecer diretrizes para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos no país. A PNRS tem a responsabilidade compartilhada entre governo, empresas e sociedade civil na gestão dos resíduos, a não geração de resíduos, a redução, reutilização e reciclagem, além da destinação adequada daqueles que não puderem ser reaproveitados. A PNRS estabelece metas, incluindo a erradicação dos lixões, a implementação da coleta seletiva em todos os municípios brasileiros e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos. A PNRS também incentiva a participação da população e promove a educação ambiental como uma ferramenta essencial para a conscientização da sociedade em relação à importância da gestão adequada dos resíduos sólidos (Sofa; Lopes, 2017).

Com o avanço humano e o aumento da população, a questão do “lixo” tornou-se um desafio complexo (Araújo *et al.*, 2018). A elevada quantidade de indivíduos gerando resíduos de forma contínua e em quantidades crescentes fez com que os processos naturais de decomposição se tornassem inadequados e incapazes de lidar com toda a produção, resultando em sérios impactos na qualidade de vida tanto para os humanos como para os animais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo abordou as complexas inter-relações entre o ensino de Ciências no Novo Ensino Médio, a formação docente, a Educação Ambiental (EA) e a gestão de resíduos sólidos no

ambiente escolar. Destacamos a importância de uma abordagem crítica e interdisciplinar para o ensino de Ciências da Natureza, evidenciando que, embora avanços tenham sido realizados, desafios estruturais e pedagógicos ainda persistem.

A transição para o Novo Ensino Médio, com seu currículo mais flexível e o foco nos itinerários formativos, apresenta uma oportunidade valiosa para enriquecer a prática educativa e promover uma formação integral na cidade. No entanto, para que o ensino de Ciências cumpra plenamente esse papel, é imprescindível investir na formação inicial e continuada dos professores. Isso requer profissionais capacitados não apenas em conteúdos específicos, mas também em estratégias pedagógicas inovadoras e alinhadas às demandas que surgirem.

A metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, assim como a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), destaca a relevância de abordagens críticas e reflexivas no processo de ensino-aprendizagem, promovendo experiências significativas e contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e socialmente responsáveis. Fundamentada no pensamento crítico e na mediação dialógica, essa metodologia prioriza a participação ativa dos alunos, integrando suas vivências.

Desde a sua divulgação inicial por ambientalistas como Rachel Carson e as declarações por movimentos globais e conferências internacionais, o conceito de desenvolvimento sustentável tornou-se central. Essa perspectiva exige que a educação para a sustentabilidade vá além da mera transmissão de informação técnica, promovendo uma reflexão ética e crítica sobre comportamentos individuais e coletivos.

Em resumo, tanto a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos quanto a Política Nacional de Educação Ambiental convergem para a formação de cidadãos ativos, reflexivos e comprometidos com a transformação social e ambiental, alinhando-se aos ideais de uma educação emancipatória conforme proposto por Paulo Freire. Para que essas abordagens alcancem seu pleno potencial, é essencial o fortalecimento de políticas públicas inclusivas, o investimento contínuo na formação docente e a implementação de práticas pedagógicas baseadas no diálogo, na interdisciplinaridade e no engajamento comunitário. Dessa forma, a educação se torna um agente transformador fundamental para a construção de uma sociedade mais justa e sustentada.

A gestão adequada dos resíduos sólidos no ambiente escolar desempenha um papel importante na preservação ambiental e na promoção da saúde. A escola, como espaço de conscientização, deve criar a redução, a reutilização e a reciclagem, integrando práticas sustentáveis ao cotidiano escolar. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece diretrizes essenciais para o manejo responsável de resíduos no Brasil, promovendo a participação cidadã e a

educação ambiental. Medidas como a coleta seletiva e a compostagem são instrumentos poderosos para a sustentabilidade.

Por fim, integrar conhecimentos científicos e ambientais de maneira significativa às práticas pedagógicas capacita os alunos a compreenderem e enfrentarem os desafios do mundo contemporâneo. O ensino de Ciências no Novo Ensino Médio deve transcender a mera transmissão de conteúdo, inspirando responsabilidade social e inovação sustentável, contribuindo assim para a construção de um futuro melhor e mais equilibrado para todos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. S. R. **Necessidades formativas de um grupo de professores da educação básica na perspectiva da educação ambiental**. 2018. 114 f.
- ARAÚJO, J. E. B.; LIMA, T. L. S.; SOUSA, A. K. dos S.; SALES, R. M. M.; ALBUQUERQUE, T. da N. Percepção sobre educação ambiental e política dos 3R'S dos estudantes de escola pública no município de Pombal-PB. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 28-33, 2018.
- PARÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Pará. Lei nº 9.981, de 6 de julho de 2023. **Institui a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima**. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental**. Brasília, 2013.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.
- BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal; Centro Gráfico, 1988.
- BUSS, A.; SILVA, M. M. da. Fragilidades da educação ambiental na escola pública: a formação dos professores. **Revista de Educação Pública**, v. 30, p. 1-14, 2021.
- DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau**. 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.
- DELIZOICOV, D. Ensino de física e a concepção freireana de educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, C. A.; IORIS, E. G.; MASCARELLO, L. D. N.; SILVA, E. R. L. da. **Um olhar diferenciado para o lixo: relato de experiência.** In: SEMINÁRIO ESTADUAL PIBID, 2, 2014, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: UNILA; UNIOESTE, 2014. p. 2435-2439.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2008.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da Educação Básica 2019: resumo técnico.** Brasília: INEP/MEC, 2020.

Disponível em:

https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2019.pdf. Acesso em: 17 mar. 2023.

MAIA, J. S. da S. **Educação ambiental crítica e formação de professores: construção coletiva de uma proposta na escola pública.** 2011. 224 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2011.

MAIA, J. S. da S.; TEIXEIRA, L. A. Formação de professores e educação ambiental na escola pública: contribuições da pedagogia histórico-crítica. **Revista HISTEDBR**, v. 15, n. 63, p. 293-305, 2015.

NORONHA, P. A.; ROTTA, J. C. G. Concepções de interdisciplinaridade no ensino de ciências: uma proposta para a formação continuada de professores. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, v. 1, p. e020008, p. 1-20, 2020.

PÁDUA, J. A. Herança romântica e ecologismo contemporâneo: existe um vínculo histórico? **Varia Historia**, v. 21, n. 33, p. 58-75, 2005.

SILVA, A. F. da; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SOFA, A. P.; LOPES, M. M. Separação de resíduos sólidos no ambiente escolar: fomentando a consciência ambiental. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 20, n. 1, p. 49-61, 2017.

TEIXEIRA, L. C. T.; SILVA, M. M. T. da; AZEVEDO, A. D. Arc M. de. A Educação Ambiental e os documentos oficiais da educação básica: uma abordagem interdisciplinar à luz da BNCC. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 4, p. 425-445, 2022.

WOLLMANN, E. M. **A inserção da educação ambiental na formação de professores: das percepções, às práticas.** 2016. 157 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

CAPÍTULO 3

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO NO APP INVENTOR: UMA ABORDAGEM INTERATIVA PARA O ENSINO DE JUROS SIMPLES


DEVELOPING AN APP IN THE INVENTOR APP: AN INTERACTIVE APPROACH TO TEACHING SIMPLE INTEREST

Cláudio Lima da Silva   

Doutorando em Educação, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-PA, Brasil

Valdene Carvalho Peixoto da Silva   

Mestra em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-PA, Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.828 

Resumo: Este estudo investigou o uso de tecnologias digitais para aprimorar o ensino de matemática no 9º ano do Ensino Fundamental, com foco na compreensão de juros simples. Para isso, foi desenvolvido um aplicativo educativo no *App Inventor*, integrando interatividade e aprendizado prático. A pesquisa, de caráter qualitativo e aplicada, explorou a criação de uma interface intuitiva e a programação baseada em blocos, permitindo que os alunos visualizassem cálculos de forma dinâmica. Os testes demonstraram que o aplicativo favoreceu a autonomia e o pensamento lógico, tornando o aprendizado mais acessível e envolvente. Os resultados indicam que a tecnologia pode contribuir significativamente para a superação das dificuldades dos estudantes, alinhando-se às competências da BNCC e reforçando a necessidade de inovação pedagógica no ensino da matemática.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Juros simples. Tecnologias digitais. *App Inventor*. Aprendizagem interativa.

Abstract: This study investigated the use of digital technologies to improve math teaching in the 9th grade of elementary school, with a focus on understanding simple interest. To this end, an educational application was developed using the Inventor App, integrating interactivity and practical learning. The research, which was qualitative and applied, explored the creation of an intuitive interface and block-based programming, allowing students to visualize calculations in a dynamic way. The tests showed that the application fostered autonomy and logical thinking, making learning more accessible and engaging. The results indicate that technology can make a significant contribution to overcoming students' difficulties, aligning with the BNCC competencies and reinforcing the need for pedagogical innovation in math teaching.

Keywords: Teaching mathematics. Simple interest. Digital technologies. App Inventor. Interactive learning.

1 INTRODUÇÃO

A educação, como base essencial para o desenvolvimento humano, exige constante evolução em suas metodologias. No âmbito escolar, o ensino de matemática destaca-se como um componente fundamental, impactando diretamente o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Nesse contexto, torna-se indispensável explorar abordagens tecnológicas que promovam uma participação ativa dos estudantes, facilitando a compreensão de conceitos matemáticos.

É perceptível que alunos da educação básica enfrentam dificuldades significativas ao lidar com diversos conteúdos de matemática. Essas dificuldades, em grande parte, resultam da falta de habilidades em realizar cálculos aritméticos e na interpretação dos problemas (Silva; Silva; Sá, 2024). Dessa forma, a integração de recursos tecnológicos no ensino de matemática vem se consolidando como uma abordagem estratégica para enfrentar os desafios pedagógicos contemporâneos.

Neste sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca, por meio de suas competências gerais, a importância de utilizar conhecimentos historicamente construídos para compreender a realidade e contribuir para uma sociedade mais justa e inclusiva (Competência 1) (Brasil, 2018). Além disso, ressalta a necessidade de promover o uso crítico e ético das tecnologias

digitais, estimulando práticas sociais que permitam a comunicação, a produção de conhecimento e a resolução de problemas (Competência 5) (Brasil, 2018).

Neste sentido, este estudo teve como objetivo desenvolver e aplicar um aplicativo educativo criado no *App Inventor*, voltado para o ensino de juros simples, com foco em estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A proposta busca integrar a tecnologia ao ensino da matemática, proporcionando uma ferramenta interativa que auxilie na compreensão de conceitos financeiros e matemáticos de forma prática e acessível. Por meio do aplicativo, espera-se que os alunos possam explorar, de maneira dinâmica, os elementos envolvidos no cálculo de juros simples, como capital, taxa e tempo, consolidando seu aprendizado por meio da experiência direta com a tecnologia.

Assim, o *App Inventor*, plataforma de desenvolvimento de aplicativos criada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), tem como principal objetivo democratizar o acesso à programação, permitindo que usuários de diferentes níveis, incluindo educadores e estudantes, desenvolvam aplicativos de forma simples e intuitiva. Segundo Wolber *et al.* (2014), a interface de arrastar e soltar baseada em blocos facilita a compreensão de conceitos de lógica e estrutura de programação, promovendo o pensamento computacional.

No contexto educacional, estudos como os de Moreira e Schlemmer (2020) destacam o potencial de integrar a tecnologia ao ensino, incentivando a criatividade, a resolução de problemas e a aprendizagem interdisciplinar. Assim, para o desenvolvimento de uma calculadora de juros simples, por exemplo, a plataforma oferece ferramentas visuais e interativas que auxiliam os alunos a compreender tanto os cálculos matemáticos quanto a lógica de programação, fortalecendo habilidades como pensamento lógico e autonomia no aprendizado.

Deste modo, o desenvolvimento de aplicativos no ambiente *App Inventor* representa uma prática inovadora e interdisciplinar, que une conceitos matemáticos e tecnológicos em prol da aprendizagem significativa. A utilização de tecnologias digitais para ensinar matemática não apenas torna o processo mais envolvente, mas também possibilita a apresentação de conceitos abstratos de maneira tangível e acessível, como apontam Santos *et al.* (2023). Assim, essa ferramenta permite aos estudantes exercitar protagonismo e autoria, habilidades essenciais no mundo contemporâneo, enquanto aprendem a resolver problemas reais por meio da criação de soluções digitais.

Neste sentido, a criação de aplicativos no ensino da matemática, particularmente para calcular juros simples, ilustra como o uso de tecnologias pode transformar a maneira como os alunos interagem com conteúdos tradicionais. Santos, Machado e Castro (2024) argumentam que as tecnologias digitais, quando integradas ao ensino de matemática, superam as limitações de recursos, ampliando as possibilidades de comunicação e expressão dos jovens. Essa abordagem conecta os alunos a formas de aprendizagem que dialogam com seus interesses e modos de ser,

apresentando uma visão inovadora e prática da matemática. O uso do *App Inventor*, por exemplo, não apenas instrumentaliza os alunos no uso de ferramentas digitais, mas também promove um entendimento mais profundo dos conceitos matemáticos envolvidos.

A resistência de muitos alunos à matemática, frequentemente associada a metodologias didáticas tradicionais, pode ser significativamente reduzida por práticas que incorporam ferramentas tecnológicas inovadoras (Leal; Guimarães; Barbosa, 2024). Nesse sentido, a criação de aplicativos oferece uma oportunidade para os educadores reconfigurarem suas práticas, utilizando tecnologias intuitivas e acessíveis que facilitam a compreensão e a aplicação de conceitos matemáticos no cotidiano. Como afirmam os mesmos autores, os avanços tecnológicos recentes têm alterado a percepção dos educadores sobre a integração de tecnologia em sala de aula, promovendo ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos.

Assim, a produção de um aplicativo para calcular juros simples no 9º ano do ensino fundamental não apenas promove o desenvolvimento das competências da BNCC, mas também cria uma ponte entre a teoria e a prática. Essa abordagem oferece aos alunos uma experiência educacional que valoriza a experimentação, a resolução de problemas e o uso consciente da tecnologia. Portanto, tais iniciativas contribuem para a formação de cidadãos críticos, autônomos e preparados para os desafios de uma sociedade cada vez mais digital.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia de pesquisa, conforme Minayo (2015, p. 14), pode ser definida como “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”. Com base nessa perspectiva, apresentamos a seguir os detalhes do percurso metodológico adotado neste estudo.

2.1 Caracterização da Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa de natureza aplicada, com foco na abordagem instrumental proposta por Rabardel (1995). Esse tipo de pesquisa busca compreender como os sujeitos se apropriam de ferramentas tecnológicas, transformando-as em instrumentos para alcançar objetivos específicos. O estudo foi realizado no contexto educacional, com o objetivo de investigar o uso do *App Inventor* no ensino de matemática, particularmente em conteúdos relacionados a juros simples.

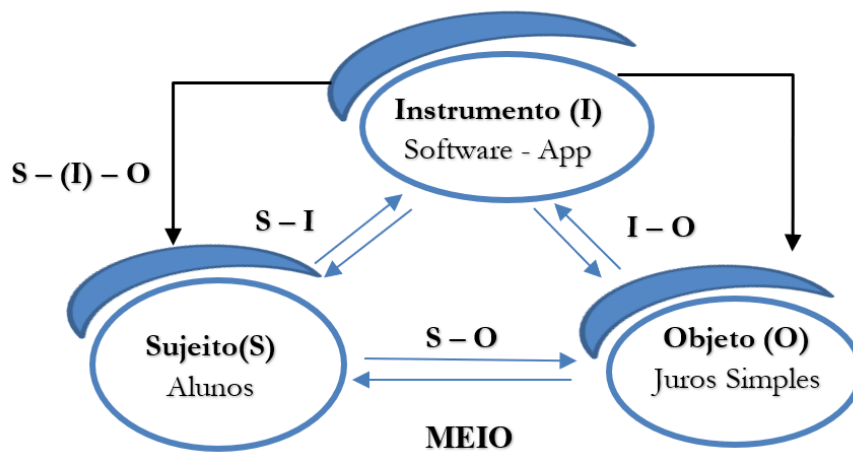
Deste modo, a abordagem instrumental de Rabardel (1995) propõe uma distinção entre artefato e instrumento, destacando a relação existente entre ambos. Segundo o autor, o artefato corresponde às ferramentas materiais ou simbólicas utilizadas pelo sujeito em suas ações, enquanto

o instrumento é compreendido como uma unidade composta pelo artefato e pelos esquemas de uso associados.

Nesse sentido, o instrumento emerge a partir da interação entre o artefato e as representações do sujeito sobre o uso deste artefato. O processo de transformação de um artefato em instrumento, denominado Gênese Instrumental (GI), ocorre quando o sujeito incorpora esquemas de utilização e aplica o artefato para atender a seus objetivos e necessidades.

Para analisar a dinâmica entre sujeito, objeto e instrumento, foi utilizado o Modelo de Situações de Atividades Instrumentais (SAI) proposto por Rabardel (1995).

Figura 1 – Modelo de Situações de Atividades Instrumentais proposto pelos autores.



Fonte: Adaptado pelos Autores deste trabalho (2024) conforme Rabardel (1995).

Esse modelo considera o sujeito (S) como aquele que conduz a ação; o objeto (O) como o receptor das ações realizadas, e o instrumento (I) como mediador entre sujeito e objeto. Assim, o esquema oferece uma base sólida para investigar o uso de ferramentas no contexto educacional, incluindo o desenvolvimento de aplicativos no MIT *App Inventor*. Neste sentido, o modelo SAI foi adaptado para as atividades desenvolvidas neste estudo, considerando os seguintes elementos:

- **Sujeitos:** Professores, responsáveis pela elaboração das atividades, e alunos, que realizarão as propostas utilizando o aplicativo desenvolvido.
- **Artefatos:** Computadores, smartphones, materiais escolares (lápiz, caderno, borracha) e o *software App Inventor*, que será transformado em instrumento pelos sujeitos.
- **Objeto:** Conteúdos matemáticos sobre juros simples, explorados por meio do desenvolvimento de uma calculadora específica no *App Inventor*.

2.2 Área de Estudo e Público-Alvo

A pesquisa foi conduzida no laboratório de informática de uma escola pública de Ensino Fundamental no município de Parauapebas-PA no período de 26 a 27 de setembro de 2024, com a participação professores licenciados em matemática e alunos. O público-alvo compreendeu 32 estudantes do 9º ano, selecionados intencionalmente, e dois professores responsáveis pelo planejamento e aplicação das atividades. O *locus* escolhido possibilitou um ambiente propício para a exploração do potencial do *App Inventor* como ferramenta pedagógica.

2.3 Metodologia da Pesquisa

O estudo foi estruturado em cinco etapas interdependentes, que visaram à implementação e análise do uso do *App Inventor* no ensino de juros simples, conforme descritos a seguir:

2.3.1 Ministração do conteúdo de juros simples em sala de aula

Inicialmente, os alunos receberam uma introdução teórica sobre o conceito de juros simples, abrangendo suas aplicações práticas, exemplos contextualizados e a fórmula que fundamenta esse cálculo. Esse momento foi essencial para proporcionar uma base sólida antes de integrarem a tecnologia como suporte ao aprendizado.

A fórmula do cálculo de juros simples é expressa por:

$$J = c \times i \times t$$

Onde:

- **j**: representa o valor dos juros acumulados.
- **c**: é o capital ou valor principal investido ou emprestado.
- **i**: refere-se à taxa de juros aplicada.
- **t**: corresponde ao tempo pelo qual o capital está sujeito à taxa de juros.

Essa introdução teórica foi complementada com exemplos práticos que conectaram os conceitos abstratos a situações reais, preparando os alunos para a etapa prática de desenvolvimento no *App Inventor*.

2.3.2 Elaboração da atividade pelos professores

Os professores elaboraram uma atividade composta por 16 questões, distribuídas da seguinte forma: quatro questões para cálculo de juros, quatro para capital, quatro para taxa e quatro para tempo. O objetivo era integrar conceitos matemáticos ao uso da tecnologia, proporcionando uma abordagem interativa para o aprendizado de juros simples. Essa atividade tinha como objetivo

aplicar os conteúdos de juros simples de forma interativa, por meio da criação de um aplicativo no *App Inventor*.

2.3.3 Capacitação dos alunos no uso do *App Inventor*

Para garantir o domínio básico da ferramenta tecnológica, os alunos participaram de oficinas práticas sobre o uso do *App Inventor*. Nesses encontros, foram apresentados elementos fundamentais, como:

- Interface do usuário;
- Blocos de programação;
- Configuração e personalização de propriedades;
- Simulação e teste do aplicativo.

Essa etapa visou preparar os alunos para o desenvolvimento do aplicativo relacionado ao objeto matemático.

2.3.4 Desenvolvimento do aplicativo

Após a capacitação, os alunos, sob orientação dos professores, iniciaram a construção de uma calculadora de juros simples no *App Inventor*. Durante essa etapa, os estudantes foram incentivados a explorar os componentes visuais, programar funcionalidades básicas e personalizar o aplicativo de acordo com os objetivos pedagógicos.

2.3.5 Aplicação da sequência de atividades

Por fim, a atividade foi aplicada utilizando o aplicativo desenvolvido pelos alunos. Nessa etapa, os estudantes resolvem problemas contextualizados sobre juros simples com o auxílio da calculadora criada. O objetivo era analisar de que forma o uso do aplicativo poderia facilitar a compreensão e a aplicação prática dos conceitos matemáticos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos nesta seção os resultados e discussões obtidos a partir da programação do aplicativo no *App Inventor*, destacando as etapas de desenvolvimento. A construção da interface gráfica na Tela *Designer* permitiu aos alunos organizarem visualmente os elementos do aplicativo, enquanto a Tela Blocos possibilitou a implementação da lógica condicional necessária para os cálculos de juros simples. Além disso, a validação dos dados inseridos garantiu a precisão dos resultados exibidos. Com a finalização da programação, o aplicativo foi testado e utilizado em

atividades práticas, proporcionando uma experiência interativa para a compreensão dos conceitos matemáticos.

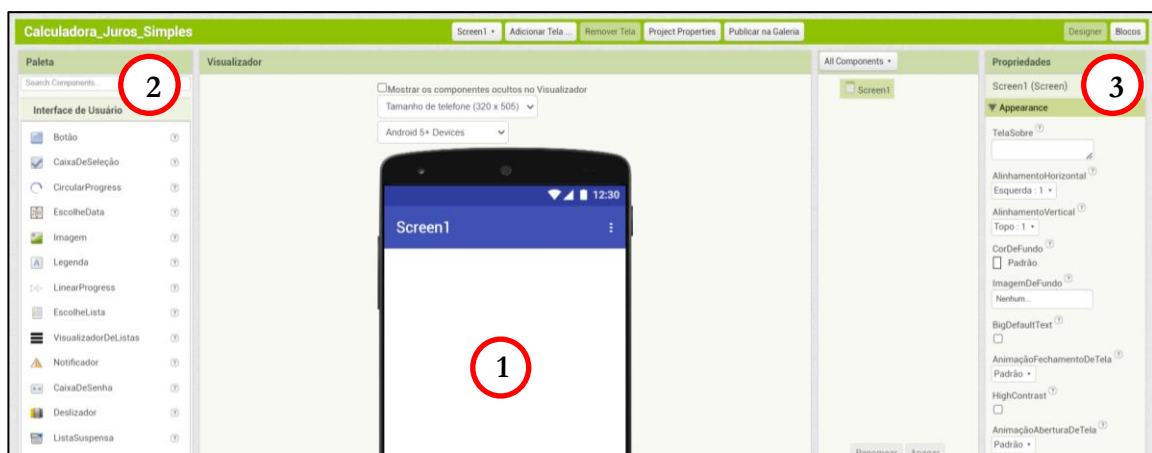
3.1 Início da programação do aplicativo

O *App Inventor*, desenvolvido pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos móveis que utiliza uma abordagem visual, acessível tanto para iniciantes quanto para programadores experientes. Sua interface gráfica permite a criação de aplicativos por meio do encaixe de blocos lógicos, eliminando a necessidade de lidar diretamente com linhas de código complexas.

3.1.1 Tela *Designer*

A tela de *designer* é a interface onde o usuário cria o *layout* visual do aplicativo. Nela, é possível adicionar e organizar componentes como botões, caixas de texto, imagens, e outros elementos que compõem a aparência do aplicativo.

Figura 2 – Tela *Designer* do *App Inventor*.



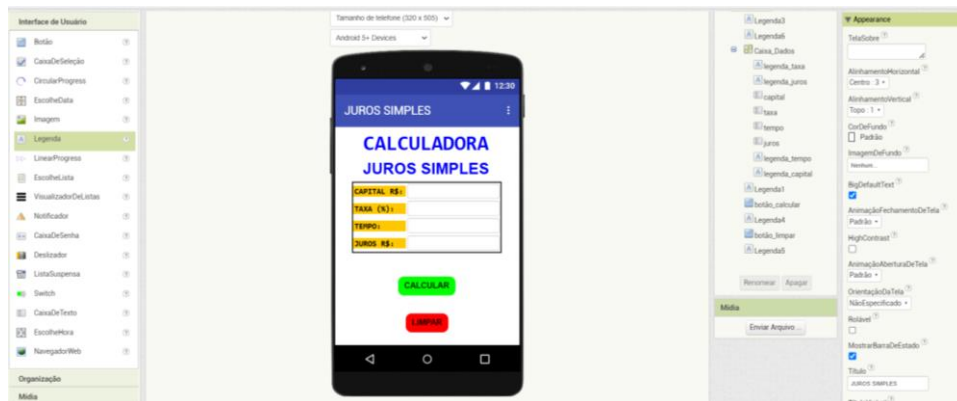
Fonte: *App Inventor*.

A tela do celular (1), disponibilizada na interface do *App Inventor*, simula visualmente o que será exibido no dispositivo real, permitindo ao desenvolvedor organizar os elementos do aplicativo e ajustar o *designer* e posicionamento em tempo real. Por outro lado, a *interface* do usuário (2) é composta por componentes organizados em categorias como básicos, multimídia, sensores e conectividade. Os componentes básicos, como botões, rótulos e caixas de texto, são essenciais para a interação do usuário com o aplicativo. Além disso, as propriedades dos componentes (3) desempenham um papel fundamental na personalização, possibilitando ajustes como altura,

largura, cor de fundo e fonte por meio do painel de propriedades, localizado na lateral direita da interface.

A seguir, apresentamos a tela inicial de um dos aplicativos produzidos:

Figura 3 – Tela *Designer* do aplicativo produzido.

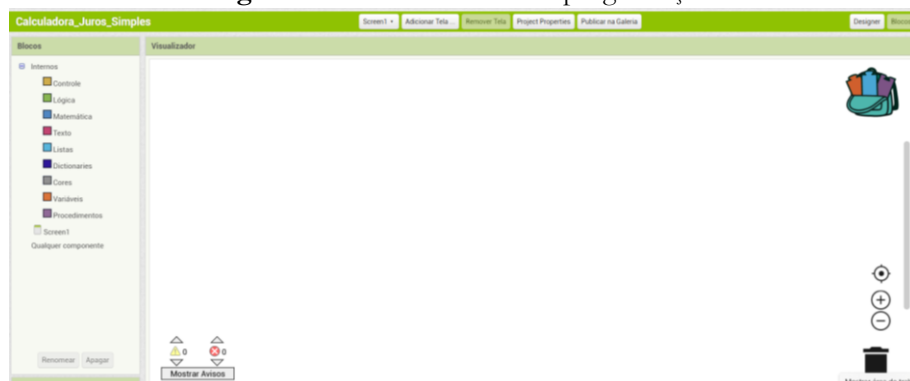


Fonte: *App Inventor*.

3.1.2 Tela de Programação (blocos)

A Tela de Programação (blocos) do *App Inventor* é a área onde se define a lógica e o funcionamento do aplicativo, oferecendo uma abordagem visual baseada em blocos de código. Esse formato simplifica o processo de programação, tornando-o mais acessível, especialmente para iniciantes que não possuem familiaridade com linguagens de programação tradicionais.

Figura 4 – Tela dos blocos de programação.



Fonte: *App Inventor*.

Os blocos de código são representados por peças coloridas que podem ser arrastadas e conectadas como um quebra-cabeça, evitando erros sintáticos comuns. Além disso, os blocos são organizados em categorias, como Controle, Matemática, Texto, Lógica e Componentes (botões,

caixas de texto, entre outros), facilitando a localização das instruções necessárias. Essa organização contribui para que o usuário programe de forma eficiente, associando ações específicas a eventos, como o clique de um botão ou a entrada de dados.

A estrutura baseada em eventos e ações permite que o desenvolvedor defina comportamentos interativos, como exibir mensagens, realizar cálculos ou alterar telas. O *App Inventor* também oferece blocos para criar variáveis e funções personalizadas, o que amplia a flexibilidade e a capacidade de personalização do aplicativo, além de facilitar a organização do código.

Outro aspecto relevante é a possibilidade de testar e depurar o aplicativo em tempo real. Isso permite ao usuário identificar e corrigir rapidamente erros lógicos, otimizando o processo de desenvolvimento. Assim, a Tela de Blocos promove uma experiência prática e interativa, aliando a lógica de programação à criatividade, ideal para projetos educacionais e de desenvolvimento inicial de aplicativos.

3.1.3 Blocos de Programação

Inicialmente, os alunos programaram o “botão_calcular” utilizando a lógica condicional “se... então” e “se não... se então”. Para realizar o cálculo de uma variável, era necessário preencher os campos das demais variáveis, deixando o campo da variável a ser calculado em branco. Por exemplo, no caso dos juros simples (j), o cálculo dependia das variáveis **capital (c)**, **taxa de juros (i)** e **tempo (t)**. Essa mesma lógica foi seguida para os demais cálculos. O objetivo era garantir que os dados fossem inseridos corretamente, de forma que o aplicativo retornasse o resultado esperado. Abaixo estão os detalhes das programações e fórmulas implementadas:

I. Cálculo de Juros Simples (j):

Fórmula utilizada: $J=(c \times i \times t)/100$

A lógica incluía:

- **Se** os campos capital, taxa e tempo estiverem preenchidos, então calcular juros (j).
- **Se não**, o cálculo não é realizado e a tela de resultados (juros) permanece em branco até

que os dados das demais variáveis sejam preenchidos.

II. Cálculo do Capital (c):

Fórmula utilizada: $C=(j \times 100)/(i \times t)$

A lógica incluía:

- **Se** os campos juros, taxa e tempo estiverem preenchidos, então calcular capital (c).
- **Se não**, o cálculo não é realizado e a tela de resultados (capital) permanece em branco

até que os dados das demais variáveis sejam preenchidos.

III. Cálculo da Taxa de Juros (i)

Fórmula utilizada: $I = (j \times 100) / (c \times t)$

A lógica incluía:

- **Se** os campos juros, taxa e tempo estiverem preenchidos, então calcular taxa (i).
- **Se não**, o cálculo não é realizado e a tela de resultados (taxa) permanece em branco até

que os dados das demais variáveis sejam preenchidos.

IV. Cálculo do Tempo (t)

Fórmula utilizada: $T = (j \times 100) / (c \times i)$

A lógica incluía:

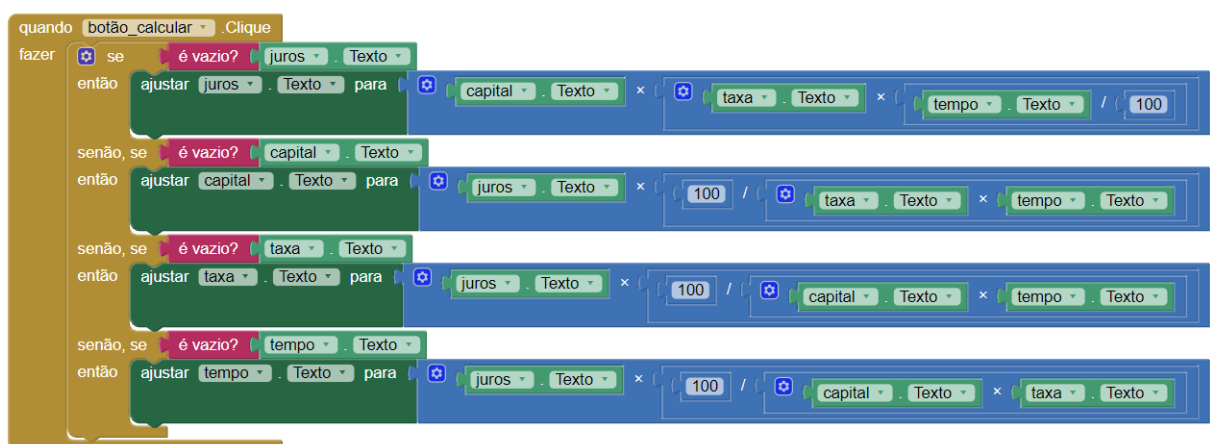
- **Se** os campos juros, taxa e tempo estiverem preenchidos, então calcular tempo (t).
- **Se não**, o cálculo não é realizado e a tela de resultados (tempo) permanece em branco até

que os dados das demais variáveis sejam preenchidos.

Após a validação, o aplicativo exibia os resultados diretamente na tela, mostrando o valor calculado para juros, capital, taxa ou tempo, dependendo da operação selecionada pelo usuário. Essa programação prática consolidou a compreensão dos alunos sobre as fórmulas matemáticas e a lógica condicional no desenvolvimento de aplicativos.

A seguir, apresentamos os blocos de programação do botão “calcular”, utilizados para realizar os cálculos de juros simples, capital, taxa de juros e tempo, garantindo a inserção correta dos dados e a exibição dos resultados esperados.

Figura 5 – Blocos de programação do botão calcular.



Fonte: *App Inventor*.

Após a implementação dos blocos do botão “calcular”, foi programado o botão “limpar”. A programação deste botão foi realizada utilizando o evento “quando fazer”, com o objetivo de restaurar os valores iniciais das variáveis e campos do aplicativo.

Figura 6 – Blocos de programação do botão limpar.

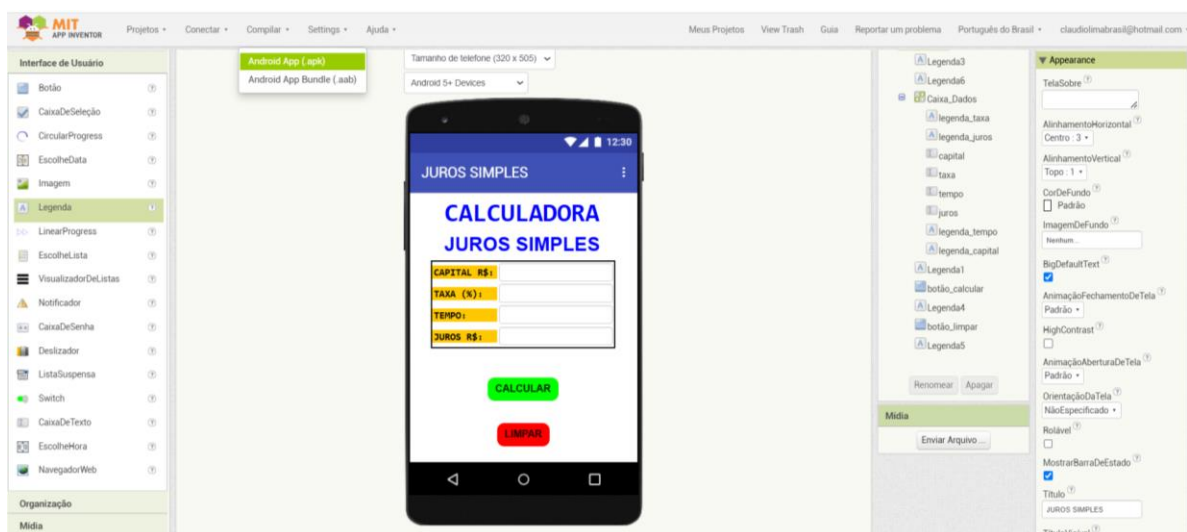


Fonte: *App Inventor*.

Deste modo, a lógica programada ajusta as variáveis de modo a apagar os resultados calculados e limpar os campos de entrada, permitindo ao usuário reiniciar o processo de inserção de dados de forma simples e eficiente.

Após a finalização da programação, o próximo passo é compilar o aplicativo. Para isso, clica-se em “Compilar” no *App Inventor* e seleciona-se a opção “Android App (.apk)”. Esse processo gera um código QR que pode ser escaneado pelo celular, permitindo o *download* direto do aplicativo no dispositivo. A partir daí, o aplicativo pode ser instalado e executado no celular para realizar os testes.

Figura 7 – Tela para *download* do aplicativo.



Fonte: *App Inventor*.

Uma vez que o aplicativo foi instalado, iniciamos o processo de testes para verificar se todas as funcionalidades estão operando corretamente. Durante os testes, observamos o comportamento do aplicativo em relação aos cálculos e à interação do usuário com a interface. Após garantir que o aplicativo estava funcionando como esperado, passamos para a realização das atividades, utilizando o aplicativo como ferramenta para aplicar os conceitos de juros simples de forma prática e interativa.

3.1.4 Atividades

Para consolidar o aprendizado e avaliar a compreensão dos alunos sobre o tema, elaboramos um quadro contendo 16 questões relacionadas a cálculos de juros simples. As questões foram organizadas de maneira a explorar os conceitos básicos das variáveis juros, capital, taxa e tempo. Deste modo, a atividade serviu como suporte para a prática dos cálculos, permitindo que os alunos utilizassem o aplicativo desenvolvido para resolver os problemas de maneira dinâmica e eficiente, reforçando tanto o conhecimento matemático quanto as habilidades tecnológicas.

Quadro 1 – Lista de Questões.

QUESTÕES PARA CÁLCULO DE JUROS
Questão 01: Quanto renderá um capital de R\$ 3.000,00 aplicado à taxa de juros simples de 2% ao mês, durante 6 meses?
Questão 02: Qual o juro produzido por um capital R\$ 2.800,00 aplicado à taxa de juros simples de 12% ao ano, durante 2 anos?
Questão 03: João aplicou R\$ 5.200,00 durante 3 meses, em uma aplicação a juros simples, com uma taxa de 6% ao mês. Qual o juro produzido ao final desta aplicação?
Questão 04: Uma pessoa investiu R\$ 12.000,00 durante 24 meses, em um investimento a juros simples, com uma taxa de 15% ao ano. Qual o juro produzido ao final deste investimento?
QUESTÕES PARA CÁLCULO DE TAXA
Questão 05: Um capital de R\$ 15.000,00, aplicado durante nove meses, rendeu R\$ 3.375,00. Determine a taxa de juros simples anual.
Questão 06: A que taxa mensal de juros simples devo aplicar um capital de R\$ 2.750,00 para obter R\$ 275,00 de juros ao final de 20 meses?

Questão 07: Pedro aplicou R\$ 1.200,00 durante 12 meses, em uma aplicação a juros simples, e obteve um rendimento de R\$ 432,00. Qual a taxa de juros mensal desta aplicação?

Questão 08: Qual a taxa anual de juros simples de um capital de R\$ 3.200,00, que gera juros de R\$ 320,00 em 12 meses?

QUESTÕES PARA CÁLCULO DE TEMPO

Questão 09: Ana aplicou um capital de R\$ 3.000,00 em uma aplicação a juros simples de 0,5% ao mês, e obteve um juro de R\$ 300,00. Por quantos meses esse capital ficou aplicado?

Questão 10: Em quantos anos um capital de R\$ 1.800,00, aplicado à taxa de juros simples de 2% ao mês, gera um juro de R\$ 864,00?

Questão 11: Em quanto tempo um capital de R\$ 500,00, aplicado a 2% ao mês, em juros simples, dobra o seu valor?

Questão 12: Durante quanto tempo um capital de R\$ 12.000,00 deve ser mantido em investimento a juros simples com taxa de 2% ao mês para que ele gere juros de R\$ 4.320,00?

QUESTÕES PARA CÁLCULO DE CAPITAL

Questão 13: Qual deve ser o capital aplicado a uma taxa de juros simples de 10% ao ano para que, em 3 anos, renda R\$ 234,00 de juros?

Questão 14: Determine o capital necessário para produzir um juro de R\$ 1.980,00 no final de um ano e meio, aplicado a uma taxa de juros simples de 4% ao mês.





Questão 15: Calcule o valor do capital que, aplicado à taxa de juros simples de 2,5% ao mês, durante 1 ano e 8 meses, produz um juro de R\$ 2.100,00.

Questão 16: Antônio aplicou um certo capital em uma aplicação a juros simples de 3% ao mês durante 1 ano, e obteve um juro de R\$ 720,00. Qual o valor do capital aplicado?

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

Essas questões foram resolvidas no aplicativo desenvolvido, permitindo que os alunos aplicassem os conceitos de juros simples de forma prática e interativa.

Quadro 2 – Solução de algumas questões utilizando o aplicativo produzido.

Questões	Resolução no <i>App Inventor</i>	Descrição da Solução
<p>Questão 01: Quanto renderá um capital de R\$ 3.000,00 aplicado à taxa de juros simples de 2% ao mês, durante 6 meses?</p>		<p>Na Questão 01, ao inserir o valor do capital de R\$ 3.000,00, a taxa de 2% ao mês e o tempo de 6 meses, o aplicativo calcula o valor dos juros produzidos, resultando em R\$ 360,00 de juros.</p>
<p>Questão 05: Um capital de R\$ 15.000,00, aplicado durante nove meses, rendeu R\$ 3.375,00. Determine a taxa de juros simples mensal.</p>		<p>Na Questão 05, os alunos inseriram o valor do capital de R\$ 15.000,00, o tempo de 9 meses e o juro de R\$ 3.375,00, e o aplicativo calcula a taxa de juros mensal necessária, que foi de 2,5%.</p>
<p>Questão 09: Ana aplicou um capital de R\$ 3.000,00 em uma aplicação a juros simples de 0,5% ao mês, e obteve um juro de R\$ 300,00. Por quantos meses esse capital ficou aplicado?</p>		<p>Na Questão 09, ao preencher o valor do capital de R\$ 1.000,00, a taxa de 0,5% ao mês e o valor do juro de R\$ 300,00, o aplicativo determina o tempo de aplicação necessário, que foi de 20 meses.</p>
<p>Questão 13: Qual deve ser o capital aplicado a uma taxa de juros simples de 10% ao ano para que, em 3 anos, renda R\$ 234,00 de juros?</p>		<p>Na Questão 13, os alunos inseriram a taxa de juros de 10% ao ano, o tempo de 3 anos e o valor do juro de R\$ 234,00, e o aplicativo calcula o capital necessário para gerar esse valor de juros, que foi de R\$ 780,00.</p>

Fonte: Autores, 2024.

Dessa forma, o uso do aplicativo proporcionou uma abordagem interativa para a solução das questões, facilitando a compreensão dos conceitos de juros simples e permitindo que os alunos visualizassem os cálculos em tempo real. Deste modo, o uso da tecnologia não só facilitou a resolução das questões, mas também proporcionou uma experiência dinâmica, onde os alunos puderam visualizar e entender melhor os cálculos e as variáveis envolvidas em cada situação. Com isso, as atividades foram um suporte valioso para consolidar o aprendizado e aprimorar as habilidades dos alunos de maneira eficiente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo desenvolver e aplicar um aplicativo educativo criado no *App Inventor*, voltado para o cálculo de juros simples, com foco em estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. A proposta buscou integrar a tecnologia ao ensino da matemática, proporcionando uma ferramenta interativa que auxiliasse na compreensão de conceitos financeiros e matemáticos de forma prática e acessível. Os resultados evidenciaram que o uso de ferramentas tecnológicas pode contribuir significativamente para o aprendizado da matemática, especialmente no que se refere à compreensão e aplicação de conceitos abstratos.

A programação do aplicativo no *App Inventor* proporcionou aos alunos uma vivência enriquecedora ao unir o pensamento matemático à lógica computacional. A interface intuitiva da plataforma permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades como resolução de problemas, raciocínio lógico e autonomia no aprendizado. Além disso, o processo de criação do aplicativo favoreceu a compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos no cálculo de juros simples, consolidando o aprendizado por meio da experiência prática.

Os resultados obtidos indicam que a utilização de aplicativos educacionais pode ser uma estratégia eficaz para tornar o ensino da matemática mais atrativo e acessível. A interatividade proporcionada pelo aplicativo permitiu que os alunos explorassem diferentes possibilidades de cálculo, promovendo maior compreensão e confiança na resolução de problemas matemáticos. Além disso, a abordagem interdisciplinar possibilitou a integração de conhecimentos matemáticos e tecnológicos, ampliando o repertório cognitivo dos estudantes.

No contexto da educação matemática, a resistência de muitos alunos à disciplina pode ser atenuada com o uso de tecnologias digitais, que promovem uma aprendizagem mais dinâmica e significativa. Dessa forma, a inserção de ferramentas digitais no ensino da matemática deve ser incentivada, pois possibilita novas formas de interação e compreensão dos conteúdos.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se a expansão do estudo para outras áreas da matemática, explorando o potencial de aplicativos educacionais na resolução de problemas diversos. Além disso, seria relevante investigar a percepção dos professores sobre o uso de

tecnologias digitais no ensino da matemática, visando compreender os desafios e as possibilidades de implementação de novas abordagens pedagógicas.

Dessa forma, este estudo reforça a importância da inovação no ensino da matemática e aponta caminhos para a utilização de recursos tecnológicos como aliados na promoção de uma educação mais acessível, significativa e alinhada às demandas contemporâneas da sociedade digital.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Brasília, DF, 2018.

LEAL, J. V. S.; GUIMARÃES, D. da S.; BARBOSA, F. da C. B. Explorando a matemática na construção de aplicativos do App Inventor. **Brazilian Electronic Journal of Mathematics**, v. 5, n. especial - SiTAPEM, p. 61–77, 2024. DOI: <https://doi.org/10.14393/BEJOM-v5-2024-71771>

MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 34 ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, v. 20, n. 26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5216/revufg.v20.63438>

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: Armand Colin, 1995.

SANTOS, F. V. dos; MACHADO, F. V.; CASTRO, J. B. de. Matemática financeira e programação: um relato de experiência no contexto do ensino superior. **Brazilian Electronic Journal of Mathematics**, v. 5, n. especial - SiTAPEM, p. 94–109, 2024. DOI: <https://doi.org/10.14393/BEJOM-v5-2024-71803>

SANTOS, S. M. A. V.; SILVA, A. A. U.; MARQUES, C. D.; CHAVES, E. B. G.; SALATIEL, E. M.; SANTOS, L. A.; MEROTO, M. B. das N.; NARCISO, R. Formação de professores em educação matemática com ênfase em tecnologias digitais: desafios e estratégias. **Revista Foco**, v. 16, n. 11, e3772., 2023. DOI: <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n11-226>

SILVA, C. L. da; SILVA, A. K. M. da; SÁ, P. F. de. Variação do tempo no ensino de matemática por atividades experimentais de conceituação e redescoberta. **Revista Cocar**, v. 21, n. 39, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/8426>. Acesso em: 25 nov. 2024.

WOLBER, D.; ABELSON, H.; SPERTUS, E.; LOONEY, L. **App Inventor 2: create your own Android Apps**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2014.


CAPÍTULO 4

O ENSINO DE REDAÇÃO PELA PLATAFORMA PLURALL.NET NA ESCOLA ESTADUAL GONÇALVES DIAS EM PARAUAPEBAS - PA

TEACHING ESSAY USING THE PLURALL PLATFORM.NET AT GONÇALVES DIAS
SCHOOL IN PARAUAPEBAS - PA

Cleonice Miranda de Sousa  

Graduada em Letras, Universidade Estadual do Maranhão, (UEMA), Açailândia - MA Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.829 

Resumo: Após a pandemia de COVID-19, entre os anos de 2021 e 2022, a área educacional enfrentou uma crescente demanda pela utilização de plataformas digitais, refletindo a ascensão da informatização e da ambientalização tecnológica como pré-requisitos fundamentais para os processos de ensino e de aprendizagem. Um exemplo notável dessa tendência é a adoção da plataforma Plurall.net pelas escolas estaduais do Pará, apresentando diversos recursos didáticos, como banco de questões e ferramentas de correção de redações para apoiar as práticas educacionais da área de Linguagem. No entanto, mesmo com a introdução dessa tecnologia, os resultados e objetivos esperados ainda não são plenamente alcançados devido à sua utilização limitada, tanto por professores quanto por estudantes. Diante desse cenário, o presente artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma experiência pedagógica realizada em sala de aula no Ensino Médio, utilizando a plataforma Plurall.net como recurso tecnológico para o ensino de redação voltado ao Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. A experiência visou investigar a aplicabilidade da plataforma, identificar os benefícios alcançados e refletir sobre os desafios encontrados. Como resultados preliminares, foi possível observar que o uso da Plurall.net complementa práticas pedagógicas tradicionais e proporciona um trabalho inovador e desafiador em sala de aula, visto seu potencial em promover uma significativa interação e engajamento dos estudantes, além do desenvolvimento da autonomia e motivação no processo de ensino e aprendizagem. Tais processos tornaram-se mais dinâmicos e interativos, favorecendo, sobretudo, o desenvolvimento da habilidade de escrita e produção textual no componente curricular de Língua Portuguesa.

Palavras-chave: Plataforma Plurall. Tecnologia. Desenvolvimento. Aprendizagem. Ensino Médio.

Abstract: After the COVID-19 pandemic, between 2021 and 2022, the educational sector faced a growing demand for the use of digital platforms, reflecting the rise of computerization and technological environmentalization as fundamental prerequisites for teaching and learning processes. A notable example of this trend is the adoption of the Plurall.net platform by state schools in Pará, offering several teaching resources, such as question banks and essay correction tools to support educational practices in the area of Language. However, even with the introduction of this technology, the expected results and objectives are still not fully achieved due to its limited use, both by teachers and students. Given this scenario, this article aims to present the results of a pedagogical experiment carried out in a high school classroom, using the Plurall.net platform as a technological resource for teaching writing for the National High School Exam - ENEM. The experiment aimed to investigate the applicability of the platform, identify the benefits achieved, and reflect on the challenges encountered. As preliminary results, it was possible to observe that the use of Plurall.net complements traditional pedagogical practices and provides innovative and challenging work in the classroom, given its potential to promote significant interaction and engagement of students, in addition to the development of autonomy and motivation in the teaching and learning process. Such processes became more dynamic and interactive, favoring, above all, the development of writing skills and textual production in the Portuguese Language curricular component.

Keywords: Plurall Platform. Technology. Development. Learning. High School.

1 INTRODUÇÃO

O interesse da sociedade pela interseção entre educação e tecnologia tem crescido de forma significativa, acompanhando a crescente relevância tecnológica em um mundo cada vez mais digital e acessível. A educação, nesse contexto, desempenha um papel essencial na formação de cidadãos críticos e informados, capacitando-os a enfrentar os desafios complexos da sociedade contemporânea (Vasconcelos Soares; Lucas, 2020). Diante desses aspectos, podemos inferir que o ensino mediado pela tecnologia não apenas promove a compreensão e estimula habilidades fundamentais, como o pensamento crítico, mas também amplia oportunidades de acesso e equidade nos processos de aprendizagem, reforçando seu potencial transformador no campo educacional.

Essa crescente integração transcende a simples utilização de ferramentas digitais no ambiente educacional, configurando-se como um movimento que redefine práticas pedagógicas e ressignifica o papel do professor e do aluno no processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, as tecnologias educacionais não apenas ampliam o acesso aos conteúdos diversificados e personalizados, mas também promovem a colaboração, a criatividade e a resolução de problemas em ambientes interativos e dinâmicos.

Além disso, a democratização do uso dessas tecnologias possibilita uma redução das barreiras geográficas e socioeconômicas, permitindo que populações historicamente marginalizadas tenham acesso a recursos de qualidade. Assim, a educação mediada pela tecnologia não se limita a modernizar métodos tradicionais, mas contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade mais equitativa e preparada para lidar com as demandas de um mundo globalizado e em constante transformação. Neste contexto, conforme apontado por (Silva *et al.*, 2020), é essencial avaliar as metodologias de ensino, as práticas pedagógicas e as políticas educacionais que impactam a aprendizagem e o engajamento dos alunos nas plataformas digitais ofertadas.

Embora professores e demais profissionais da educação estejam em constante formação, a inserção no mundo digital apresenta desafios que vão além do domínio técnico das ferramentas. A adaptação às tecnologias educacionais exige não apenas o aprendizado das funcionalidades disponíveis, mas também uma compreensão mais ampla de como essas ferramentas podem ser integradas de maneira eficaz aos contextos pedagógicos. Esse processo demanda habilidades específicas, como o planejamento de atividades interativas, a gestão de plataformas digitais e a avaliação do impacto dessas tecnologias na aprendizagem. Além disso, fatores como a falta de infraestrutura adequada, a sobrecarga de trabalho e a resistência à mudança podem dificultar a incorporação plena da tecnologia no cotidiano escolar. Assim, é imprescindível que políticas de formação continuada sejam desenvolvidas, garantindo que educadores recebam apoio técnico e

pedagógico necessário para enfrentar esses desafios e maximizar o potencial transformador das tecnologias no ensino.

Entrando no campo prático das ideias discutidas, podemos citar o exemplo da Escola Estadual de Ensino Médio Gonçalves Dias, localizada no município de Parauapebas - PA, a qual os alunos do terceiro ano do ensino médio tem acesso a Plurall.net¹, plataforma digital que disponibiliza inúmeras ferramentas em benefício da aprendizagem, por exemplo a correção automática de redação dissertativa argumentativa. Nesse dispositivo, o conteúdo de qualidade atrai engajamento dos usuários. Nesse sentido, conforme discutido por (Vieira *et al.*, 2021) é possível perceber que a forma de comunicação e feedback para construir um relacionamento entre professor e aluno é dinâmica e eficaz.

Embora essa ferramenta tenha um amplo acesso para todos os alunos da escola, ainda é um grande obstáculo para a participação de todos, porque, ainda não possuímos o hábito de estudar e ou ministrar aulas por meio de plataformas digitais (Silva *et al.*, 2022). Isso nos traz a luz da realidade que incorporar a tecnologia de forma prática no currículo é um desafio que exige persistência e comprometimento por parte da gestão pedagógica, coordenadores, professores e alunos sobre o respectivo método de ensino em prol da aprendizagem significativa.

Vista como êxito, o desenvolvimento do conhecimento por meio de tecnologias digitais, tem colaborado para o desenvolvimento e aplicabilidade dos saberes (Leandro, 2023). O senso comum traz o virtual como algo fácil, imediato e acessível a todos. No entanto, os dados revelam que o acesso ainda está aquém do esperado para que seja considerado o ideal.

Este artigo tem como objetivo relatar e exemplificar o uso da plataforma Plurall, ferramenta que faz parte da transformação digital de milhares de escolas desde 2014, e já impulsionou a rotina escolar de mais de 5 milhões de alunos, professores e gestores escolares. A utilização desse recurso foi adotada pelas escolas públicas do estado do Pará no ano de 2023. Considerando a importância da utilização dessa prática educativa em prol da melhoria da educação, espera-se contribuir para um maior entendimento na melhoria das abordagens e estratégias no campo da tecnologia e aprendizado. Lidar com plataformas digitais nas escolas de Ensino Médio requer o envolvimento de diversas habilidades e estratégias, pois o público alvo ainda não foi preparado para uso da mesma (Marcondes; Ferrete, 2020).

¹ <https://www.plurall.net/>

2 MATERIAL E MÉTODOS

Mediante o contexto do relato de experiência, este artigo é resultado do trabalho pedagógico desenvolvido na disciplina de língua portuguesa, cujo método é um estudo de caso, conforme proposto por Sugai, Mcintosh e Novaski (2007), no qual observou os resultados das redações dos alunos que estavam finalizando o ensino médio e realizaram a avaliação do ENEM. Porém, não foi ter acesso às suas respectivas notas que por conta da finalização do ano letivo e a saída deles do ensino médio.

Assim, este artigo tem como objetivo geral, expor o trabalho pedagógico desenvolvido com uso de tecnologia, plataforma Plurall, sobre as redações dissertativas argumentativas desenvolvidas pelos alunos da 3ª série do ensino médio na Escola Estadual Gonçalves Dias, no município de Parauapebas - PA. A professora que desenvolveu o trabalho pedagógico é autora deste relato. Os sujeitos participantes são os alunos dessa escola que estão finalizando o ensino médio.

A professora e autora é formada em Letras - Português/Inglês pela Universidade Estadual do Maranhão - 2002 (UEMA), possui experiência no ensino médio desde 2005. Além disso, atuou como Coordenadora Pedagógica na secretaria de educação de Parauapebas e foi gestora na rede estadual de ensino por 6 anos.

A plataforma Plurall.net está disponível para as escolas públicas no estado do Pará. Somente no ano letivo de 2024, foi possível utilizá-la como ferramenta metodológica em prol da aprendizagem dos alunos dos 3º anos. Na primeira tentativa, o acesso dos alunos foi apenas de 53 dos 726 alunos da escola. Em percentuais, nos dá uma participação ínfima de somente 3,6% de desempenho engajado nessa unidade de ensino, fato esse que fomenta as dificuldades em integrar as tecnologias digitais de forma regular nos planejamentos pedagógicos no intuito de complementar e modificar as práticas tradicionais na educação. Mesmo que esse recurso promova interação e engajamento, autonomia e protagonismo dos estudantes.

A realização das redações, pelos alunos, consistiu na participação na maratona mediante o envio de textos nas datas e períodos vigentes, com temas propostos pelo projeto, seguindo as seguintes etapas:

1. Criar a tarefa no link <https://portal.redacaonota1000.com.br/home>, semanalmente para acesso com o login e senha de uso na Plataforma;
2. Para a maratona de E.M. foi estabelecido o envio redações dentro do prazo estipulado
3. Utilizar de valorização de acordo com a participação contínua e notas crescentes.
4. Acompanhamento semanal com feedback dos resultados e correção presencial das intervenções propostas pelos professores da plataforma.

5. Reconhecer em forma de incentivo, todos os alunos que conseguiram alcançar ou consolidar notas acima de 800 pontos.
6. Publicar no Mural da escola em ordem crescente os nomes dos alunos que alcançaram notas acima de 800 pontos.
7. Promover um encontro na semana que antecede a prova de Linguagens do Enem com todos os alunos inscritos e participantes do projeto.

Além das etapas acima, disponibilizou-se 11 temas para que os alunos pudessem escrever as redações, conforme abaixo.

Quadro 1 - Temas das redações.

Tema 01	Obstáculos para a promoção da saúde mental dos adolescentes brasileiros;
Tema 02	Impactos do uso excessivo de telas pelos brasileiros;
Tema 03	Os riscos da disseminação de informações por influenciadores digitais;
Tema 04	Os desafios para o enfrentamento da emergência climática no Brasil;
Tema 05	Superpopulação carcerária: os desafios para combater a crise no sistema prisional brasileiro;
Tema 06	Geração nem-nem: como reduzir os índices de jovens que nem estudam nem trabalham no Brasil;
Tema 07	A questão da proibição do uso do celular em sala de aula no Brasil;
Tema 08	Desafios para conciliar qualidade de vida e mercado de trabalho no Brasil
Tema 09	Meio ambiente e Justiça Social: caminhos para superação da desigualdade ambiental no Brasil;
Tema 10	Como conciliar a Inteligência Artificial à ética na sociedade.
Tema 11	Combate ao etarismo e seus impactos nas relações sociais;

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Os temas acima foram organizados com base nas competências e habilidades de língua portuguesa do ensino médio (BNCC, 2018) e do Documento Curricular do Estado do Pará (DCEPA), sendo:

- Competências
 - Demonstrar domínio da modalidade escrita formal da língua portuguesa.
 - Compreender a proposta de redação e aplicar conceitos das várias áreas de conhecimento para desenvolver o tema, dentro dos limites estruturais do texto dissertativo-argumentativo em prosa.
 - Selecionar, relacionar, organizar e interpretar informações, fatos, opiniões e argumentos em defesa de um ponto de vista.
 - Demonstrar conhecimento dos mecanismos linguísticos necessários para a construção da argumentação.

○ Elaborar proposta de intervenção para o problema abordado, respeitando os direitos humanos.

O conjunto de competências apresentado constitui uma base essencial para o desenvolvimento da escrita acadêmica e argumentativa, especialmente no contexto educacional brasileiro. Cada uma delas desempenha um papel específico no aprimoramento da capacidade de leitura, interpretação, análise crítica e produção textual, exigindo tanto o domínio da linguagem formal quanto a habilidade de articular ideias de maneira lógica e fundamentada.

A primeira competência, que trata do domínio da modalidade escrita formal da língua portuguesa, é um elemento central para a produção textual eficiente. A escrita formal assegura clareza e adequação às situações comunicativas, especialmente em contextos acadêmicos. No entanto, o domínio da norma culta pode representar um desafio para muitos estudantes, considerando as desigualdades educacionais e o impacto das variedades linguísticas regionais. Embora seja essencial exigir precisão, práticas pedagógicas devem equilibrar rigor e acolhimento, reconhecendo as diferenças socioculturais e incentivando a prática contínua como meio de superar dificuldades.

Já a segunda competência, reflete a importância da interdisciplinaridade na construção de textos argumentativos. A capacidade de interpretar a proposta, articular conhecimentos diversos, demonstra maturidade intelectual e contribui para a profundidade do texto. Contudo, muitos estudantes enfrentam dificuldades em interpretar temas de maneira precisa ou em aplicar conceitos de outras áreas de forma coerente. Para enfrentar esses desafios, o ensino pode incluir atividades de análise temática e exercícios que estimulem conexões entre disciplinas, promovendo uma abordagem mais integrada.

A terceira competência é particularmente relevante no campo argumentativo. A construção de um ponto de vista consistente exige que o autor escolha dados confiáveis, relacione-os com o tema e os organize de forma lógica para persuadir o leitor. Porém, a dificuldade em distinguir fatos de opiniões ou em construir argumentos conectados ainda é uma barreira comum. A prática da leitura crítica, o estudo de textos exemplares e o treinamento em argumentação podem ajudar os estudantes a superar essas limitações e a desenvolver textos mais estruturados e convincentes.

Por fim, a competência que aborda a elaboração de uma proposta de intervenção para o problema apresentado, respeitando os direitos humanos, é uma das mais complexas e significativas. Ela não apenas exige uma compreensão profunda do problema discutido, mas também a capacidade de propor soluções detalhadas, viáveis e éticas. O respeito aos direitos humanos é um critério indispensável, mas nem sempre é compreendido ou aplicado adequadamente. Nesse

sentido, é essencial que o ensino inclua debates sobre cidadania, ética e direitos humanos, além de práticas de escrita que incentivem o detalhamento e a originalidade das propostas de intervenção.

Em suma, essas competências são fundamentais para a formação de estudantes capazes de produzir textos que dialoguem com diferentes áreas do saber, argumentem com clareza e proponham soluções éticas e criativas. Contudo, o pleno desenvolvimento dessas habilidades requer práticas pedagógicas integradas, que promovam tanto a reflexão crítica quanto o domínio técnico da escrita. A combinação de teoria, prática e feedback construtivo é indispensável para preparar os estudantes para os desafios acadêmicos e sociais da contemporaneidade.

Complementando a proposta, os temas foram planejados de acordo com as seguintes habilidades:

- Habilidades DCEPA:

- **(EM13LP02)** Estabelecer relações entre as partes do texto, tanto na produção como na leitura/escuta, considerando a construção composicional e o estilo do gênero, usando/reconhecendo adequadamente elementos e recursos coesivos diversos que contribuam para a coerência, a continuidade do texto e sua progressão temática, e organizando informações, tendo em vista as condições de produção e as relações lógico-discursivas envolvidas (causa/efeito ou consequência; tese/argumentos; problema/solução; definição/exemplos etc.).

Esta habilidade ressalta a importância de estabelecer relações claras entre as partes do texto, promovendo coerência e continuidade. Em textos científicos, a coesão é essencial para que o leitor compreenda os argumentos sem ambiguidade. A progressão temática – que envolve a apresentação sequencial de ideias – é igualmente importante, pois garante que cada parágrafo contribua para o objetivo central do texto.

No entanto, a implementação prática desse princípio pode ser desafiadora para estudantes e pesquisadores. A utilização inadequada de conectores ou a falta de encadeamento lógico entre as partes do texto frequentemente compromete a clareza. Além disso, a exigência de atender às condições de produção e relações lógico-discursivas (como causa e efeito, tese e argumentos) requer um nível de sofisticação que nem sempre é desenvolvido em etapas iniciais da formação acadêmica. A solução passa por práticas guiadas, revisão constante e feedback direcionado, ferramentas que podem ajudar a consolidar essas habilidades.

- **(EM13LP04)** Estabelecer relações de interdiscursividade e intertextualidade para explicitar, sustentar e conferir consistência a posicionamentos e para construir e corroborar explicações e relatos, fazendo uso de citações e paráfrases devidamente marcadas.

A interdiscursividade e a intertextualidade são pilares da escrita científica, na medida em que nenhuma produção acadêmica ocorre de forma isolada. A habilidade de relacionar ideias,

conceitos e perspectivas de diferentes autores e áreas do saber fortalece os argumentos e demonstra profundidade analítica. O uso de citações e paráfrases devidamente marcadas também é fundamental para evitar o plágio e conferir credibilidade ao texto.

Ainda assim, a aplicação prática desta habilidade apresenta dificuldades recorrentes. Muitos estudantes enfrentam problemas para realizar paráfrases sem distorcer o significado original, e as citações frequentemente são feitas de maneira mecânica, sem conexão orgânica com o texto produzido. Além disso, o conceito de interdiscursividade, embora valioso, pode ser complexo de operacionalizar, especialmente em contextos educacionais onde o ensino permanece fragmentado por disciplinas. Para superar essas barreiras, é essencial investir em práticas que integrem leitura crítica, exercícios intertextuais e discussões sobre ética na pesquisa.

o **(EM13LP06)** Analisar efeitos de sentido decorrentes de usos expressivos da linguagem, da escolha de determinadas palavras ou expressões e da ordenação, combinação e contraposição de palavras, dentre outros, para ampliar as possibilidades de construção de sentidos e de uso crítico da língua.

Cada tema foi disponibilizado semanalmente, entre os meses de setembro a novembro de 2024, totalizando dez semanas. Assim, após a sequência das 7 etapas foi possível conseguir dados e informações para este artigo, dos quais estão na próxima seção de resultados.

A terceira habilidade explora os efeitos de sentido gerados por escolhas linguísticas e estruturais, sendo central para a análise e produção de textos críticos e reflexivos, o que permite aos autores manipularem a linguagem para destacar nuances e construir interpretações sofisticadas. No âmbito científico, isso se traduz em escolhas léxicas precisas e na organização lógica das ideias.

Entretanto, a análise crítica de efeitos de sentido exige um domínio avançado da linguagem e um olhar treinado para identificar os impactos das escolhas discursivas. Na prática, muitos textos acadêmicos sofrem com a ausência de clareza ou com o uso de uma linguagem excessivamente técnica que aliena o leitor. Um equilíbrio entre expressividade e precisão é fundamental, mas difícil de alcançar. Oficinas de escrita e análise textual podem auxiliar estudantes e pesquisadores a desenvolverem um uso crítico e estratégico da linguagem.

As três habilidades discutidas oferecem diretrizes valiosas para a formação de leitores, escritores e pesquisadores competentes. Contudo, sua aplicação prática exige abordagens pedagógicas cuidadosamente planejadas, que combinem teoria e prática. No campo científico, essas competências são indispensáveis para a construção de textos coerentes, fundamentados e críticos. Ao mesmo tempo, é necessário reconhecer que o desenvolvimento pleno dessas habilidades requer um esforço contínuo de aprendizado e aperfeiçoamento, tanto por parte dos estudantes quanto dos educadores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto foi destinado a 100 alunos regularmente matriculados na E.E.E.M. Gonçalves Dias, localizada em Parauapebas/PA, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento de habilidades relacionadas à produção textual dissertativo-argumentativa, conforme os critérios estabelecidos pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Durante o desenvolvimento da iniciativa, foram disponibilizados onze temas distintos, abrangendo questões relevantes e interdisciplinares, cuidadosamente selecionadas para estimular a reflexão crítica e a argumentação dos educandos.

Cada etapa do projeto foi estruturada para proporcionar um acompanhamento pedagógico contínuo, incluindo oficinas temáticas, discussões orientadas e atividades práticas que abordaram desde a interpretação das propostas de redação até a construção de argumentos consistentes e bem fundamentados. Além disso, foram promovidas análises detalhadas de textos-modelo e sessões de feedback individualizado, com o intuito de identificar as dificuldades específicas dos estudantes e oferecer orientações personalizadas para a melhoria de suas produções.

Os temas propostos foram escolhidos com base em sua relevância contemporânea e potencial para estimular o engajamento dos alunos, envolvendo questões como cidadania, direitos humanos, sustentabilidade e avanços tecnológicos, sempre alinhados às competências exigidas pelo ENEM. Para assegurar uma abordagem prática, cada tema foi contextualizado de maneira a aproximar o conteúdo das realidades e interesses locais, promovendo maior identificação e participação por parte dos estudantes.

Ao final do projeto, foram aplicados instrumentos de avaliação qualitativa e quantitativa, permitindo medir o progresso dos alunos em relação às competências de escrita. Os resultados obtidos revelaram avanços significativos na capacidade de organização textual, uso de mecanismos coesivos e desenvolvimento argumentativo. Além disso, foram coletados depoimentos dos participantes, evidenciando o impacto positivo da iniciativa em sua preparação para o ENEM e em sua autoconfiança na produção textual.

Esse projeto demonstrou que uma abordagem integrada e personalizada pode não apenas melhorar o desempenho técnico dos estudantes, mas também despertar seu interesse pela escrita como ferramenta de expressão e transformação social. Dessa forma, iniciativas similares podem servir como modelo para escolas que buscam reforçar as competências de produção textual em seus alunos, alinhando-se às exigências acadêmicas e aos desafios contemporâneos.

A partir do primeiro tema disponibilizado foi possível perceber o baixo engajamento dos alunos conforme o gráfico abaixo:

Figura 1 - Resultados da 1ª proposta de redação.



Fonte: dados da pesquisa - Plataforma Plurall/2024.

A imagem retrata a participação inicial dos alunos nas produções, sendo que de um total de 82 redações iniciadas, apenas 16 foram finalizadas com a média de notas entre 655 a 840. Esse processo seguiu regularmente durante 12 semanas, a participação dos alunos diminuiu como nos mostra o gráfico do último tema da redação.

Figura 2 - Resultados da 11ª proposta de redação.



Fonte: Dados da pesquisa - Plataforma Plurall/2024.

Diante do exposto faz-se necessário uma análise sobre o porquê esses alunos tiveram acesso, mas não utilizaram e os alunos que fizeram parte do projeto até o fim. Dialogando com

os alunos que permaneceram no projeto, foi possível perceber que não são de classe social econômica diferente dos outros que não participaram, têm perfis familiares similares, ou seja, não há um motivo social envolvendo os mesmos. A participação ou não dos alunos, permeiam especificamente aos interesses individuais de cada educando, pois o acesso a celulares e a internet está ao alcance de todos os alunos dessa unidade de ensino. Desse modo, evidencia-se, que muito há que ser feito para que se desperte o interesse dos alunos da Educação Básica no que concerne à Educação e Tecnologia.

No gráfico final visualiza-se que de um total de 756 alunos ofertados, 148 redações foram produzidas

Figura 3 - Número de alunos que chegaram ao final.



Fonte: Dados da pesquisa - Plataforma Plurall, 2024.

Visivelmente o comportamento tecnológico no cerne da educação ainda tem muito a ser feito. No entanto, a inclusão da BNCC Computação (2022), nos trouxe a luz de como promover o desenvolvimento da identidade computacional e os desafios a serem vencidos sendo um deles, a necessidade de criação e manutenção de uma rede de apoio aos professores habilitados para essa área de conhecimento, pois com professores capacitados é possível um melhor desempenho das plataformas ofertada e conseqüentemente um maior engajamento dos educandos.

No intuito de ampliar discussões nessa linha, considerando outros elementos relevantes para a formação digital conscientes e de seu papel em uma sociedade tão diversa quanto injusta. Deixo aqui alguns depoimentos de um breve caminho percorrido com suas problematizações e êxitos relativos à inclusão de plataformas digitais no processo de ensino e aprendizagem. Os depoimentos foram coletados por conversas de Whatsapp, entre a professora de língua portuguesa e os alunos participantes.

[Aluno A - turma 303: Pra mim foi uma ótima experiência, antes da plataforma eu só tinha feito duas redações na minha vida, então tudo que eu sei hoje, e que eu usei no Enem, foi graças a plataforma e seus métodos de correções, que a próxima leva de alunos que tiverem a oportunidade de usá-la, faça um bom uso, foi um privilégio!]

[Aluno B - turma 301: Boa noite professora, o projeto redação nota 1000 foi ímpar para o desenvolvimento da minha escrita. No início foi tudo muito difícil para mim porque eu não sabia como escrever um texto dissertativo argumentativo, e depois que eu comecei a usar a plataforma eu pude perceber uma evolução significativa na minha produção textual. Então, só tenho a agradecer pela oportunidade que tivemos de ter acesso à plataforma e em especial por você professora, pelas palavras de incentivo e por não desistir da gente.]

[Aluno C - turma 303: Boa noite! No começo, eu achei que essa plataforma não ia ser muito útil, mas ela acabou tendo um impacto significativo para mim. Até então, eu nunca tinha tido um contato direto sobre como fazer a estrutura de uma redação. Acredito que esse projeto foi essencial para todos. Pena que os demais não tiveram interesse em participar. Obrigado também por nos dar essa oportunidade, mesmo com todos os altos e baixos, você sempre esteve lá nos apoiando.]

[Aluno D - turma 302: Prof então, fiz a redação, e peguei algumas palavras no Google “pq” não “tava” mais sabendo “oq” colocar, a maioria fiz digitando “msm”, eu não consigo fazer redação e não querer trapacear, desculpa. Eu admito, não consigo fazer redação, “msm” tentando não consigo.]

[Aluno E - Turma 303: Prof, tenho bastante dificuldades de concentração, tenho o celular, tento, mas não consigo dá continuidade. Admito que meu desempenho não foi bom pois não consigo me concentrar entre a tarefa e as redes sociais.]

As respostas dos alunos às atividades propostas no projeto de redação revelam uma ampla diversidade de experiências, reflexões e níveis de engajamento, permitindo uma análise qualitativa das percepções e dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem. Nesse sentido, podemos apontar dois aspectos:

a) Aspectos Positivos

Os depoimentos dos alunos A, B e C destacam a efetividade da plataforma e do projeto em proporcionar avanços significativos no desenvolvimento da escrita. O aluno A ressalta a importância da plataforma como principal fonte de aprendizado, indicando que o método de correção utilizado foi decisivo para sua evolução. Essa resposta evidencia que a proposta pedagógica teve um impacto transformador, especialmente para alunos com pouca experiência prévia em produção textual.

O aluno B corrobora essa visão, mencionando que o projeto foi fundamental para sua evolução na escrita dissertativo-argumentativa. Ele também enfatiza o papel do acompanhamento docente, destacando as palavras de incentivo e a persistência da professora, o que aponta para a relevância da relação pedagógica no processo de aprendizado. Esse reconhecimento sugere que o aspecto humano, aliado à tecnologia da plataforma, foi essencial para o sucesso da atividade.

O aluno C, embora inicialmente cético, reconhece a utilidade da plataforma e sua contribuição para compreender a estrutura de uma redação. Esse relato destaca um ponto importante: o impacto de iniciativas educacionais pode ser percebido de forma mais ampla quando

os alunos têm acesso a ferramentas didáticas claras e contextualizadas, mesmo que enfrentam resistência inicial.

b) Desafios e Dificuldades

Por outro lado, as respostas dos alunos D e E refletem obstáculos significativos que comprometem o envolvimento pleno com as atividades propostas. O aluno D expõe um sentimento de incapacidade, mencionando tentativas de “trapacear” por meio da consulta ao Google e a dificuldade de escrever uma redação com autenticidade. Essa confissão é um indicativo de insegurança e falta de domínio da técnica necessária, possivelmente agravados pela ausência de estratégias específicas para atender alunos que necessitam de maior suporte ou motivação.

Já o aluno E menciona dificuldades de concentração, especialmente relacionadas ao uso de redes sociais e do celular, fatores que evidenciam um problema contemporâneo no ambiente educacional: a distração digital. Esse depoimento sugere a necessidade de ações que ajudem os alunos a gerenciar melhor seu tempo e foco, como treinamentos sobre organização e planejamento ou a criação de ambientes livres de distrações durante as atividades.

Nesse sentido, as respostas indicam que o projeto foi bem-sucedido em alcançar parte dos alunos, mas também expõem lacunas que podem ser trabalhadas em futuras edições. O entusiasmo de alunos como A, B e C destaca o potencial transformador de iniciativas que combinam tecnologia e pedagogia, mas os relatos de D e E apontam para a necessidade de uma abordagem mais personalizada, que leve em consideração questões emocionais, motivacionais e de gestão de tempo.

Os desafios mencionados também reforçam a importância de identificar precocemente alunos que apresentam dificuldades, utilizando instrumentos de diagnóstico que ajudem a mapear suas necessidades e oferecer suporte adicional. Além disso, estratégias como a gamificação, grupos de apoio entre colegas ou momentos de discussão coletiva poderiam contribuir para aumentar o engajamento e minimizar a resistência inicial de alguns estudantes.

Em síntese, as respostas refletem tanto os méritos quanto às limitações do projeto, destacando a importância de uma abordagem multifacetada que contemple as diferenças individuais dos alunos. O sucesso do projeto, evidenciado nos avanços relatados por parte dos participantes, deve servir como base para o aprimoramento das práticas pedagógicas, buscando garantir que todos os estudantes tenham a oportunidade de alcançar seu pleno potencial.

Abaixo, nas figuras 4 e 5 temos dois exemplos de redação dos alunos² para exemplificar como a plataforma procedeu na correção do texto. Assim, expomos uma redação com a menor nota de 400 pontos, a partir da temática solicitada para a construção da redação. E, outra redação com a pontuação X, para exemplificar os avanços do processo de aprendizagem dos alunos, a partir das correções exercidas na plataforma.

Figura 4 - Redação corrigida pela plataforma Plurall.

LAUDO
FOLHA DE CORREÇÃO **IMPRIMIR** **NOTA** 400/1000

Aluno: ANA CAROLINE SOUSA FALCAO
Professor - corretor: VERA A.
Gênero: Dissertação Enem
Tema da redação: Os riscos da disseminação de informações por influenciadores digitais - SIMULADO SOMOS SETEMBRO 2024
Modelo de correção: ENEM
Escolaridade: 3ª Série

Redação

O que mais se vê hoje em dia ¹ e acesso as ² redes, fazendo com que vejam vários fake news vinda de influenciadores, com isso ³ faz com que as informações fraudulentas ganhe ⁴ uma forma, contudo com ⁵ tanta gente publicando, isso gera que mais pessoas acreditem em mentiras. Esses fakes aumentam geralmente por compartilhamentos, o que faz com que vários indivíduos caiam no golpe, isso ⁶ acaba criando expectativas ⁷ baixas e equivocadas, a reputação de uma determinada pessoa, gerando vários tipos de sentimentos ruins. E ⁸ quem passa muito tempo em redes, ou passando informações de sua vida pessoal, pode acabar se envolvendo em polêmicas, brigas ou até sendo mal interpretado pelo seu público-alvo, trazendo assim um risco maior a sua vida. Os ⁹ influenciadores tem ¹⁰ um poder tão grande nas mãos, de passar tanta informação, por isso eles criam uma conexão com seu público, fazendo

Fonte: Dados da pesquisa - Plataforma Plurall, 2024.

Figura 5 - Redação corrigida pela plataforma Plurall.

RED 1000 **LAUDO**
FOLHA DE CORREÇÃO **IMPRIMIR** **NOTA** 960/1000

Aluno: DEIVID IGOR LIMA DE BRITO
Professor - corretor: VERA A.
Gênero: Dissertação Enem
Tema da redação: Os desafios para o enfrentamento da emergência climática no Brasil
Modelo de correção: ENEM
Escolaridade: 3ª Série

Redação

No artigo 225 da constituição brasileira ¹ de 1988, declara que um meio ambiente preservado é direito de todos e de responsabilidade do Estado e da sociedade. No entanto, observa-se que esse direito não está sendo assegurado, uma vez que os obstáculos para a confrontação da crise climática no país ainda é um problema. Nessa lógica, é válido destacar a negligência estatal e as práticas agrícolas irregulares como desafios que impulsionam a permanência do entrave. A princípio, vale destacar a negligência governamental como um dos desafios no enfrentamento do imbróglgio. Sob essa óptica, o filósofo contratualista Thomas Hobbes afirmava que é dever do Estado garantir o bem-estar da nação, isto é, cabe ao poder público ² solucionar questões latentes no país como a crise climática. Nesse sentido, nota-se que o governo assume uma postura omissa, posto que falha nas fiscalizações contra crimes ambientais e na implementação de leis mais rígidas. Desse modo, é necessária a atuação estatal de modo eficaz para atenuar a problemática. Por conseguinte, ³ as atividades agrícolas insustentáveis promove o tema. A esse respeito, o filósofo Francis Bacon afirma que só se pode vencer a

Fonte: Dados da pesquisa - Plataforma Plurall, 2024.

² Para visualizar a correção completa pela plataforma Plurall, acesse:

https://drive.google.com/drive/folders/1dN_mrvle0heGQ4-tf8JqG7K2qZCrMZKf?usp=sharing

Através dos depoimentos acima, é possível perceber que em toda metodologia sempre haverá aspectos positivos e negativos, com a utilização das TIC o processo não se dá de forma diferente, cabe ao professor as adequações, continuidade e avaliação necessárias para que haja uma efetividade na aprendizagem proposta. Na imagem 1, vemos o quantitativo de alunos que iniciaram as redações na plataforma observa-se um quantitativo expressivo. Na imagem 2 com o último tema e finalização do projeto o número de alunos que chegaram até o final tem uma representatividade sintética, porém com um aproveitamento relevante se comparado às produções iniciais. Na imagem 3, visualiza-se a participação efetiva de uma aluna da 3ª série, para que se possa confirmar a utilização da plataforma digital como uma prática em potencial de sala de aula, ou seja, a menor nota da redação corrigida pela plataforma foi de 400/1000 pontos. Na figura 5, uma das maiores notas da redação, total de 960/1000. Conforme as opiniões dos alunos, coletadas pelo WhatsApp, compreendemos que houve avanços no processo de utilização das produções de redações na plataforma Plurall.net.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado apresentado evidencia um problema recorrente em iniciativas pedagógicas voltadas para o desenvolvimento da competência escrita em contextos escolares: o baixo engajamento dos alunos diante de propostas estruturadas para atender aos critérios de redação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Essa situação suscita reflexões importantes sobre os desafios de motivar estudantes, alinhar expectativas pedagógicas e criar condições para que o aprendizado efetivo ocorra.

Primeiramente, é relevante observar que o projeto contemplou uma amostra significativa, envolvendo 100 alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Gonçalves Dias, o que fornece uma base robusta para análise. No entanto, o baixo engajamento identificado desde o primeiro tema aponta para uma desconexão entre a proposta pedagógica e os interesses ou necessidades dos estudantes. Tal cenário sugere que os temas selecionados, ainda que relevantes dentro do contexto do ENEM, podem não ter sido suficientemente contextualizados para a realidade dos alunos, limitando seu apelo e dificultando a conexão com suas experiências pessoais e sociais.

Além disso, é possível que o formato de aplicação tenha influenciado o resultado. O desenvolvimento de dissertações dentro dos critérios do ENEM exige não apenas domínio técnico da norma culta e das estruturas argumentativas, mas também habilidades interpretativas e uma familiaridade com temas interdisciplinares. A ausência de um acompanhamento mais dinâmico, como oficinas de escrita, discussões em grupo ou análise de exemplos práticos, pode ter

contribuído para a falta de engajamento. A apresentação inicial dos temas, sua relevância e a abordagem didática empregada são fatores que merecem uma avaliação criteriosa.

Outro aspecto importante a considerar é a motivação intrínseca e extrínseca dos alunos. O contexto escolar em áreas como Parauapebas/PA pode apresentar desafios relacionados a fatores socioeconômicos, estruturais e culturais que impactam o envolvimento dos estudantes em atividades extracurriculares ou de caráter avaliativo. Nesse sentido, estratégias que considerem o contexto local e as especificidades do público-alvo são fundamentais para promover a participação ativa. A utilização de metodologias participativas, como a escolha colaborativa dos temas ou a inclusão de dinâmicas interativas que abordem os critérios do ENEM de forma acessível, poderia potencializar o engajamento.

Por fim, o resultado também destaca a importância de um diagnóstico contínuo durante o desenvolvimento do projeto. A percepção do baixo engajamento já no início deveria desencadear intervenções pedagógicas imediatas, permitindo ajustes no planejamento. A análise qualitativa do gráfico mencionado, aliada a dados complementares como relatos dos alunos e feedbacks dos professores, seria essencial para identificar os pontos críticos e implementar mudanças.

Em síntese, o baixo engajamento observado reflete tanto os desafios estruturais e pedagógicos do projeto quanto as demandas específicas dos alunos envolvidos. Para que iniciativas como essa atinjam seus objetivos, é necessário investir em estratégias que alinhem os critérios técnicos do ENEM à realidade e aos interesses dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizado mais motivador e inclusivo. A reflexão contínua e o ajuste das práticas pedagógicas são fundamentais para superar as barreiras identificadas e assegurar resultados mais satisfatórios.

Nesse contexto tão desafiador, é necessário reforçar algumas habilidades para sermos produtores e mediadores críticos responsáveis dos conteúdos ofertados, quando auxiliados por Plataformas digitais nesse processo, a educação midiática auxilia no desenvolvimento das habilidades necessárias para ler, escrever e participar do ambiente informacional da sociedade de forma ética, segura e responsável. Observando criticamente os dados coletados é possível perceber o paradoxo entre benefícios oferecidos pelas plataformas digitais no desenvolvimento da leitura e escrita, e interesses de acessar essas vantagens pelos educandos. Fato esse que nos condiciona como educadores a busca de formação e informação levando em consideração novas metodologias geradas pelas plataformas de ensino diante do grande desafio de lidar com a sobrecarga informacional.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília: MEC. Versão entregue ao CNE em 03 de abril de 2018.
- BRASIL. **BNCC Computação -Complemento**. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação, 2022.
- LEANDRO, M. L. da C. R. **Escrita, argumentação e o Enem: o ensino da redação pela plataforma do Youtube**. 2023. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo.
- MARCONDES, R. M. S. T.; FERRETE, A. A. S. S. Tecnologia digital de informação e comunicação e metodologias ativas na personalização do ensino de redação. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 6, p. 207-220, 2020.
- PARÁ, Secretaria de Estado de Educação do Pará. **Documento Curricular do Estado do Pará - Etapa Ensino Médio: Volume II**. Belém: Seduc-PA, 2021. Disponível em: https://www.seduc.pa.gov.br/site/public/upload/arquivo/probncc/ProBNCC_DCEPA-12072021_com_pressed-3b8b0.pdf. Acesso dez 2024.
- SILVA, D. S. M. da *et al.* Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 46, n. 2, p. e058, 2022.
- SILVA, I. *et al.* **Sistema respiratório: avaliação de ensino-aprendizagem com a utilização da plataforma digital Kahoo't!**. In: Anais do V Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. Campina Grande: Realize Editora. 2020.
- SILVA, R. P. *et al.* Estratégias do uso de metodologia ativa na formação de acadêmicos de enfermagem: relato de experiência. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e160963543-e160963543, 2020.
- SUGAI, M.; MCINTOSH, R. I.; NOVASKI, O. Metodologia de Shigeo Shingo (SMED): análise crítica e estudo de caso. **Gestão & Produção**, v. 14, p. 323-335, 2007.
- VASCONCELOS SOARES, L.; COLARES, M. L. I. S. Educação e tecnologias em tempos de pandemia no Brasil. **Debates em educação**, v. 12, n. 28, p. 19-41, 2020.
- VIEIRA, S. S. **Recursos digitais para avaliação e feedback do ensino e aprendizagem no curso de graduação em enfermagem**. 2022. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Saúde) – Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ensino na Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.


CAPÍTULO 5

ENSINO E CURRÍCULO: INFORMAÇÕES PARA UM POSSÍVEL DEBATE

TEACHING AND CURRICULUM: INFORMATION FOR A POSSIBLE DEBATE

Amabete Almeida Gomes  

Mestre em Educação, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.830 

Resumo: O presente artigo de caráter bibliográfico e documental, objetiva expor sobre o currículo do ensino fundamental na educação básica brasileira. Além disso, aborda-se políticas educacionais, currículo escolar em ação, o fazer pedagógico contemporâneo. Os currículos escolares são território de disputas políticas onde está em jogo a educação, que se deseja oferecer e/ou construir para determinada sociedade. As disputas não têm sido sempre leais e legítimas e podem produzir processos curriculares humanamente devastadores que, no lugar de promoverem a superação das desigualdades e o respeito às diversidades, impedem os sujeitos escolares de se emanciparem, afastando-os de seus direitos, como o de ter na vida escolar uma experiência de construção de dignidade. Neste contexto, espera-se contribuições informacionais para possíveis discussões nos ambientes educacionais frente à temática currículo na educação básica.

Palavras-chave: Currículo. Educação Básica. Políticas Públicas Educacionais.

Abstract: The aim of this bibliographical and documentary article is to explain the elementary school curriculum in Brazilian basic education. It also discusses educational policies, the school curriculum in action and contemporary pedagogical practice. School curricula are the territory of political disputes in which the education that is to be offered and/or built for a given society is at stake. The disputes have not always been fair or legitimate and can produce humanly devastating curricular processes that, instead of promoting the superation of inequalities and respect for diversity, prevent school subjects from emancipating themselves, keeping them from their rights, such as having an experience of dignity-building in school life. In this context, we hope to make informational contributions to possible discussions in educational environments on the subject of curriculum in basic education.

Keywords: Curriculum. Basic Education. Public Educational Policies.

1 INTRODUÇÃO

Os currículos escolares são território de disputas políticas onde está em jogo a educação, que se deseja oferecer e/ou construir para determinada sociedade. As disputas não têm sido sempre leais e legítimas e podem produzir processos curriculares humanamente devastadores que, no lugar de promoverem a superação das desigualdades e o respeito às diversidades, impedem os sujeitos escolares de se emanciparem, afastando-os de seus direitos, como o de ter na vida escolar uma experiência de construção de dignidade.

O currículo tornou-se, acentuadamente no século XXI, um tema nuclear na política de conhecimento do mundo capitalista, transformando-se, definitivamente, em arena de disputa entre forças desproporcionais.

É considerado ingrediente significativo na luta pela supremacia econômica e política (Ponce, 2012). Seus resultados são aferidos em avaliações externas aos sistemas educacionais, que respondem aos interesses econômicos do Fundo Monetário Internacional (FMI) e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que pautam o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

As exigências em relação a um vínculo orgânico entre as atividades e os conteúdos escolares e as outras práticas sociais, entre elas as das atividades voltadas ao mercado, têm solicitado do currículo escolar resultados imediatistas alinhados aos objetivos do sistema econômico capitalista neoliberal (Malanchen, 2014).

As políticas e a gestão do conhecimento tornaram-se agenda dos Estados contemporâneos demandados por uma economia política que tem o centro de suas decisões fora das nações.

Em cada nação, os interesses de grupos terão embates (maiores ou menores) com a cultura, a história e a organização social de cada país. Mecanismos internacionais buscam garantir que as nações encontrem os seus meios para responder às suas exigências de modo a não se desviarem dos objetivos fundantes da economia-política neoliberal vigente, que rege as ações emanadas desses poderes (Ponce, 2018).

Os Estados e os governos nacionais pautam suas discussões sobre as políticas públicas de educação tensionados por essas forças, que buscam incessantemente impor “formação” voltada ao mercado e, principalmente, contenção social por meio da escola (Ponce, 2018).

Propõem políticas que vêm condicionadas por propostas internacionais de avaliação escolar, cujos critérios estão previamente definidos com base em habilidades e competências que ignoram as urgências impostas pelo contexto de vida da população (Ponce, 2018). As nações não têm autonomia, estão submetidas ao processo de financeirização da economia, embora espaços para ações de caráter mais republicano e nacional sejam possíveis (Ponce, 2018).

No Brasil dos primeiros anos do século XXI, experimentaram-se avanços dessa natureza que foram bruscamente interrompidos por um Golpe de Estado político-jurídico-midiático (DOWBOR, 2017), que tem colocado, desde então, cotidianamente em risco, todos os avanços democráticos vivenciados pelo país que foram resultantes do pacto de democratização consubstanciado na Constituição do ano de 1988 (Dowbor, 2017).

É possível afirmar que o binômio avaliações externas e políticas curriculares - presente desde antes do Golpe mencionado - continua criando, agora sem nenhum obstáculo de caráter democrático e inclusivo, uma cultura que redefine os papéis de professores e gestores escolares, em nome de uma “qualidade” da educação ditada pelos critérios do próprio binômio.

As ressonâncias dessas políticas curriculares (hegemônicas no país) nas práticas pedagógicas do cotidiano escolar são devastadoras em relação aos sujeitos do currículo, de modo especial em relação aos professores e aos alunos.

Há, no país, uma parcela significativa da grande imprensa comprometida com esse modelo que tem como tarefa moldar um senso comum aderente a ele por meio de narrativas próprias ao intento (Ponce, 2018).

Há, paralelamente, uma população de trabalhadores escolares não organizada o suficiente para fazer-se ouvir em seus anseios educativos, assim como não se fazem ouvir as famílias e os próprios estudantes (Ponce, 2018).

Segundo Mello (2014) Currículo é tudo aquilo que uma sociedade considera necessário que os alunos aprendam ao longo de sua escolaridade, assim, como quase todos os temas educacionais, as decisões sobre currículo envolvem diferentes concepções de mundo, de sociedade e, principalmente, diferentes teorias sobre o que é o conhecimento, como é produzido e distribuído, qual seu papel nos destinos humanos.

Pode-se agrupar essas teorias em duas grandes vertentes: o currículo centrado no conhecimento e o currículo centrado no aluno. A primeira vertente é a mais antiga e remonta a tempos em que o conhecimento não se separava da crença religiosa.

O currículo é entendido como fonte de um saber fixo, universal e inquestionável e a escola como lugar de assimilar esse conhecimento de acordo com algumas regras, das quais o Trivium e o Quadrivium são exemplos clássicos que formavam o conjunto das sete artes liberais ensinadas nas universidades da Idade Média (Mello, 2014).

Os estudos começavam com aquilo que “disciplina” o pensamento: gramática, lógica e retórica, ou seja, ensinar a pensar e a expressar o pensamento de acordo com as regras da gramática. A concepção do currículo escolar centrado no conhecimento privilegia a apropriação do patrimônio científico cultural acumulado em lugar do avanço em direção a novas descobertas e fronteiras científicas (Mello, 2014).

Sua didática é frontal, expositiva e fácil de observar e de aprender, motivo pelo qual ainda predomina em muitas salas de aula. Ao longo da história, o currículo centrado no conhecimento garantiu que o legado das várias gerações fosse assimilado, preservado e transferido para uma nova geração (Mello, 2014).

2 POLÍTICAS EDUCACIONAIS

A priorização do “currículo” no âmbito de pesquisa realizada entre 2011-2015, em projeto denominado “Políticas curriculares para a educação básica propostas pelo Estado brasileiro e sua ressonância na prática pedagógica”, identificou as propostas curriculares então vigentes, após analisar as principais tendências de políticas curriculares da Educação Básica e identificar as ressonâncias das políticas curriculares nas práticas pedagógicas escolares.

Cumpridos os objetivos fenomenológicos, pode-se constatar que as ênfases dadas pelas políticas para a Educação Básica gerou propostas curriculares que não possibilitam o acesso de alunos e educadores aos seus direitos (Ponce, 2014). Institucionalizaram-se as práticas curriculares

“à prova de professor” e o impacto sobre os alunos foi a negação de suas possibilidades como sujeitos de direitos.

Sem desconsiderar os avanços do início de século XXI no Brasil, expressos pela busca da universalização, pelas políticas de promoção de igualdade, pela inserção da obrigatoriedade no currículo de temas como a história e a cultura afrodescendentes e indígenas, constatou-se que as marcas da economia política globalmente incorporada pelo Estado brasileiro moldaram o modelo do currículo escolar, marcaram de modo relevante a escola e os seus resultados, impedindo que os avanços democráticos (Ponce, 2014; Mello, 2014).

Nesse processo, o “currículo escolar”, tal como foi compreendido no documento da Base Nacional Comum Curricular 23, por objetivos alheios aos interesses da educação escolar emancipatória, foi priorizado nas pautas das políticas educacionais brasileiras com decisões apressadas em detrimento de demandas mais urgentes, como a da melhoria das condições da educação pública para o atendimento com qualidade equitativa, e a da formação e das condições de trabalho dos professores brasileiros (Ponce, 2014).

A corrida à finalização apressada e não democrática para a homologação da BNCC revela que a batalha é grande. Nessa lógica de “produção e implantação de currículo”, que é avessa à da “construção coletiva”, assim como é avessa à origem da demanda por uma base comum para a educação escolar brasileira, estão envolvidos dois interesses de grande porte: os comerciais de grupos de empresários que, entre seus negócios, têm o da educação escolar; e os relacionados à contenção social por meio da escola, que auxilia na perpetuação das desigualdades (Ponce, 2014).

A Base Nacional Comum Curricular é um documento normativo para as redes de ensino e suas instituições públicas e privadas, referência obrigatória para elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para o ensino infantil, ensino fundamental e ensino médio no Brasil.

Nas pautas das políticas de educação, paralelamente à priorização da discussão sobre a BNCC pautada na falsa ideia de que seria imprescindível dar esse passo para poder desenvolver o país e colocar o Brasil lado-a-lado com outras nações, a escola pública, seus professores e alunos têm sido esquecidos e/ou tomados como objetos de constantes maledicências (Leme, 2005).

Trata-se de um paradigma social sustentado por um forte projeto de comunicação a serviço de grupos privatistas, em sua maioria de capital internacional, que surgem nesse contexto como “salvadores da educação pública.”. (Mello, 2014).

Leva-se à opinião pública a supor que a escola não dá conta de si mesma, de autogovernar-se para dar a sua contribuição à sociedade. O desprestígio construído vem a calhar para justificar a necessidade de a escola ser gestada de fora para dentro, ser privatizada, ser tutorada e, finalmente, loteada pelos detentores dos grandes capitais (Mello, 2014).

Sem condições de sustentabilidade, a própria escola pode vir a sentir-se “socorrida” por esse processo cruel de perda de autonomia e de qualidade social. Em relação aos professores, de figuras destacadas socialmente que foram um dia, tenta-se transformá-los em presença social desbotada, obscurecida lenta e gradualmente por políticas públicas de descaso e por construções midiáticas (Mello, 2014).

Os sujeitos mais imediatos do currículo, os que deveriam ser os verdadeiros construtores dinâmicos e cotidianos de saberes - alunos e professores - ficaram à mercê de uma engrenagem que busca torná-los “funcionários” da proposta curricular.

Atuar na direção contra hegemônica desse processo devastador é tomar a vida escolar como uma experiência de construção de dignidade, que configure identidades promissoras e desenvolva capacidades e habilidades para construir significados, de fato, importantes para a vida humana, onde dois “modelos” de educação escolar em questão:

A concepção republicana tradicional, que de alguma forma está no imaginário dos educadores escolares brasileiros; A concepção neoliberal, que vem se impondo e se enraizando na cultura escolar. Reconhecer a presença dessas concepções, identificá-las em seu ideário e prática pedagógica, é um pressuposto para compreender melhor a realidade escolar no Brasil atual.

O direito de todos à educação escolar de qualidade tem sido proclamado por diferentes organizações “partidárias e não”, “democráticas e não”, “bem-intencionadas em relação à superação das desigualdades e ao respeito à diversidade e não.”. (Ponce, 2014).

Direito de todos à educação de qualidade é uma expressão que contém conceitos difusos, entre eles as palavras “todos” e “qualidade”. Compreender as intencionalidades presentes nas diferentes formas de entender a expressão é uma necessidade para aprofundar as conquistas.

É quase consensual, no âmbito discursivo, que a educação escolar é um direito a ser garantido pelo Estado a todos os cidadãos, que o currículo escolar deve ser proposto e avaliado de modo a garantir a “qualidade” do ensino, bem como a proposição e a supervisão do currículo, assim como a gestão da educação são da competência do Estado, e que, em condições especiais, é delegável (Ponce, 2014).

Nesses pressupostos, apoiam-se as duas tradições de educação escolar: a de um sistema centralizado, financiado e regulado pelo Estado e a de um sistema descentralizado, que, ainda que supervisionado pelo Estado, tem a sua organização dependente de iniciativas privadas.

Seguindo a tendência internacional, o Brasil, apresenta hoje um modelo híbrido, que precisa ser compreendido em suas propostas e práticas contraditórias. Como Ponce esclarece: O ideário da proposta do modelo republicano supõe um sistema centralizado, financiado e regulado pelo Estado; proclama uma escola pública, universal, gratuita e laica como fundamento da democracia

política; apregoa a formação da cidadania; tem como proposta de currículo programas sequenciados, controle, avaliação escolar e certificação e, como preocupação fundamental, a formação e a consolidação dos Estados Nacionais.

O Estado, nesse modelo, que é de caráter provedor, deve oferecer a educação escolar para todos. Os sistemas nascem da busca de unidades nacionais e tem como meta a formação de uma cultura comum como forma de coesão da nação. Seu ideário abriga a igualdade de oportunidades oferecida pela escola e por postos de trabalho, e direitos políticos iguais para cidadãos socialmente desiguais. A gestão escolar é burocratizada e dá-se em escala nacional. Observe-se que, no modelo republicano, a desigualdade é pressuposta e a igualdade apregoadada é a de oportunidades, que toma a meritocracia como critério de qualidade. O segundo modelo, o de tradição liberal supõe um sistema descentralizado de educação escolar, supervisionado e avaliado pelo Estado. (2014, p. 40).

O uso comum do termo “currículo escolar” decorre de diálogos não especializados, em propagandas que buscam clientes-pais, clientes-alunos, merecem reparação. Segundo Ponce (2014), o currículo é uma prática social pedagógica que se manifesta sempre em dois aspectos indissociáveis: como ordenamento sistêmico formal e como vivência subjetiva e social.

Todo currículo implica um projeto de sociedade, de ser humano, de cultura. São perguntas que pautam propostas de currículos: que sociedade se deseja ter em futuro próximo e longínquo? Que pessoas são desejáveis na sociedade? Como formá-las? Com que valores éticos? Que conhecimentos são necessários para viver (dignamente) nesse mundo e para a construção de outro mundo possível? Diferentes projetos de sociedade demandam diferentes formações.

Formar para a democracia, para o respeito ao outro, é totalmente diverso de formar para a meritocracia, para a competitividade. Formar para o mercado de trabalho não é o mesmo que formar para o trabalho. O currículo é uma complexa prática social com múltiplas determinações e expressões, que nunca são neutras, possuem intencionalidades explícitas ou não. É nesse contexto que se coloca a discussão/proposição de pensá-lo (currículo) como corresponsável pela construção da justiça social compreendida como a busca da superação das desigualdades e da consideração das diversidades e das individualidades.

Do seu caráter utilitarista de currículo evoluiu para um pensamento crítico, que o desvendou nessas intencionalidades e o compreendeu em suas possibilidades de busca da igualdade (social, política e humana) e de luta pelo direito à educação e à diversidade cultural (Mello, 2014).

A ampliação do debate teórico da área e a prática curricular têm revelado o quanto a sociedade do século XXI revela e oculta pressupostos e intencionalidades da educação, o que torna ainda mais urgente o avanço na reflexão sobre a teoria e a prática curriculares (Ponce, 2014).

Nos dois aspectos indissociáveis que manifestam o currículo - o ordenamento sistêmico formal e a vivência subjetiva e social -, há de considerar-se a importância dos sujeitos no engenho.

A participação deles nos dois aspectos deve ser a mais ampla possível. Nesse sentido, serão muitos os sujeitos do currículo, amplamente considerado em suas duas manifestações.

3 CURRÍCULO ESCOLAR EM AÇÃO

Todo processo de cuidados com os sujeitos educacionais (aluno/professor) é fundamental no desenvolvimento curricular, desde as condições de trabalho dos professores e gestores, sua formação, até a qualidade de vida das crianças, dos adolescentes e dos jovens.

Para ensinar/aprender e aprender/ensinar, para reproduzir/produzir conhecimento/ensinagem/aprendizagem, para criar currículo, há de ter boas condições pessoais e boas escolas e, logicamente, vida digna.

Na medida em que não existam essas condições, o primeiro passo é dar possibilidades no próprio currículo escolar de que os seus sujeitos imediatos se tornem conscientes de que essas condições são direitos inalienáveis de todos e de cada um, portanto deles próprios.

A construção e o desenvolvimento de um currículo, busca da justiça social por meio da educação é realizada cotidianamente por todos os meios possíveis, e um deles, com bastante potencial, pode ser a escola.

Estudos sobre currículo são necessários. Os que o relacionam com a justiça social são oportunos e urgentes. A justiça distributiva (Vita, 1999), conceito sobre o qual se apoiou a ideia da universalização do acesso à escolarização, mostrou-se insuficiente.

Não basta a chamada “igualdade de oportunidades” compreendida, como foi em muitos momentos, como acesso à vaga escolar (Vita, 1999). Um dos fundamentos importantes da justiça distributiva é o da necessária distribuição dos bens sociais para todos. No caso da educação escolar, o bem social expressa-se, nesse raciocínio, por serviços escolares amplamente distribuídos. Nessa concepção de distribuição, não se coloca a questão da qualidade da educação distribuída, do currículo “adotado”. Segundo Vita (1999, p. 28):

[...] precisamos ir além do conceito de justiça distributiva, em direção a um conceito de justiça efetivado na seleção e organização do conhecimento no currículo”, ao que se acrescenta o necessário cuidado com os sujeitos, e uma organização e proposta escolar que contemple uma convivência construtora de identidades igualmente democráticas. São três as dimensões da justiça curricular a serem buscadas/construídas cotidianamente: a do conhecimento, compreendida como uma estratégia de produção da existência digna (Severino, 2001, p. 40); a do cuidado com todos os sujeitos do currículo, para que se viabilize o acesso ao pleno direito à educação de qualidade social, o que envolve a afirmação de direitos; e a da convivência escolar democrática e solidária, para que se consolidem valores humanitários e se crie uma cultura de debate democrático e de respeito ao outro.

A justiça curricular não prevê apenas o acesso à escola e às salas de aulas. O educando pode ser excluído dos seus direitos e ser injustiçado em relação ao conhecimento emancipatório, a um futuro trabalho dignamente remunerado, a alimentação adequada, etc., mesmo ocupando bancos escolares.

A justiça curricular permeia a escola e vida, tomando por currículo todo o processo de ensino-aprendizagem-convivência-cuidado na construção do conhecimento significativo para a vida, que vai sendo subjetivamente apropriado pelo educando ao longo do processo e vai permitindo a ele compreender o mundo e a si mesmo de modo crítico e reflexivo (PONCE, 2014).

Utiliza-se a expressão justiça curricular e não currículo justo porque se trata de uma construção cotidiana de justiça por meio do currículo escolar. A justiça pode e deve ser buscada em todos os momentos da existência, em gestos e palavras, nos vários espaços da vida social.

A justiça curricular é uma construção coletiva do currículo baseada nas experiências históricas significativas de educação/currículo, que visa dignificar todos os sujeitos da escola no presente e no futuro para além da escola.

O estado democrático de direito, por meio das políticas públicas, assim como cada escola e cada sujeito, desempenhará o seu papel nesse trabalho coletivo de formação de seres humanos preparados para o mundo e para a construção de uma vida coletiva mais humanizada.

Referindo-se a resultados de pesquisas realizadas pelo Núcleo de Estudos da Violência da Universidade de São Paulo, sobre as diferentes formas que a violência pode assumir no cotidiano da escola, dos pequenos conflitos aos casos extremos, Cubas (2007, p. 37) afirma que esses resultados “[...] mostram que a escola não estaria proporcionando aos alunos ideias de alteridade, de espaço democrático e de diálogo” ao adotar os currículos mais costumeiros.

No mesmo documento, Cardia (2007, p. 13) afirma: “A escola se transformou (nos últimos 50 anos) em um dos mais importantes agentes do processo de socialização de crianças e adolescentes”. Ela é, portanto, um fundamental exercício de convivência democrática, que não deve ser pensado à parte do currículo escolar. Ensinar/aprender a conviver democraticamente é uma necessidade e uma tarefa (também) da escola, articulada à construção de conhecimentos necessários e significativos para a vida.

Neste início de século XXI, a justiça curricular, como proposta de pensar, de construir, de criar coletivamente o currículo, confiando nos sujeitos escolares e levando em conta as experiências históricas democráticas e emancipatórias, além de formadora da comunidade escolar, é também uma ação de resistência aos movimentos de “elaboração” de currículos fora da escola com posterior “implantação” destes, tal como vem sendo feito pela proposta da BNCC.

Dessa maneira, o estudo das experiências exitosas da educação escolar democrática e a confiança nos sujeitos da educação, tão abalada nesses últimos tempos, são as bases para a conquista desse intento possível.

4 O FAZER PEDAGÓGICO CONTEMPORÂNEO

As teorias da educação que nortearam a escola tradicional confundem-se com as próprias raízes da escola tal como a concebemos como instituição de ensino. Não é falso afirmar que o paradigma de ensino tradicional foi um dos principais a influenciar a prática educacional formal, bem como o que serviu de referencial para os modelos que o sucederam através do tempo.

Interessante é perceber que a escola tradicional continua em evidência até hoje. Paradoxo? É possível, mas é necessário reconhecer que o caráter “tradicional atual” da escola passou por muitas modificações ao longo de sua história.

Com o início de uma política estritamente educacional foi possível a implantação de redes públicas de ensino na Europa e América do Norte, a organização desses sistemas de ensino inspirou-se na emergente sociedade burguesa, a qual apregoava a educação como um direito de todos e dever do Estado (Leão, 1999).

Como as iniciativas cabiam ao professor, o essencial era contar com um professor razoavelmente bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente (Saviani, 2010. p.18).

A história da educação mostrou que tudo não passou de um sonho embora não saibamos quem realmente o sonhou. A universalização da educação é uma realidade na maioria dos países ocidentais; porém, no dizer de Gadotti (1995), uns receberam mais educação do que outros.

A igualdade entre os homens permanece um sonho ainda muito distante do nosso planeta. Apesar de tudo a escola como instituição destinada a “todos” surgiu nessa época e faz parte do nosso cotidiano e das obrigações da família e do Estado para com suas crianças e adolescentes (Leão, 1999).

Essas e outras teorias educacionais tiveram seus momentos históricos devidamente discutidos pelos pesquisadores e levamos em conta que podem ter trazido certas modificações à estrutura original da escola tradicional.

Mas o que interessa analisar sobre a escola tradicional é que ela continua existindo de modo semelhante ao que foi no seu início. Isso nos intriga e nos desafia. Afinal, não somos nós mesmos produtos dessa escola tão criticada? A aprendizagem escolar nessa escola tão tradicional dependeu dos bons professores ou de nossos interesses pessoais? Não temos as respostas para essa última

questão, mas procuraremos mostrar agora os pilares da escola tradicional a fim de entendermos sua trajetória.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das evidências sobre o peso do professor na determinação do desempenho do aluno e da escola de educação básica, essa é uma condição indispensável para o “alinhamento” à BNCC, em coerência com o modelo de professor assumido, deverá tratar de enfatizar a importância dessas estratégias inovadoras e estimulantes, muito mais do que fomentar o que historicamente se reconhece no campo da educação como crucial para formar um professor: o equilíbrio entre os aspectos teóricos e práticos do trabalho docente.

Sobretudo, porque a aprendizagem não é ação de um sujeito, mas, de sujeitos da relação pedagógica de suas funções de ensino e de aprendizagem, a motivação e o engajamento não se fundamentam em processos significativos de ensino, mas em elementos sociais e emocionais inespecíficos.

Não basta visar à capacitação dos estudantes para futuras habilitações em termos das especializações tradicionais, mas antes trata-se de ter em vista a formação dos estudantes em termos de sua capacitação para a aquisição e o desenvolvimento de novas competências, em função de novos saberes que se produzem e demandam um novo tipo de profissional.

Como delineado pela pesquisa bibliográfica explicitada no presente trabalho, a formação de alguém que deverá se tornar o profissional para um futuro de difícil projeção mantém-se na BNCC, algo diferente surge quando o documento remete ao sujeito que deve desenvolver “as competências que se contrapõem à concepção de conhecimento desinteressado e erudito entendido como fim em si mesmo” (Brasil, 1997).

As escolas brasileiras, devem possibilitar o cultivo dos bens culturais e sociais, considerando as expectativas e as necessidades dos alunos, dos pais, dos membros da comunidade, dos professores, enfim, dos envolvidos diretamente no processo educativo.

Criar cidadãos capazes de interferir criticamente na realidade para transformá-la, significa possibilitar adaptações às complexas condições e alternativas de trabalho que temos hoje e a lidar com a rapidez na produção e na circulação de novos conhecimentos e informações, que têm sido avassaladores e crescentes.

Ainda que o Currículo Escolar Fundamental remete ao conceito de autonomia ao enfatizar a capacidade de fazer escolhas com base em reflexões críticas, a ideia de que tudo o que se aprende na escola deve “servir” na vida dos estudantes pode apontar para uma relação instrumental com o conhecimento, pouco reflexiva, que permitiria, no limite, entender que qualquer coisa que não

tenha utilidade na vida “imediata” do aluno, ou que não responda ao que o futuro talvez lhes demande, é inútil e não merece o esforço para ser ensinado e aprendido.

Um outro aspecto que merece ser destacado em relação à autonomia dialoga diretamente com características do trabalho docente que percebemos serem assumidas pela BNCC. Nos excertos dos PCNs são realçados o caráter de construção social dos conhecimentos, bem como a reconstrução dos saberes que se dá no processo de ensino e de aprendizagem, que têm nos professores e alunos em interação os parceiros na jornada do desenvolvimento escolar.

Ao tratar desses aspectos - ou, ao silenciar sobre eles - a BNCC opta por falar em “conhecimento curricular contextualizado na realidade local, social e individual da escola e do seu alunado”, para realçar o que deve fazer o professor (contextualizar o conhecimento).

REFERÊNCIAS

CUBAS, V. de O. Violência nas escolas: como defini-la? *In*: RUOTTI, C.; ALVES, R.; CUBAS, V. de O. (Orgs.). **Violência na escola: um guia para pais e professores**. São Paulo: Andhep: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007. p. 23-52.

DOWBOR, L. **A era do capital improdutivo**. São Paulo: Autonomia Literária, Outras Palavras, 2017.

GADOTTI, M. **Histórias das ideias pedagógicas** São Paulo: Ática, 1995.

LEÃO, D. M. M. **Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista**. Cadernos de pesquisa, p. 187-206, 1999. pp. 187-206. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15741999000200008>

LEME, M. D. F. **Agora, o que eu faço com vocês a constituição recíproca professor e alunos nas relações de ensino**. 2005. Tese de doutorado em Educação. Universidade Estadual de Campinas.

MALANCHEN, J. **A pedagogia histórico-crítica e o currículo: para além do multiculturalismo das políticas curriculares nacionais**. 2014. 234 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara), 2014.

MELLO, G. N. de. **Currículo da Educação Básica no Brasil: concepções e políticas**. 2014.

PONCE, B. J. O currículo e seus desafios na escola pública brasileira: em busca da justiça curricular. **Currículo sem fronteiras**, v. 18, n. 3, p. 785-800, 2018.

VITA, Á. de. Justiça distributiva: a crítica de Sen a Rawls. **Dados**, v. 42, n. 3, p. 471-496, 1999.

CAPÍTULO 6

PARTICIPAÇÃO DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DE ESPECTRO AUTISTA NAS AVALIAÇÕES EXTERNAS


PARTICIPATION OF CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER IN
EXTERNAL ASSESSMENTS

Luana Vieira de Souza   

Mestre em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS), Asunción,
Paraguay

Eraldo Pereira Madeiro   

Doutor em Ciências da Educação pela Universidad San Lorenzo (UNISAL), Asunción, Paraguay

DOI: 10.52832/wed.133.831 

Resumo: O presente texto vislumbra relatar breve experiência durante a aplicação de uma avaliação externa a crianças do 4º ano do Ensino Fundamental em uma instituição da rede pública municipal, dentre as quais, 3 (três) apresentavam diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista – TEA, despertando, assim, curiosidades sobre quais encaminhamentos eram dados a estas durante a realização das provas. Não se busca aprofundar as discussões sobre Educação Especial, inclusão ou direitos específicos; mas, somente ampliar reflexões sobre o quanto as instituições precisam discutir e ressignificar os instrumentos avaliativos e a forma como apresentam os seus resultados. Sob a égide de Almeida (2011), Prazeres (2022) e Santiago (2017), bem como as legislações, buscou-se fundamentar a discussão e, por conseguinte, apresentar as considerações gerais.

Palavras-chave: Participação. Avaliação. Aprendizagem. Desenvolvimento. TEA.

Abstract: This text aims to report a brief experience during the application of an external assessment (test) to children in the 4th year of Elementary School in a municipal public institution, among which, 3 (three) were diagnosed with Autism Spectrum Disorder – ASD, awakening, thus, curiosities about what directions were given to them during the tests. There is no attempt to deepen discussions on Special Education, inclusion or specific rights; but, only to expand reflections on how much institutions need to discuss and give new meaning to evaluation instruments and the way they present their results. Under the aegis of Almeida (2011), Prazeres (2022) and Santiago (2017), as well as legislation, we sought to substantiate the discussion and, therefore, present general considerations.

Keywords: Participation, Test, Learning, Development, ASD.

1 INTRODUÇÃO

O presente texto vislumbra relatar breve experiência durante a aplicação de uma avaliação externa a crianças do 4º do Ensino Fundamental em uma instituição da rede pública municipal, dentre as quais, 3 (três) apresentavam diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista – TEA, despertando, assim, curiosidades sobre quais encaminhamentos eram dados a estas durante a realização das provas.

Sabe-se que a realização de provas, enquanto instrumento de verificação de aprendizagem, sempre foi um “bicho de sete cabeças” aos estudantes das diferentes épocas visto ser um momento carregado de tensão e apresentar resultados que muitas vezes são inferiores aos esperados, o que não garante se houve aprendizado ou não.

Qualquer pessoa considerada típica consegue relatar com precisão sobre os momentos de realização das provas/avaliações, bem como mensurar seus sentimentos com seus resultados positivos ou não.

No entanto, com base no discurso da inclusão onde crianças com deficiência, transtornos globais ou superdotação estão cada vez mais presentes no cotidiano escolar e têm seus direitos, igualmente, garantidos, como são acompanhadas em momentos nos quais se “validam” a aprendizagem do (a) aluno (a)?

Não se pretende aqui aprofundar discussão sobre o papel das instituições envolvidas (família, escola, sociedade); tampouco aprofundar a árdua luta pelos direitos à Educação Especial de e com qualidade; mas sim, levantar reflexão sobre o caminho que ainda precisa ser percorrido para validar os direitos de desenvolvimento, aprendizagem e acompanhamento das crianças PCD (pessoa com deficiência), com transtornos globais ou superdotação. Neste caso, as com TEA em seus diferentes níveis de suporte, haja vista ser o discurso da inclusão uma pauta presente nas mídias, mas que está muito distante dos contextos sociais.

Utilizou-se como proposta de verificação da abordagem a participação na aplicação de uma avaliação interna aplicada pela Secretaria Municipal de Educação – Semed/Manaus às crianças dos 4º, 5º e 8º anos do Ensino Fundamental, mais especificamente, em uma turma de 4º ano do turno vespertino de uma instituição localizada na zona periférica da cidade, utilizando-se o método da observação, sem quaisquer interferências em seus resultados. Recorreu-se, ainda, à literatura bibliográfica com fins a dar suporte à discussão apresentada.

As crianças observadas estão aqui identificadas como: criança “A”, criança “B” e criança “C”, visto não se ter a intenção de expô-las enquanto aprendentes e suas necessidades especiais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O direito à educação para todos é uma pauta que está salvaguarda na Constituição Federal de 1988, onde, em seu Art. 205, vislumbra o pleno desenvolvimento da pessoa a partir de um desenvolvimento que será ministrado, conforme Art. 206, inciso I, em igualdade de condições e permanência no espaço escolar.

Logo, ao se pensar sobre a participação das crianças PCDs – pessoas com deficiência – no ensino regular e o processo de inclusão é, igualmente, importante salientar quão necessárias são as adaptações a serem feitas a esse acolhimento. Sobretudo, em âmbito escolar, a preparação/formação de toda a equipe ao entendimento de que crianças PCDs, com transtornos ou síndromes não responderão em igualdade de condições aos resultados esperados em seu desenvolvimento.

Faz-se aqui um breve comentário sobre o Art. 58 da Lei nº 9.396/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação – ao se referir à educação especial como a modalidade de ensino direcionada, preferencialmente, na rede regular às PCDs, crianças com transtornos globais e altas habilidades ou superdotação (Carneiro, 2015), cuja redação foi aprimorada pela Lei nº 12.796 de 4/4/2013, em seu Art. 4º, inciso III, garantindo da seguinte forma o “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades

ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino.”. (Brasil, 2014)

Indubitavelmente, urge a necessidade de adaptação por parte de todos os envolvidos nesse processo de desenvolvimento que, independentemente das condições psicossociais, nunca será igual a ninguém; porém, requer maior atenção em função do desenvolvimento das habilidades requerem a participação de especialistas haja vista as limitações individuais ou o acompanhamento da superdotação conforme o disposto no artigo acima citado, em seu § 1º: “Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial.”. (Carneiro, 2015, p. 608)

Em se tratando do acompanhamento do desenvolvimento de crianças com Transtorno do Espectro Autista – TEA, cujo índice de matrículas na rede regular de ensino cresce a cada ano e encontra desafios que perpassam desde o direito à vaga, a ausência de um profissional da educação com conhecimento de causa (formação adequada) ao atendimento dessa criança, material de apoio didático adequado (muitas vezes adaptado), espaço físico adaptado e acompanhamento do profissional especializado, entre outras situações, compromete não somente o desenvolvimento da criança em questão mas o coletivo impacta, igualmente, em seu desenvolvimento: ou se dá atenção à criança com TEA ou se prioriza a atenção às típicas.

Ainda que os estudos sobre o desenvolvimento das crianças com TEA seja algo muito recente, é sabido que o processo de socialização delas é atípico visto que o nível de comunicação tende a ser restrito ou quase inexistente, fato esse que nem sempre é compreendido no contexto escolar visto que a sociedade ainda não entende o universo que envolve a criança em questão. (Associação Psiquiátrica Americana, 2014).

Implica também dizer que, se as crianças típicas não aprendem da mesma forma e ao mesmo tempo, as que apresentam TEA não se enquadram em uma prática tradicional de ensino e aprendizagem. Há tempos se vem discutindo sobre as necessidades de revisar e aplicar práticas docentes mais envolventes, dinâmicas e que considerem o “ser aprendente”, no caso as crianças, como parte importante de uma resignificação de conhecimentos.

Outro fato importante a ser enfatizado é que o TEA é uma disfunção do neurodesenvolvimento e apresenta características que variam desde as alterações comportamentais, de comunicação e de interação social e em diferentes níveis de suporte do espectro. Ressaltando-se que “Nível de suporte não resume o autista porque o transtorno se manifesta em cada indivíduo de forma diferente”.

Nas palavras de Araújo (s. d, p. 72) *apud* Prazeres (2022),

[...] O Transtorno Autista consiste na presença de um desenvolvimento comprometido ou acentuadamente anormal da interação social e da comunicação e um repertório muito

restrito de atividades e interesses. As manifestações do transtorno variam imensamente, dependendo do nível de desenvolvimento e da idade cronológica do indivíduo. Assim, o autismo é uma inadequação no desenvolvimento que se manifesta de maneira grave por toda a vida, aparecendo tipicamente nos primeiros três anos de vida.

E assim sendo, é plausível justificar que não somente o processo ensino e aprendizagem tende a ser um complexo, mas, e sobretudo, a eficiência e eficácia de um diagnóstico a primeiro momento haja vista os sintomas incomuns e que tornam difíceis o fechamento do mesmo de forma a permitir que essas crianças tenham os seus direitos garantidos desde os primeiros anos.

Outrossim, ao que concerne ao desenvolvimento escolar, tem-se observado quão difícil é aos docentes o desdobramento a uma prática cuja diversidade requer dinamismo de forma tal que envolva todos no processo de ensino e aprendizagem e quando se tem criança com TEA se torna um desafio maior visto vez que dificilmente há interação desta com as demais; fato esse que pode deixar essa criança à margem do processo de desenvolvimento.

A formação docente no processo de inclusão ainda é algo que precisa ser mais bem discutido e viabilizado com fins a validar a inclusão propriamente dita, pois difere em muito em, apenas, “ter” a criança com TEA no contexto intra-sala. Nas palavras de Campos e Cruz *apud* Andrea e Prazeres (2022, p. 105) “[...] incluir significa fazer parte da comunidade, um membro com potencial, digno como todo ser humano, que possa usufruir dos seus direitos [...]”

Inferese, portanto, que a inclusão é o maior desafio da atualidade em todos os contextos sociais porque não somente o corpo físico da escola está despreparado, mas a sociedade precisa ressignificar seus conceitos sobre essa realidade. E a escola tem um papel importante nesse processo, pois

Incluir é ainda, compreender, se aperfeiçoar para atender a diversidade e necessidades dos estudantes nas escolas regulares, nessa ótica, a inclusão pressupõe que uma escola se ajuste a todos os discentes e não espera que a pessoa com deficiência se molde a ela, entende-se ainda que é dever da escola ensinar os estudantes a compartilhar saberes. (Campos; Cruz *apud* Andrea; Prazeres, 2022, p. 107)

Urge, então, que se cumpra o disposto no Art. 28 do Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei nº 13.146 de 6/7/2015, nos incisos: “X – adoção de práticas pedagógicas inclusivas pelos programas de formação inicial e continuada de professores e oferta de formação continuada para o atendimento educacional especializado”, e “XI – formação e disponibilização de professores para o atendimento educacional especializado, de tutores e intérpretes de libras, de guias intérpretes e profissionais de apoio”. (Brasília, 2019, p. 20-21)

Outro desafio maior aos docentes pode-se dizer que é avaliação das crianças com TEA que, segundo a Lei supracitada, em seu Art. 30, inciso VI, deveria ter uma “adoção de critérios de avaliação das provas escritas, discursivas ou de redação que considerem a singularidade linguística

da pessoa com deficiência, no domínio da modalidade escrita da língua portuguesa”; (idem, ibidem, p. 22)

Sabe-se que as avaliações escolares são quantitativas, classificatórias e, muitas vezes, eliminatórias e excludentes, e seus resultados, quando não satisfatórios, causam sentimentos de incapacidade nas crianças. Ao mesmo tempo, diz muito sobre a prática docente; pois,

Considerando-se que os professores, em sua maioria, não têm acesso garantido à literatura sobre avaliação e às questões que o tema tem suscitado, é de compreender que avaliem de forma inadequada, ainda que desejando fazer o melhor. Eles próprios mostram-se insatisfeitos com o uso de medidas, embora sem saber com clareza, como avaliar, o que avaliar e qual a função da avaliação, inclusive de suas próprias atividades, na prática pedagógica. (Brasília, 2006, p. 20)

Nada tão mais atual do que esse posicionamento sobre o sistema de avaliação que, hoje, apresenta tamanha burocracia, não dando tempo ao docente de repensar e redimensionar sobre os resultados das crianças e/ou sua práxis com fins a reorganizar novas estratégias à intermediação da ressignificação dos conhecimentos.

Enquanto um ato institucional, a avaliação é decorrente de um processo de observações no desenvolvimento escolar e perpassa pela intermediação docente que permeia esse processo e que, por conseguinte, deve atuar pedagogicamente após os resultados insatisfatórios. Uma ação na qual não somente o aluno é avaliado, mas também o professor em seus métodos e práticas a fim de que promova a aprendizagem das crianças (Almeida; Franco, 2011, p. 29).

Para as crianças com TEA, por exemplo, é garantido a participação de um especialista ou técnico acompanhando o processo de desenvolvimento, incluindo o momento de avaliação; porém esse tem sido um personagem ausente no contexto escolar, comprometendo não somente o processo de desenvolvimento, mas também o avaliativo. Outrossim, o que se percebe é um discurso docente sobre o comportamento dessa criança que se isola, não faz nada, “fica no mundinho dela”, revelando que, de fato, o discurso da inclusão está muito distante de se tornar algo consciente, eficiente, igualitário e equitativo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo-se acompanhado a aplicação de uma avaliação de instância municipal em uma turma do 4º ano com 30 (trinta) crianças, aproximadamente, com fins a preparação para a avaliação nacional do Saeb, recebeu-se a informação da participação de 3 (três) crianças com TEA, das quais a criança A “não fazia nada, não parava, não participava”; apenas ficava no “mundinho dela”, informando ainda que poderia tirá-la da sala para “não atrapalhar”. As crianças B e C, segundo a professora, eram “mais envolvidas”, pareciam “crianças normais”, “não davam tanto trabalho”.

Ao momento da distribuição das avaliações, se passou toda a orientação quanto a importância da leitura com atenção para, posteriormente, assinalar a resposta que julgasse correta; atenção ao preenchimento do cartão resposta que, também, precisaria ser assinado (mesmo de lápis) para comprovar a realização da prova; entre outras orientações. Nesse momento a criança “A”, continua em “seu mundinho” e parecia não prestar atenção em coisa alguma; enquanto as crianças “B” e “C” demonstravam ansiedade para resolver a prova.

Em momento algum a criança “A” apresentou interesse em manusear o caderno de avaliação; apenas pegava um caderno de desenho para tirar as folhas e criar pequenos personagens, enquanto conversava com suas obras, levantou-se em alguns momentos, como se quisesse esporecer; comportando-se dessa forma durante todo o período da aplicação da avaliação externa. As crianças “B” e “C” concluíram suas avaliações em menos de uma hora, apresentando ansiedade para entregar e seguir o ritmo da sala de aula.

Esgotado o tempo, procedeu-se com o recolhimento das provas e assinatura do formulário de frequência do aplicador, encerrando a participação em mais um dia de muita tensão como é o da realização de provas que para as crianças “é valendo nota”. Registra-se que a criança “A” não assinou a frequência.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendendo-se a sala de aula como um contexto social no qual a diversidade jamais permite que se atue de uma única forma ou se aplique avaliações esperando que todos apresentem o mesmo resultado configura perceber quão difícil é o processo de inclusão, mesmo porque ainda sendo incluídas, as crianças PCDs, com transtornos globais ou superdotação são diferentes entre si, o que significa dizer que não podem ser avaliadas por meio de um único instrumento.

E a avaliação institucional (interna ou externa) é um modelo único à diversidade existente nas escolas e compromete de forma significativa as crianças neuro divergentes pois não são assistidas pelos especialistas que poderiam utilizar recursos diferentes, flexibilizando os métodos avaliativos.

Outrossim, é direito das crianças especiais o Atendimento Educacional Especializado – AEE – com fins a ajudá-los quando em salas de ensino regular. No entanto, o que se observou durante a aplicação dessa avaliação externa foi a total falta de cuidado, atenção ou até mesmo humanidade em relação à criança “A” visto não haver nenhum especialista a acompanhá-la e, ao mesmo tempo, ela ficar sem nenhuma assistência; pois, nas palavras da professora: “A pessoa designada pela Secretaria estava em outra sala aplicando a avaliação a outra criança PCD”.

As crianças “B” e “C” não apresentaram dificuldades na realização da avaliação; ao contrário, apresentaram muita ansiedade para terminar e entregar a prova. Como não podiam sair da sala, ficaram agitadas, querendo conversar. A docente regente não podendo acompanhar a aplicação da avaliação, também não apresentou preocupação com as crianças “A”, “B” e “C”, especificamente, o que levanta a hipótese de uma realidade muito mais excludente do que se imagina.

É fato que não é fácil acompanhar uma sala superlotada, como as das escolas públicas, nas quais, por sua vez, estão cada vez mais presentes as crianças atípicas, causando muitas preocupações justamente pelo despreparo docente e, pode-se afirmar, da comunidade escolar. Isso caracteriza que o processo formador contínuo precisa acontecer de fato e de direito de forma a garantir o melhor acolhimento às crianças atípicas, bem como o acompanhamento educacional especializado deve acontecer em cada unidade educacional, tanto como um suporte à docente, como à criança atípica que apresenta maiores dificuldades de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. J. de; FRANCO, M. G. **Avaliação para a aprendizagem: o processo avaliativo para melhorar o desempenho dos alunos**. São Paulo: Ática, 2011.

ASSOCIAÇÃO PSIQUIÁTRICA AMERICANA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília: 2020. _____. Lei nº 12.796 de 4/4/2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2013/lei/l12796.htm; acesso 12/8/2024.

_____. **PNEE: Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao longo da vida**. Brasília; MEC. SEMESP, 2020.

BRASÍLIA. **Saberes e práticas da inclusão: avaliação para identificação das necessidades educacionais especiais**. 2. ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006.

_____. **Estatuto da Pessoa com Deficiência: Lei nº 13.146 de 6/7/2015**. 3. ed. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2019.

CARNEIRO, M.; A. **LDB fácil: leitura crítico-compreensiva, artigo a artigo**. 23. ed. revista e ampliada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

PRAZERES, J.; A.; G. (org.) **Educação inclusiva: uma perspectiva contextualizada**. 1. ed. Londrina, PR: Editora Soriana, 2022.

SANTIAGO, M.; C.; SANTOS, M.; P.; dos; MELO, S.; C.; de. **Inclusão em educação: processos de avaliação em questão**. in **Ensaio: avaliação de políticas públicas em educação**. Rio de Janeiro, v. 25, n. 96, p. 632-651, 2017.


CAPÍTULO 7

METODOLOGIA DO NEUROPSICOPEDAGOGO E DO PROFESSOR AO USO DAS TIC AOS ALUNOS DO AEE DAS ESCOLAS PÚBLICAS: desafios e possibilidades

NEUROPSYCHOPEDAGOGIST AND TEACHER METHODOLOGY FOR THE
USE OF ICT FOR AEE STUDENTS IN PUBLIC SCHOOLS: challenges and possibilities

Regina Gomes da Costa Moreira   

Mestre em Educação pelo Instituto Politécnico do Porto- ESE e reconhecido no Brasil pela
Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, Brasil

DOI: [10.52832/wed.133.832](https://doi.org/10.52832/wed.133.832) 

Resumo: Este estudo foi realizado com o intuito de analisar a aplicação de metodologias do neuropsicopedagogo e do professor da sala regular com o uso das TIC atribuídas aos alunos do AEE da rede pública da cidade de Parauapebas-Pa. Percebe-se que a contribuição do psicopedagogo aos alunos do AEE na sala regular, com atendimento personalizado é muito importante no processo de inclusão e interação quanto ao ensino e a aprendizagem, além de ser um dos contributos no que se caracteriza em uma educação democrática e participativa. A metodologia utilizada é uma abordagem de cunho qualitativo e quantitativo, utilizou-se uma entrevista, aplicada a todos os participantes e foram gravadas e transcritas para posterior validação e análise. Procedeu-se à triangulação dos dados recolhidos para o enriquecimento da pesquisa acerca dos métodos e técnicas utilizados. Sobre os resultados analisados e discutidos, sugerem que há ainda um longo caminho a fazer, pois há uma necessidade de um profissional especializado. Neste contexto, objetiva-se refletir sobre a importância do trabalho do psicopedagogo e dos alunos, contribuindo no contexto em sala de aula e a boa relação entre os alunos de inclusão, para, assim, formar cidadãos atuantes na sociedade.

Palavras-chave: Ensino. AEE. Contexto. TIC. Escola.

Abstract: This study was carried out with the aim of analyzing the application of methodologies from the neuropsychopedagogue and the regular classroom teacher with the use of ICT assigned to AEE students in the public school system in the city of Parauapebas-Pa. It is clear that the contribution of the educational psychologist to AEE students in the regular classroom, with personalized service, is very important in the process of inclusion and interaction regarding teaching and learning, in addition to being one of the contributions to what is characterized by a democratic and participatory. The methodology used is a qualitative and quantitative approach, an interview was used, applied to all participants and recorded and transcribed for subsequent validation and analysis. The data collected was triangulated to enrich the research on the methods and techniques used. Regarding the results analyzed and discussed, they suggest that there is still a long way to go, as there is a need for a specialized professional. In this context, the objective is to reflect on the importance of the work of the psychopedagogue and the students, contributing to the classroom context and the good relationship between inclusion students, in order to form active citizens in society.

Keywords: Teaching. AEE. Context. ICT. School.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo trata-se de uma pesquisa voltada para a atuação do neuropsicopedagogo na intencionalidade de integrar os alunos com deficiências, com os outros na sala de aula regular de ensino, para que os mesmos se sintam além de incluídos, também integrados no processo de aquisição de conhecimentos. Sabe-se, que este profissional especializado, tem uma grande contribuição e o intuito desta pesquisa é analisar a aplicação de métodos e técnicas do neuropsicopedagogo com o uso das TIC atribuídas aos alunos do AEE da rede pública da cidade de Parauapebas-Pa. Percebe-se que a contribuição do neuropsicopedagogo e do professor da sala regular aos alunos do AEE na sala regular

Nesta lógica, realizar um estudo de grande envergadura, principalmente com a grandeza do tema sugerido, nesta linha de pesquisa, faz-nos acreditar na importância tanto da atuação do professor da sala regular, quanto às intervenções do neuropsicopedagogo, mediante ao processo de aprendizagens desses alunos com o ensino. E quais métodos esses profissionais devem tomar diante de alguns impasses?

O interesse de realizar este estudo, foi de conhecer como o neuropsicopedagogo, diante de seus conhecimentos, desenvolve técnicas matemáticas de aprendizagens com esses alunos e como essas aprendizagens são adquiridas, sendo que cada aluno tem seu tempo de aprender, mesmo que o professor tenha a preocupação de ensinar aos alunos de forma precisa e significativa.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a contribuição do neuropsicopedagogo e do professor na da sala regular nas aprendizagens aos alunos do AEE das escolas públicas de Parauapebas, tendo como os objetivos específicos: Verificar como os neuropsicopedagogos da rede municipal de ensino de Parauapebas do ensino fundamental, utilizam métodos de aprendizagens na matemática em sala de aula com alunos do AEE; Identificar as causas e as consequências da falta de atendimento dos alunos do AEE no contexto escolar; compreender a atuação do neuropsicopedagogo e do professor no processo de construção das aprendizagens voltado para a matemática com atendimento especializado; Oportunizar aos alunos do AEE novas expectativas de aprendizagens matemáticas através de boas práticas pelo professor e pelo neuropsicopedagogo.

Diante destes resultados, a pesquisa realizada contribuiu muito para que os Neuropsicopedagogos exerçam suas práticas de forma coletiva, fazendo-nos a levantar alguns questionamentos norteadores: Que estratégias estão sendo utilizadas pelos profissionais especializados com os alunos do AEE? Que atuação tem o neuropsicopedagogo neste processo? Estas perguntas conduzem o presente estudo, que busca observar as metodologias utilizadas pelos profissionais especializados.

Mediante a este estudo, veio a necessidade do investigador, através de estudos e pesquisas de conhecer a atuação do neuropsicopedagogo na escola selecionada para realizar este estudo, com alunos do AEE, que muitas das vezes esses profissionais especializados recebem recursos pedagógicos suficientes, ou de qualidades, dificultando no processo de desenvolvimento das aprendizagens desses discentes. Então, é preciso fazer a escola fazer como um todo, fazer uma reflexão do real papel da escola nesse contexto e, considerando a mesma tenha dificuldades de atender esses profissionais especializados na área de atuação.

Vale ressaltar que a metodologia utilizada foi de cunho qualitativo, com análise e interpretação de dados recolhidos. Com a realização de entrevistas na escola selecionada, com alguns sujeitos envolvidos, para análise e discussão dos resultados do presente estudo. Autores

como (Raquel Araújo, 2010, p.149), (Herculano-Houzel, 2004), entre outros, legitimam a confiabilidade do estudo. Almeja-se que através desta pesquisa, venha trilhar e desenvolver ações que contribuem no trabalho do neuropsicopedagogo aos alunos do AEE e dos professores da sala regular, voltadas para seus anseios e suas especificidades no que tange à metodologia para então atingir as aprendizagens dos alunos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos utilizados na realização deste estudo, foram realizadas entrevistas com os professores que atendem os alunos do AEE, cujo objetivo foi de analisar a importante e contribuição neuropsicopedagogo no contexto das aprendizagens dos alunos com atendimentos especializados. Para dar continuidade à pesquisa e validação da mesma, fez-se necessário ter acesso às fichas individuais de atendimento dos alunos, as fichas de sondagem, considerados dados importantíssimos, para então serem analisados.

2.1 Caracterização da pesquisa

Para dar continuidade à pesquisa e validação, foi-se necessário ter acesso às fichas individuais de atendimento dos alunos que são necessárias no ambiente escolar, as fichas de sondagem, considerados dados importantíssimos. Fez-se necessário uma revisão de recorrente autores que abordam a temática, desde a legislação que dispõe sobre o objeto da pesquisa até as produções escritas sobre Atendimento Educacional Especializado. Neste prisma, recorrer às literaturas que abordam o que pretendeu investigar mediante aos fundamentarmos teoricamente acerca do tema, foi um fator crucial, e à medida da proposta, com base na teoria, na intenção de relatar um pouco do que o investigador vivencia e tem-se observado a efetivação da importância de ter um neuropsicopedagogo no atendimento dos alunos inclusos com o uso de materiais que possam desenvolver suas aprendizagens.

2.2 Área de Estudo e Público alvo

A área de estudo nesta pesquisa é da Educação direcionada ao público alvo, os professores da rede pública de Parauapebas.

2.3 Metodologia da pesquisa

O método que foi usado neste estudo foi de cunho qualitativo e quantitativo, com entrevistas semiestruturadas com os professores da rede pública de Parauapebas acerca das

aprendizagens dos alunos do AEE na sala regular para que o psicopedagogo possa aplicar métodos e técnicas acerca de suas limitações. Como já mencionado anteriormente, foi feito com base nas observações das fichas de atendimentos aos alunos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sugere-se que a Secretaria de Educação pense nessa proporção, para que a escola desenvolva uma política voltada para os alunos do AEE e que atenda suas necessidades específicas. Vale ressaltar que no local onde foi realizada a pesquisa, tive a preocupação de colher todos os dados, de fazer uma investigação de cunho qualitativo e quantitativo.

O ensino só será possível, se a partir do momento em que os espaços físicos, as metodologias e os materiais didáticos e, sobretudo, a capacitação dos docentes, estiverem beneficiando e proporcionando uma educação efetivamente de qualidade para todos, que a educação inclusiva implica na implementação de políticas públicas, como processo que não se restringe à relação professor, aluno e escola, mas que seja concebido como um princípio de educação para todos e valorização dos profissionais possibilitando a estes a formação continuada que irá nortear sua prática pedagógica para a realização do trabalho com a diversidade e variáveis apresentada ou recorrente na escola.

Ver-se que o discurso observado é o mesmo: a insistência em afirmar que as escolas não dispõem de espaços físicos suficientes para montar a sala de AEE adequadamente. Consideradas essas questões, a educação inclusiva no aspecto dos alunos, implica na compreensão da inclusão como processo a ser estudado, certo de que os alunos do AEE requerem um trabalho específico voltado para o ensino em todos componentes curriculares. Nesta ótica, percebe-se que alguns dos entrevistados ficaram, inicialmente, um pouco tímidos e até mesmo receosos em participar da pesquisa, porém, teve-se o cuidado de deixar claro que se tratava de um estudo investigativo e de que era garantido o anonimato. Mostra a tabela 1 que contém os gêneros dos participantes, no campo da docência e na tabela 2 mostra o perfil dos alunos através de dados das fichas individuais pela secretaria da escola que na totalidade são 05 alunos. Dos 05 professores participantes, 03 são do gênero feminino e 02 do gênero masculino, como mostra o quadro abaixo:

Tabela 1 - Perfil dos Professores.

Sexo	Participantes
Masculino	02 Professores
Feminino	03 Professoras
Total geral	05 Professores

Fonte: Autora, 2024.

Tabela 2 - Perfil dos alunos através de dados das fichas individuais pela secretaria da escola.

Sexo	Participantes	Estimativa de faixa etária
Masculino	3 alunos	Entre 9 a 11 anos
Feminino	2 alunas	Entre 11 a 13 anos
Total Geral	5 alunos	

Fonte: Autora, 2024.

Dados dos alunos com dislexia, obtidos através das fichas individuais e das falas dos professores que trabalham com estes sujeitos. Ter muita atenção, cuidado e sobretudo, muita aprendizagem, além de ser considerado um trabalho pedagógico, com resultados desafiadores.

Na opinião do P1, sigla que identifica o professor, isso para preservar o anonimato, quando nos refere “[...] o trabalho com os alunos em sala de aula e passar por um processo de ensino e aprendizagem”. Nesta categoria está a participação e a preocupação do professor mediante ao ensino e aprendizagem, neste foco pontua o P2 e P3.

“O trabalho em sala de aula e com os recursos didáticos e tecnológicos são importantes para trabalhar com o ensino da matemática (...).” (P2)

“Uma preocupação muito grande do professor que tem alunos é como utilizamos as metodologias adequadas, (...).” (P3)

Esta preocupação, que se encontra na escola como um todo, segundo a opinião dos professores inquiridos, está em linha com o que nos diz Almeida e Alonso (2007) os desafios diante do processo de ensino envolvendo a matemática, mais ainda receosa revelados nos discursos dos professores, apontam aspectos que precisam ser revistos e solucionados para que uma educação de qualidade seja oferecida a todos os discentes.

Dentre estes aspectos, é possível listar: a formação básica e permanente dos professores, a necessidade de uma formação alinhada à ciência da aprendizagem humana, maiores investimentos em recursos didáticos, equipamentos tecnológicos e equipes multiprofissionais de suporte

especializado, maior envolvimento das famílias no processo de aprendizagem dos seus filhos, dentro outros. Nesta ótica, o quadro abaixo mostra os processos, as evoluções das aprendizagens e os resultados adquiridos através da pesquisa.

Quadro 1 - Processos, evoluções e resultados.

PROCESSO	EVOLUÇÃO DAS APRENDIZAGENS	RESULTADOS
No campo afetivo.	Sentimentos positivos, em relação ao outro e a si mesma.	Diálogo social com os outros.
No campo cognitivo.	Desenvolvimento nas atividades adaptadas.	Construção na ordenação de pensamento do mundo e fazê-la sentir-se capaz.
Na Expressão oral e na ordenação do pensamento.	Construção de conceitos de novos conceitos através de novas técnicas utilizadas.	Desenvolvimento de novas aprendizagens.

Fonte: Autora, 2024.

Sabe-se que o aluno do AEE não aprende de forma acelerada como os demais alunos da sala de aula. Nisto, o perfil e características destes sujeitos requer uma atenção voltada para seu nível e processo de aprendizagem mais voltada para o campo de análise até chegar ao cognitivo. No quadro abaixo, estão os métodos utilizados pelos professores que através dos questionários, percebeu-se que através da pesquisa o quanto contribuíram no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos.

Quadro 2 - Técnicas e Resultados.

MÉTODOS	TÉCNICAS	RESULTADOS
Atividades Lúdicas	Brincadeiras e roda de conversa	Com bastante aproveitamento
Atividades orais	Leituras literárias	Muito aproveitamento
Atividades em grupos	Conhecimento social	Troca de saberes entre pares
Atividades como uso do computador	Conhecimento de mundo	Em evolução observada

Fonte: Autora, 2024.

A neuropsicopedagogia e a atuação do professor, contribuíram para os alunos do AEE, diversos conhecimentos que estão inseridos nos conhecimentos físicos, conhecimentos lógicos matemáticos e conhecimentos sociais. Nisto, percebeu-se através da pesquisa alguns dados recolhidos sobre a formação do professor, formação continuada, planejamentos e atividades, os resultados obtidos são significativos.

Quadro 3 - Síntese dos resultados.

ANÁLISES	RESULTADOS
Formação Acadêmica	Dos 5 professores entrevistados, todos são pedagogos
Formação Específica	Dos 5 professores entrevistados, todos tem especialização em neuropsicopedagogia
Formação Continuada	Precisa ter mais oficinas para ampliação do olhar pedagógico e didático do professor
Planejamentos	São pensados tanto nos alunos ditos normais, quanto nos alunos especiais.
Atividades	Adaptação curricular

Fonte: Autora, 2024.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fundamental a busca de novos conceitos e propostas de ensino e aprendizagem com os alunos do AEE no contexto escolar para um atendimento especializado. A educação, sem dúvida, tem produzido mudanças positivas na escola, tanto na sua educação quanto na instituição educacional que os acolhe. Ainda existem muitas situações a se concretizar, algumas pessoas resistem em ser preconceituosas e discriminatórias, necessitando assim de estudos e trabalho de conscientização para que aprendam a respeitar a diversidade de características e necessidades de cada um.

Contudo, pode-se verificar que o papel do professor e do neuropsicopedagogo para o processo de ensino e aprendizagem do aluno do AEE é muito importante nas relações, no incentivo e no auxílio às atividades entre outras dimensões às aprendizagens dentro do contexto escolar, dando ao aluno o apoio necessário para a construção dos seus saberes e autonomia, superando na maioria das vezes a dificuldade de aprendizagem na aquisição desses saberes.

Portanto, através da realização da pesquisa, constatou-se que a inclusão dos alunos dos alunos do AEE ainda tem barreiras sociais para vencer, trazendo para todos os desafios de mudar a forma de ver o mundo, de agir e de pensar. Assim, o papel do professor e neuropsicopedagogo é muito importante para a aprendizagem do aluno, utilizando métodos e técnicas de ensino, considerando que o aluno é quem constrói o conhecimento em interação com o meio, mesmo diante de suas limitações.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto-lei nº 6571**, de 17 de setembro de 2008. Dispõe sobre o Atendimento Educacional Especializado. Brasília, DF. 2008.

CONSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociências e Educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DE TONI, P. M., ROMANELLI, E. J., Y DE SALVO, C. G. **A evolução da neuropsicologia: da antiguidade aos tempos modernos**. *Psicologia argumento*, 23(41), 47-55, 2005

FONSECA, V. Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Revista Psicopedagogia, Portugal**. 2014

HERCULANO-HOUZEL, S. **O cérebro nosso de cada dia: descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2004.

PINHEIRO, M. **Aspectos Históricos da Neuropsicologia: Subsídios para a formação de educadores**. *Educar em revista*, 25, 2005.



RAQUEL ARAUJO, Do Valda Silva, et, al. Papel das Sinapses Elétricas em Crises Epilépticas. **Journal of Epilepsy and Clinical Neurophysiology**, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jecn/v16n4/06.pdf>. Acesso em 13 de agosto de 2020

RELVAS, M. P. **Neurociência e educação: potencialidades dos gêneros humanos na sala de aula**. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2010.

CAPÍTULO 8

METACOGNIÇÃO E VIDEOAULAS: POSSIBILIDADES EM TORNO DO ENSINO

METACOGNITION AND VIDEO LESSONS: POSSIBILITIES FOR TEACHING

Paulo Henrique Vieira de Macedo   

Doutorando em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado – RS, Brasil

Rogério José Schuck   

Doutor em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto sensu Ensino e Ciências Exatas, da Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado – RS, Brasil

Adriano Edo Neuenfeldt   

Doutor em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado – RS, Brasil

Fábio Correia de Rezende   




Doutorando em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado- RS, Brasil

Maria Beatriz Pereira da Silva   

Doutora em Ciências da Educação, Universidade Nacional de Rosário (UNR/AR), Docente do Curso de Enfermagem Bacharelado da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Bacabal – MA, Brasil

Dart Clea Rios Andrade Araujo   

Doutoranda em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado – RS, Brasil

Rudimaria dos Santos   

Mestre em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado – RS, Brasil

Elzanira Sousa dos Santos   

Doutoranda em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado – RS, Brasil

Roberia Conceição Melo   

Graduada em Pedagogia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís- MA, Brasil

Angelita Santa Rosa Baldani   

Doutoranda em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado – RS, Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.833 

Resumo: O presente estudo decorre de provocações advindas de uma categoria emergente desenvolvida numa dissertação na área de Ensino, com linha de pesquisa em recursos, tecnologias e ferramentas. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho organiza-se da seguinte forma: apontar características metacognitivas nas videoaulas com vistas ao ensino. Para realização da pesquisa, a metodologia reúne as seguintes características: pesquisa qualitativa (Gil, 2021), de caráter descritivo, em bases de dados de grande circulação – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com os seguintes descritores: metacognição *AND* ensino; videoaulas *AND* ensino – com uso de operadores booleanos, com filtro para 10 anos (2014-2024). O instrumento utilizado para coleta de dados será do tipo documental, pois partirá de documentos digitais (artigos, dissertações ou teses) decorrentes da busca na BDTD. Os resultados apresentados pelos descritores foram, respectivamente: 127 e 216 documentos digitais, com filtro ativado, no quesito ano: 2015 a 2024, nesse total foram selecionados treze documentos para estudos. Sendo assim, pode-se anotar a possibilidade que objetos digitais, como as videoaulas possam conter no seu desenvolvimento características/elementos metacognitivos que podem auxiliar os processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Pensamento sobre o pensamento. Objetos Digitais. Ensino. Tecnologias de Informação e Comunicação.

Abstract: This study stems from provocations arising from an emerging category developed in a dissertation in the area of Teaching, with a research line in resources, technologies and tools. Thus, the aim of this work is organized as follows: to point out metacognitive characteristics in video lessons with a view to teaching. To carry out the research, the methodology has the following characteristics: qualitative research (Gil, 2021), of a descriptive nature, in widely circulated databases - Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), with the following descriptors: metacognition AND teaching; video lessons AND teaching - using Boolean operators, with a filter for 10 years (2014-2024). The instrument used for data collection will be of the documentary type, as it will be based on digital documents (articles, dissertations or theses) resulting from the BDTD search. The results presented by the descriptors were, respectively: 127 and 216 digital documents, with an activated filter, in terms of year: 2015 to 2024, of which thirteen documents were selected for study. Thus, we can note the possibility that digital objects such as video lessons may contain metacognitive characteristics/elements in their development that can help the teaching and learning processes.

Keywords: Thinking about thinking. Digital objects. Teaching. Information and Communication Technologies

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo partiu de uma categoria emergente advinda de uma dissertação na área de Ensino (Macedo, 2022), com linha de pesquisa em recursos, tecnologias e ferramentas no Ensino.

O problema de pesquisa nessa fase de construção parte da seguinte questão: Que características metacognitivas podem compor a produção de videoaulas?

A origem dessa pesquisa pautou-se no desenvolvimento acerca das “Possibilidades das videoaulas tutoriais como objetos digitais de ensino” (Macedo, 2022, p. 89), na qual lançou

provocações em torno da metacognição, principalmente, quando os estudantes através das videoaulas tutoriais instigaram a “[...] consciência de si próprio, conhecendo seu processo de aprender.” (Beber; Silva; Bonfiglio, 2014, p. 145). Ou seja, os estudantes perceberam que ao visualizarem as videoaulas, produzidas intencionalmente pelos professores formadores, passaram a conectar os conteúdos científicos ao desenvolvimento do pensamento e à autorregulação da aprendizagem (Xavier; Peixoto; Veiga, 2020). Esse processo de ensino foi visto durante as diversas falas que destacavam a quantidade de vezes que os estudantes acessavam as videoaulas e estabeleciam percepções cada vez diferentes sobre o fenômeno dado.

Além deste fato, outros estudos propiciaram a seleção da temática, a saber, Neuenfeldt (2020), que aponta a produção de vídeos como objetos digitais de ensino e de aprendizagem potencialmente significativos, e o destaque para a Moran (1995), que aborda o predomínio dos vídeos nas mídias ampliado com a expansão da internet e do ciberespaço. Isso pode ser visto principalmente em *sites* com plataformas especializadas, como exemplo: o *YouTube*, *Vidyard*, *Vimeo*, *Wistia*, *Sambatech*, *IBM Watson*, *Brightcove*, que oferecem uma variedade de conteúdos atrelada a um marketing digital e diversas outras áreas bem características desses formatos.

Por conta disso, têm-se o seguinte percurso metodológico: pesquisa qualitativa, de caráter descritivo, que visa buscar em banco de dados, através de descritores, que abordam sobre a temática, destacando experiências e aporte teórico sobre os assuntos pesquisados.

Dito isso, o objetivo do trabalho assemelha-se a uma provocação: apontar características metacognitivas nas videoaulas com vistas ao ensino.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para realização da pesquisa a metodologia reúne as seguintes características: pesquisa qualitativa (Gil, 2021), de caráter descritivo, em bases de dados de grande circulação – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), com os seguintes descritores: metacognição *AND* ensino; videoaulas *AND* ensino – com uso de operadores booleanos, com filtro para 10 anos (2015-2024). O instrumento utilizado para coleta de dados será do tipo documental, pois partirá de documentos digitais (artigos, dissertações ou teses) decorrentes da busca na BDTD.

Serão realizadas três etapas na pesquisa: a primeira é referente à busca em torno da área em estudo em banco de dados de grande circulação, a saber, BDTD. Ressalta-se que nessa fase, os pesquisadores utilizaram de dois descritores a fim de localizar documentos digitais envolvendo a temática. Para isso, foi realizado o acesso ao site da BDTD, com utilização de filtros, seguido da leitura atenciosa dos títulos, das informações presentes nos resumos desses documentos.

Em seguida, na segunda etapa, foi organizado um quadro com destaque para os descritores empregados, documentos selecionados e as contribuições do material para a pesquisa. Ao final, na terceira etapa foram traçadas algumas inferências e anotações que poderão contribuir potencialmente para a continuidade de outros estudos, com vistas à metacognição e objetos digitais envolvendo ensino e aprendizagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do *prompt* na guia de busca da BDTD foram utilizados os seguintes descritores – metacognição AND ensino; videoaula AND ensino –, com filtro ativado para dissertações e teses, idioma: Português, que apresentando os respectivos resultados: 126 documentos no primeiro descritor. E 217 documentos no segundo descritor, com filtro ativado, no quesito ano: 2015 a 2024. Com os seguintes critérios de inclusão e exclusão: resumos que apresentassem experiências exitosas no campo bibliográfico ou qualitativo em torno dos descritores, com embasamento teórico claro que estivessem ligados com as áreas de Educação e Ensino, com níveis escolares ligados à educação básica e educação superior, podendo compor a modalidade de educação a distância. E como critérios de exclusão: documentos digitais destoantes do contexto das áreas da Educação e Ensino, pautados apenas em definições ou ensaios sem realização de pesquisa no âmbito empírico, ou seja, experimentos realizados no cotidiano educacional.

Em meio aos documentos localizados foram selecionados no primeiro descritor 09 materiais (06 dissertações e 03 teses); e no segundo descritor 04 documentos (04 dissertações), envolvendo as temáticas de interesse.

O Quadro 1 apresenta as principais contribuições dos documentos selecionados para o envolvimento da temática estudada.

Quadro 1 – Contribuições para a pesquisa.

Descritor utilizado	Documento selecionado	Contribuições para a pesquisa
Metacognição AND ensino	Projeto de pesquisa e feiras de ciências como espaços de metacognição (Gewehr, 2019)	<ul style="list-style-type: none"> - A metacognição, em linhas gerais, é a reflexão da própria cognição, a tomada de consciência sobre conhecimentos, aprendizagens e limitações. Evocar o pensamento metacognitivo é resgatar da memória o que foi estudado, refletindo compreensões e incompreensões, monitorando o próprio pensamento. - Destaque de habilidades que foram desencadeadas pelo estudo, a saber: comunicação, postura, capacidade de síntese e planejamento. - Aprender é mobilizar sistemas cognitivos de modo que seja possível compreender e modificar pensamentos e conhecimentos.

		-Variável Pessoal, tarefa e estratégia; Controle executivo e autorregulador Elosúa e García (1993 <i>apud</i> Gewehr, 2019) e Silva (2011 <i>apud</i> Gewehr, 2019).
Formação docente na modalidade a distância: aprendizagem e processos metacognitivos (Jackiw, 2023)		- Os resultados da pesquisa permitem defender a tese de que a formação inicial de professores na modalidade a distância potencializa processos metacognitivos, à medida que os estudante necessitam estabelecer modos diferentes de aprendizagem devido às especificidades da própria modalidade educativa: a organização do ambiente físico de aprendizagem à distância, o gerenciamento do tempo, a interação com o conteúdo de aprendizagem, a partir de recursos tecnológicos, e a tomada de consciência sobre as qualidades pessoais. - Atualmente o ensino deve estimular a pessoa a refletir sobre sua maneira de pensar, agir e mudar, quando necessário, para melhorar sua aprendizagem.
Aprender a aprender: a autorregulação na perspectiva cognitiva da aprendizagem no contexto do ensino profissionalizante. (Croti, 2016)		- Os resultados apontam que os alunos concebem o funcionamento da inteligência com foco na memorização e atividade prática que percebem o pensamento, mas não o associam à construção da inteligência, e assim, revelam limitada abstração reflexiva. - A categorização dos resultados apresentaram possibilidades para destacar o funcionamento da inteligência no processo de aprendizagem, com aptidão para a percepção do aprendizado; estratégias de aprendizagem.
Avaliação do uso de métricas metacognitivas no processo de aprendizagem mediado por ambientes virtuais (Cruz, 2019).		- Observou-se que os Ambientes virtuais não possuem métricas acerca da metacognição. No entanto, a perspectiva do estudo lança a proposta da produção de um instrumento que avalie, chamado de <i>MetaRef</i> , um plug-in para o <i>Moodle</i> que permite organizar atividades e coletar métricas metacognitivas.
Estratégia para a construção de vídeos interativos: conceitos da sequência Fedathi e da microlearning aplicados para ambientes virtuais de aprendizagem (Guimarães, 2019).		- A proposta de vídeos interativos, fundamentados na aprendizagem por problemas; - Destaque para a Sequência de Fedathi e na Microlearning; - O envolvimento de ferramentas digitais interativas que desenvolvam aprendizagem através da metacognição.
Entrelaçando metacognição e pedagogia do conceito no ensino de Filosofia: refletindo sobre a construção do próprio conhecimento (Menotti, 2023).		- Trouxe a experimentação do pensar através da reprodução de objetos de conhecimento, a fim de desenvolver a autonomia de estudantes; - Mudança das ações de estudantes através da evocação do pensamento metacognitivo que foi instigado por atividades de experimentação.
A metacognição e sua relação com a afetividade e a cognição na aprendizagem matemática (Röder, 2018).		- A aceção de estudantes em torno da afetividade como estrutura decisiva na aprendizagem dos conhecimentos envolvendo Matemática.
O <i>feedback</i> por meio das tecnologias digitais como estratégia para o desenvolvimento da		- Destaque para os processos metacognitivos, principalmente envolvendo regulação e autorregulação frente às diferentes tecnologias digitais no ensino híbrido ou remoto;

	regulação metacognitiva no ensino de ciências (Machado, 2021).	- O <i>feedback</i> como estratégia para o desenvolvimento da regulação metacognitiva dos aprendizes por intermédio das tecnologias digitais.
	Linguagem audiovisual, metacognição e educação: uma escola quilombola em cena (Valentim, 2020).	- A linguagem audiovisual como estratégia assertiva para alcançar o sucesso traçado nos planejamentos dos docentes; - Despertar nos estudantes a sensibilidade necessária ao processo de conhecer, galgando engajamento e participação ativa nas atividades propostas.
Vídeoaulas AND ensino	Ensino desenvolvido nas vídeoaulas tutoriais por professores (as) formadores (as) em Cursos de licenciatura a distância (Macedo, 2022).	- As vídeoaulas possibilitam multiplicidade semiótica de mediação em torno do ensino e aprendizagem; - Os vídeos demonstram aquilo que está “diante de nós”, evidenciando situações, cores, planos, relações espaciais, causando múltiplas sensações nas pessoas. - A engenhosidade dos vídeos diverte, por eles possuírem uma linguagem sensorial, visual, musical, escrita e falada que cativa por todos os lados (Moran, 1995). - As vídeoaulas intensificam a autonomia, pois aprende-se praticando, independente do percurso escolhido pelos estudantes; - As vídeoaulas são promissoras para os estudos no campo da metacognição, pois alinham a autorregulação como caminho para que os estudantes possam seguir seus próprios passos no processo de aprendizagem.
	Uso de materiais educacionais digitais na educação a distância: limitações, potencialidades e apropriação (Souza, 2016).	- Por possibilitar estratégias diferenciadas, criativas e atrativas, os materiais digitais têm forte potencial para colaborar com o desenvolvimento acadêmico e profissional de estudantes; - O vídeo desempenha um papel educacional relevante, pois tem a capacidade de transmitir informações, modelos de comportamento, linguagens coloquiais e multimídia e também privilegiam alguns valores.
	Propostas emergentes: a vídeoaula como recurso pedagógico no Ensino Superior (Benetti, 2017).	- A produção de vídeoaulas é um recurso pedagógico de grande potencial audiovisual nos processos de ensino aprendizagem, proporcionando mudanças no contexto educacional mediado pelas tecnológicas educacionais em rede; -As tecnologias de informação e comunicação ligadas à internet trazem ferramentas, ambientes virtuais, softwares educativos, recursos educacionais abertos, para serem utilizados no ensino aprendizagem buscando novos espaços para se desenvolver o conhecimento. - Diante desse novo cenário, a produção de vídeoaulas pode ser uma opção para o docente em suas aplicações pedagógicas educacionais.
	O gênero vídeoaula: deslocamentos e manutenções na cibercultura (Oliveira, 2020)	- A vídeoaula online se constrói nas condições sócio históricas da modernidade tardia, em um espaço-tempo de desencaixe nas relações sociais e busca por dizeres legitimados, em que a esfera educacional é atravessada por gêneros e discursos de outras esferas. - E ainda, as vídeoaulas do YouTube funcionam como um gênero híbrido, atravessado por esferas e finalidades que a caracterizam

		como vídeo de conteúdo educativo, um gênero perpassado pelos discursos da educação e do entretenimento.
--	--	---

Fonte: Autores, 2025.

O quadro 1 apresenta sucintamente algumas contribuições acerca da pesquisa bibliográfica que visa apontar características metacognitivas nas videoaulas com vistas ao ensino. Inicialmente observa-se que a metacognição destaca-se como a reflexão da própria cognição, que carece da tomada de consciência sobre os conhecimentos, aprendizagens e limitações (Gewehr, 2019).

Como atribuído a Flavell (1979), a evocação do pensamento metacognitivo perpassa por um processo de resgate da própria memória acerca do conhecimento. No entanto, nesse processo há ação consciente do sujeito lançando compreensões e incompreensões acerca dos fenômenos que perpassam os sujeitos.

Nesse contexto, observa-se a presença de habilidades que favorecem a elaboração da cognição para se chegar ao pensamento metacognitivo, a saber: a comunicação, postura, capacidade de síntese, planejamento. Além das variáveis que estimulam os processos envolvendo o pensamento do pensamento, como: pessoal, tarefa e estratégia (Gewehr, 2019).

Em decorrência disso, alguns estudos apontam que a utilização de objetos digitais alinhados à modalidade a distância pode estimular oportunidades para o exercício metacognitivo. Isso coaduna com o ensino para estimular nas pessoas a reflexão sobre a maneira de pensar, agir e mudar, quando necessário para melhorar suas habilidades (Jackiw, 2023). Destaca-se ainda que a seleção de objetos digitais não pode ser dada como um acaso, simplesmente, oportunizada nas salas de aulas de um modo geral. Como exemplo exitoso, destaca-se a proposta de vídeos interativos, fundamentados na aprendizagem por problemas, comentada por Guimarães (2019), que destaca como experimento, a sequência de Fedathi e a *Microlearning*. E a proposta que aproxima a experimentação do pensar através da reprodução de objetos de conhecimento, a fim de desenvolver a autonomia (Menotti, 2023).

Ressalta-se ainda que a construção da inteligência tem proximidade com os processos envolvendo as associações promovidas pelos estudantes. Essa ação é subjetiva, carecendo de estímulo, afetividade (Röder, 2018) que estão ligadas às atividades práticas dispostas pelos docentes no contexto educacional (Croti, 2016).

Outro estudo advindo do escopo da pesquisa destaca que os Ambientes Virtuais não possuem métricas acerca da aprendizagem envolvendo a metacognição (Cruz, 2019). No entanto, o *feedback* é uma estratégia imbuída da regulação metacognitiva que está presente em diversas tecnologias digitais (Machado, 2021). Nesse ínterim observa-se que a linguagem audiovisual pode

funcionar com outra estratégia para despertar a sensibilidade necessária ao processo de conhecer (Valentim, 2020). Tem-se como exemplo as videoaulas como multiplicadores semióticos de mediação (Macedo, 2022), (Benetti, 2017) e (Oliveira, 2020), que estreitam ainda mais o rol de acepções em torno do ensino e aprendizagem dos estudantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as exposições e breves discussões advindas dos documentos digitais selecionados para análise, observou-se a promissora aproximação entre as epistemes envolvendo os conhecimentos metacognitivos e as videoaulas, como objeto digital que podem desencadear diversas percepções acerca dos processos de ensino e aprendizagem envolvendo o contexto educacional.

Sendo assim, pode-se anotar inicialmente que é possível que objetos digitais, como as videoaulas possam conter no seu desenvolvimento características/elementos metacognitivos que, de certa forma, podem auxiliar os processos de ensino e aprendizagem, com destaque: a recorrente utilização de habilidades para ativação de conhecimento prévios, conexões, visualização, questões do texto, inferência, sumarização e síntese. Além de variáveis, como: pessoal, tarefa e estratégia; e do controle executivo e autorregulação que possibilitam a produção de efeitos cognitivos desejados nos estudantes, potencializando o desenho de aprendizagem planejado durante a elaboração desses objetos digitais.

Sobretudo, é notório destacar algumas limitações em torno do *corpus* de análise do estudo. Visto que carece de maiores aprofundamentos, por exemplo: a inclusão de outros bancos de dados, a adição de descritores que possam desencadear outras acepções acerca da metacognição e videoaulas. No entanto, a pretensão das incursões descritas servirá como provocações para outros estudos, principalmente, naqueles envolvendo as estruturas e percursos que podem ser desvelados pela aproximação das epistemes propostas.

Agradecimentos e Financiamento

À rede de apoio de pesquisadores que participaram do desenho metodológico para o desenvolvimento dessa pesquisa. Em especial, ao Prof. Drº José Rogério Schuck e Dr Adriano Edo Neuenfeldt que desempenham um empenho filosófico e intelectual frente aos Grupos de Pesquisa fomentados pela Universidade do Vale do Taquari (Univates).

REFERÊNCIAS

- BEBER, B.; SILVA, E. da; BONFIGLIO, S. U. Metacognição como processo da aprendizagem. **Revista Psicopedagogia**, v. 31, n. 95, p. 144-151, 2014. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v31n95a07.pdf>. Acesso em: 18 set. 2024.
- BENETTI, L. C. **Propostas emergentes: a videoaula como recurso pedagógico no Ensino Superior**. 134f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, Santa Maria/RS, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/20157/DIS_PPGTER_2017_BENETTI_LILIAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 10 out. 2024.
- CROTI, A. A. **Aprender a aprender: a autorregulação na perspectiva cognitiva da aprendizagem no contexto do ensino profissionalizante**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, São Paulo. 2016. 157f. Disponível em: <http://bdtd.unoeste.br:8080/jspui/handle/jspui/979>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- CRUZ, E. da S. **Avaliação do uso de métricas metacognitivas no processo de aprendizagem mediado por ambientes virtuais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Santo André, 2019, 117f. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFBC_10f2a80056cef636fcb6ca1b1ef36663. Acesso em: 20 nov. 2024.
- FLAVELL, J. H. Metacognition and cognitive monitoring. **American Psychologist**, 34, 906-911. 1979.
- GEWEHR, D. **Projetos de Pesquisa e Feiras de Ciências como espaços de metacognição**. 2019. Tese (Doutorado) – Curso de Ensino, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 14 jan. 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/2762>. Acesso em: 08 de jan. 2024.
- GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. – 1 ed. – Barueri [SP] : Atlas, 2021.
- GUIMARÃES, M. M. R. **Estratégia para a construção de vídeos interativos: conceitos da sequência Fedathi e da microlearning aplicados para ambientes virtuais de aprendizagem**. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade de Fortaleza. Programa de Mestrado em Informática Aplicada, Fortaleza, 2019. 109f. Disponível em: <https://biblioteca.sophia.com.br/terminalri/9575/acervo/detalhe/125702>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- JACKIW, E. **Formação docente na modalidade a distância: aprendizagem e processos metacognitivos**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Curitiba, 2023. 216f. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/85402>. Acesso em: 10 out. 2024.
- MACEDO, P. H. V. de. **Ensino desenvolvido nas videoaulas tutoriais por professores(as) formadores(as) em Cursos de Licenciatura a Distância**. 120 f. Dissertação (Mestrando em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari (Univates). Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu*

em Ensino, Lajeado, 2022. Disponível em:

<https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/ef04f507-d3d9-45f4-99a7-455cfd8ce4c9/content>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MACHADO, M. S. M. **O feedback por meio das tecnologias digitais como estratégia para o desenvolvimento da regulação metacognitiva no ensino de ciências**. Dissertação – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Curitiba, 2021. 189f. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/74356>. Acesso em: 17 set. 2024.

MENOTTI, C. R. **Entrelaçando metacognição e pedagogia do conceito no ensino de Filosofia**: refletindo sobre a construção do próprio conhecimento. Tese (Doutorado em Ensino). Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu*. Universidade do Vale do Taquari (Univates). Lajeado-RS, 2023. 277f. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/items/42f0708a-9558-46de-a570-c237abd7769c/full>. Acesso em: 19 dez. 2024.

MORAN, J. M. C. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação e Educação**, São Paulo, n. 2, p. 27-33, jan./abr. 1995. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>. Acesso em: 8 set. 2024.

NEUENFELDT, A. E. **Produção de vídeos como objetos digitais de ensino e de aprendizagem potencialmente significativos (ODEAPS) nas Ciências Exatas**: limites e possibilidades. 2020. Tese (Doutorado em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado/RS, 2020. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/2843>. Acesso em: 8 out. 2022.

OLIVEIRA, L. D. **O gênero videoaula**: deslocamentos e manutenções na cibercultura. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Estudos de Linguagens. Linha de Pesquisa: Multiletramentos, Discursos e Processos de Produção de Sentido. Curitiba, 2020. 136f. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5116>. Acesso em: 15 dez. 2024.

RÖDER, L. **A metacognição e sua relação com a afetividade e a cognição na aprendizagem matemática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Curitiba 2018. 259f. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/handle/1884/57260>. Acesso em: 29 nov. 2024.

SOUZA, D. da S. R. de. **Uso de materiais educacionais digitais na educação a distância**: limitações, potencialidades e apropriação. 136f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão em Educação a distância, Recife, 2016. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7975> Acesso em: 09 de dez. 2024.

VALENTIM, R. E. de O. **Linguagem audiovisual, metacognição e educação**: uma escola quilombola em cena. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Instituto Metrôpole Digital, Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais. Natal/RN, 2020. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_ed9607538cec4edc321152fdd0044458. Acesso em: 10 nov. 2024.

XAVIER, C. S.; PEIXOTO, M. A. P.; VEIGA, L. L. de A. Metacognição e suas ferramentas para o aprendizado. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vila Velha/ES, v. 10, n. 2, p. 40-70, 2020. DOI: 10.36524/dect.v10i2.1337. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/1337>. Acesso em: 28 out. 2024

CAPÍTULO 9

O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ABORDAGEM CTS: O USO DE OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO SOBRE VÍRUS

SCIENCE TEACHING WITH A CTS APPROACH: THE USE OF DIGITAL LEARNING OBJECTS IN TEACHING ABOUT VIRUSES

Bruna Fernanda Pacheco Pereira   

Mestre em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Lajeado – RS, Brasil

José Cláudio Del Pino   

Pós-doutorado pela Universidade de Aveiro-Portugal, Doutorado em Engenharia de Biomassa pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), docente do Programa de Pós Graduação em Ensino da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Lajeado – RS, Brasil

Eniz Conceição Oliveira   




Pós-doutorado no Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro (UA), Portugal, Doutora em Química pela UFRGS, Lajeado – RS, Brasil

Vanessa Brandão de Varga   


Mestre em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Lajeado – RS, Brasil

Francisco Antonio Almeida Pereira   

Mestre em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Lajeado – RS, Brasil

Maria Beatriz Pacheco Pereira   

Mestre em Ensino, Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), Lajeado – RS, Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.834 

Resumo: Este trabalho é parte dos resultados obtidos na produção da dissertação de mestrado, que teve como objetivo geral analisar as contribuições dos Objetos Digitais de Aprendizagem na aprendizagem de alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da rede pública estadual de ensino do distrito de Mosqueiro, Belém, PA, Brasil. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que abordou a pesquisa-ação. Os dados foram produzidos a partir de uma Sequência Didática, que foi analisada por meio da Análise Textual do Discurso, identificando a categoria emergente sobre as contribuições do uso de Objetos Digitais de Aprendizagem em uma Sequência Didática no Ensino de Ciências com foco em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Os resultados mostraram a possibilidade de desenvolver, aplicar e utilizar os Objetos Digitais de Aprendizagem como espaço interativo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, considera-se que a utilização do Objeto Digital de Aprendizagem permitiu que os alunos estudassem uma situação real que o mundo vivenciou com o surgimento da pandemia de Covid-19, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Portanto, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas nessa área, identificando se existe ou não um Objeto Digital de Aprendizagem que possa ser considerado mais adequado nessa associação.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ensino de Ciências. Sequência Didática.

Abstract: This work is part of the results obtained in the production of the master's thesis, whose general objective was to analyze the contributions of Digital Learning Objects to the learning of 7th grade elementary school students from the state public school system in the district of Mosqueiro, Belém, PA, Brazil. This is a qualitative research project based on action research. The data was produced from a Didactic Sequence, which was analyzed using Textual Discourse Analysis, identifying the emerging category on the contributions of the use of Digital Learning Objects in a Didactic Sequence in Science Teaching with a focus on Science, Technology and Society. The results showed the possibility of developing, applying and using Digital Learning Objects as an interactive teaching and learning space. Thus, it is considered that the use of the Digital Learning Object allowed students to study a real situation that the world has experienced with the emergence of the Covid-19 pandemic, contributing to the development of critical and reflective thinking. It is therefore suggested that further research be carried out in this area, identifying whether or not there is a Digital Learning Object that can be considered more appropriate in this association.

Keywords: Science Technology and Society. Science Teaching. Didactic Sequence.

1 INTRODUÇÃO

Considerando que a sociedade está cada vez mais conectada ao mundo tecnológico, e que essa realidade não pode ser diferente no campo da educação, levamos em conta a necessidade de desenvolver uma estratégia metodológica voltada para a era da tecnologia. Segundo Bittencourt e Albino (2017), a era da tecnologia e da informação é uma nova realidade que está sendo vivenciada por alunos, professores e sociedade, mudando a forma como todos pensam e agem. As tecnologias estão presentes na vida dos estudantes, mas é necessário que eles tenham uma orientação ao utilizá-las, principalmente na área de Ensino de Ciências.

Nesse contexto, a ideia de associar Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) a Sequências Didáticas (SD) para o Ensino de Ciências com foco em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu a partir das necessidades emergentes da pandemia de Covid-19, quando alunos, escolas e professores tiveram que se adaptar à nova realidade do ensino a distância. Partindo desse pressuposto, o uso de ODA é um recurso didático condizente com a situação atual da educação após o surgimento da Covid-19, que obrigou os professores a adaptarem seu ensino à nova realidade. Dessa forma, é fundamental que os professores proporcionem situações de aprendizagem capazes de formar cientificamente os alunos, levando-os a uma postura autônoma, para que sejam capazes de tomar decisões baseadas em conhecimentos sociais e científicos.

Assim, a união entre a tecnologia e o processo educacional busca contribuir para o desenvolvimento do conhecimento sociocientífico dos alunos de forma dinâmica, interativa e divertida. Tendo em conta o exposto, pretende-se desenvolver uma prática educativa com a intenção de utilizar os ODA como recurso didático numa SD para o Ensino de Ciências com enfoque na CTS, de forma a auxiliar e dinamizar o processo educativo na área do Ensino de Ciências com uma abordagem de CTS. Para tanto, questiona-se: que contribuições podem ser feitas para a aprendizagem dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Pará por meio da utilização de Objetos Digitais de Aprendizagem em Sequências Didáticas para o ensino de ciências com foco em CTS?

Com base na questão norteadora, o objetivo geral foi analisar as contribuições para a aprendizagem de alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Pará por meio do uso de ODA em uma SD de Ensino de Ciências com foco em CTS. Especificamente, os objetivos deste estudo foram: desenvolver uma Sequência Didática utilizando ODA como espaço interativo de ensino e aprendizagem utilizando recursos tecnológicos; aplicar as SD para que o processo educativo seja dinâmico e interativo; proporcionar reflexões que construam uma formação científica, autônoma e crítica.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa por estar mais relacionada à área educacional, mais próxima da pesquisa-ação por se basear na mudança da realidade de um grupo específico. O foco do estudo foram alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola estadual localizada no distrito de Mosqueiro, que faz parte da Região Metropolitana de Belém, no estado do Pará.

Nesse contexto, o ensino de ciências com foco em CTS, por meio da utilização de ODA para o conhecimento sociocientífico, é um recurso didático para essa nova realidade. É nessa perspectiva que se busca o uso de ODA no Ensino de Ciências com foco em CTS, por se tratar de um tema de grande relevância social, uma vez que aborda questões importantes em relação à interação sociedade-ambiente-ensino-tecnologia de forma interativa em sala de aula. Como as

Tecnologias de Informação e Comunicação já fazem parte da vida dos alunos, associá-las à docência pode ser um diferencial na prática pedagógica do professor.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Base Curricular Nacional Comum e sua relação com a abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade

A BNCC do Ministério da Educação orienta o ensino de ciências a proporcionar aos alunos uma diversidade de conhecimentos científicos, além de enfatizar a importância de estudar ciências:

Ao estudar as ciências, as pessoas aprendem sobre si mesmas, a diversidade e os processos de evolução e manutenção da vida, o mundo material – com seus recursos naturais, transformações e fontes de energia – nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e a aplicação do conhecimento científico nas diversas esferas da vida humana. Essa aprendizagem, entre outras coisas, permite que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. (Brasil, 2018, p. 325).

Nessa perspectiva, a BNCC considera o ensino de ciências como recurso didático para a transformação social, uma vez que o conhecimento do mundo natural se desenvolve nas diferentes esferas da vida humana. Para tanto, segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), a transformação do mundo depende do conhecimento que temos não só da realidade social e política, mas também das contribuições científicas e tecnológicas.

Além disso, a BNCC define o desenvolvimento de competências associadas à resolução de problemas do cotidiano (Brasil, 2018), essas competências estão relacionadas ao que o ensino de CTS proporciona segundo Aikenhead (1994, *apud* Cortez, 2018), esse método de abordagem valoriza a conexão e integração dos conteúdos com o cotidiano dos alunos. Além disso, as teorias científicas influenciam a maneira como as pessoas refletem sobre os problemas e buscam soluções, e essa influência é considerada por Mckavanagh e Maher (1982, *apud* Santos; Mortimer, 2000) como efeito da Ciência na Sociedade. Segundo Bazzo (1998), os estudos em CTS visam compreender a sociedade, a ciência e a tecnologia, considerando as consequências sociais, políticas, econômicas, éticas, ambientais e culturais que moldam as mudanças tecnocientífica em geral.

Uma das competências da BNCC (Brasil, 2018), prevê o exercício da curiosidade, pesquisa, reflexão, crítica, imaginação e criatividade por meio da própria ciência, com o objetivo de que os alunos sejam capazes de desenvolver e testar hipóteses, bem como buscar soluções e resolver problemas por meio de conhecimentos de diferentes áreas. Já, segundo Strieder *et al.* (2016), não é necessário apenas contextualizar o conhecimento, mas é fundamental que os alunos sejam capazes de compreender, questionar e se posicionar diante de sua realidade, pois o que se busca é a transformação do mundo, com a possibilidade de resolução de problemas que dizem respeito à sociedade.

No campo da educação, o ensino de CTS vem consolidando a nova imagem da ciência e da tecnologia na sociedade, à medida que muitos programas e materiais baseados nessa abordagem vêm sendo desenvolvidos (Bazzo, 1998). Esse processo de desenvolvimento contribui para a aplicação da competência proposta pela BNCC, que está relacionada à compreensão, uso e criação de tecnologias digitais de informação e comunicação de forma a contribuir para o pensamento crítico, reflexivo e ético nas práticas sociais, incluindo a escola, com vistas à disseminação de informações, produzir conhecimento, resolver problemas e exercitar a liderança individual e coletiva. Ao desenvolver a formação cívica dos alunos por meio do ensino de ciências, CTS, os professores contribuem para a décima competência proposta pela BNCC, que se refere à tomada de decisões pessoais e coletivas de forma autônoma, responsável, flexível, resiliente e determinada, com base em princípios éticos, democrático, inclusivo, sustentável e solidário (Brasil, 2018). Com base nos objetivos e competências propostos pela BNCC, observa-se que ela apresenta aspectos tanto da perspectiva norte-americana de CTS, que tem a característica de abordar as consequências da inovação tecnológica na sociedade; bem como a linha europeia de CTS, cuja ênfase está nas consequências sociais ocorridas antes do desenvolvimento científico e tecnológico (Garcia; Cerejeira; Lopez, 1996).

No entanto, deve-se notar que, independentemente da linha em que se baseia a BNCC, ela aborda as consequências tanto da aquisição quanto da falta de conhecimento sobre ciência e tecnologia na sociedade, independentemente do tempo e espaço em que ocorreram. Segundo Bonfim e Guimarães (2015), é importante desenvolver a visão crítica dos alunos sobre as Sequências Didáticas nos primeiros anos do ensino fundamental, uma vez que os professores serão capazes de lidar criticamente com questões relacionadas à ciência, tecnologia e sociedade, a partir do próprio conteúdo escolar. De acordo com a BNCC, os alunos que se aproximam do final do ensino fundamental devem ser capazes de relacionar ciência, natureza, tecnologia e sociedade em profundidade (Brasil, 2018). Segundo Mujol e Lorenzetti (2016), as pesquisas sobre a relação entre CTS favorecem o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e habilidades voltados para o exercício da cidadania.

Portanto, as propostas da BNCC, em seus objetivos e competências, convergem com o que se propõe no Ensino de Ciências pela CTS, embora seja um desafio, tendo em vista que vivemos em uma sociedade desigual, onde algumas escolas dispõem de recursos suficientes para essa proposta, enquanto outras convivem diariamente com a precariedade do/no ensino.

2.2 Um olhar sobre a educação científica com foco em Ciência, Tecnologia e Sociedade

A partir do exposto, categoriza-se o nível de implicação do uso da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade, citado por Lujan López (1996, *apud* Cortez (2018, p. 46), como "*Ciência através da Ciência, Tecnologia e Sociedade - os conteúdos são subordinados e introduzidos com base em tópicos de Ciência, Tecnologia e Sociedade*". Assim, o ensino de ciências por meio dessa abordagem possibilita relacionar os conteúdos já propostos às questões tecnológicas e sociais, favorecendo o conhecimento sociocientífico.

Segundo Souza, Lorenzetti e Aires (2020), é possível aproximar o ensino de ciências da realidade dos alunos por meio do ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade. A partir dessa compreensão, entende-se que o ensino de ciências com foco em Ciência, Tecnologia e Sociedade traz contribuições significativas para o processo educacional demandado pelo mundo contemporâneo. Segundo Geraldo (2020, p.33), "*para mudar o ensino de ciências naturais, é preciso garantir uma nova concepção do que seja a educação e quais são seus objetivos*". Essa concepção pode ser fundamentada nos pressupostos da Educação em Ciências pela Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois são essenciais para a resolução de problemas e tomada de decisão frente aos problemas sociais.

Para Souza, Lorenzetti e Aires (2020), o ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade caracteriza-se pelo ensino de conteúdos científicos dentro de um contexto tecnológico e social, a partir das experiências cotidianas dos estudantes. Nesse contexto, o objetivo é reduzir a lacuna entre os conteúdos de ciências naturais, tecnologia e a realidade social dos alunos:

As abordagens de Ciência, Tecnologia e Sociedade enfatizam as relações entre o contexto sociocultural dos personagens envolvidos no processo ensino-aprendizagem e os conceitos científico-tecnológicos, possibilitando discussões sobre a natureza da ciência, a natureza da tecnologia, seus desdobramentos e inter-relações sociais. (Oliveira; Guimarães; Lorenzetti, 2015, p. 76).

Ao utilizar o ensino de CTS, o professor capacita os alunos a pensar e repensar a importância do conhecimento sobre ciência, tecnologia e mundo social em relação à sua realidade individual e coletiva. Para Geraldo (2020), a escolha de questões sociais relevantes constitui a transformação necessária no cenário educacional, para Domiciano e Lorenzetti (2020), ensinar ciências por meio da Ciência, Tecnologia e Sociedade significa contextualizar o social por meio de conteúdos e temas relacionados ao cotidiano e ao contexto social em que os alunos se encontram. A partir dessa linha de pensamento, utilizar a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade para ensinar ciência torna-se um instrumento capaz de interferir nos problemas enfrentados pela sociedade, "[...] por isso, é importante que os indivíduos reconheçam como a ciência opera em seu cotidiano, desenvolvendo consciência das transformações atuais no mundo e posicionando-se como participantes ativos nas discussões que permeiam a sociedade." (Costa, 2018, p.15).

Esse reconhecimento só será possível se os alunos tiverem conhecimentos que lhes permitam se posicionar sobre problemas científicos, tecnológicos e sociais. Dessa forma, a abordagem de questões de ensino de ciências que incorporem conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais, ambientais e culturais é mais relevante para a formação da cidadania e, conseqüentemente, para a tomada de decisões frente aos problemas sociais. Para tanto, é necessário incentivar os alunos a relacionar ciência, cotidiano e outros saberes, em busca de aprendizagens que melhorem seu desempenho e contribuam para a construção do conhecimento (Costa, 2018).

Essa perspectiva está presente na Base Curricular Nacional Comum, que corresponde às demandas do estudante da época, quando estabelece, em sua terceira competência, que o aluno necessita:

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relacionados ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o mundo digital), bem como as relações estabelecidas entre eles, exercitando a curiosidade para formular perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) baseadas no conhecimento das ciências naturais. (Brasil, BNCC, 2018, p. 324).

No entanto, para que essa competência seja alcançada, considera-se necessário promover a educação científica com uma abordagem centrada na abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois é uma abordagem que não se esgota em si mesma, uma vez que a sociedade muitas vezes passa por diferentes problemas, sejam eles sociais, culturais, ambientais, políticos, tecnológicos e/ou relacionados à saúde, dessa forma, “[...] entendemos que cabe à escola mostrar a ciência como algo que contribui para a compreensão do mundo e suas transformações, mediando, discutindo e refletindo sobre questões que envolvem o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da sociedade.”. (Lopes, 2014, p.11).

Portanto, para que o ensino de ciências por meio da Ciência, Tecnologia e Sociedade seja efetivo, os professores devem adotar essa metodologia em suas aulas, incentivando os alunos a questionar, refletir, buscar respostas e, sobretudo, tomar decisões que os levem ao conhecimento social e científico.

2.3 Educação em Ciências por meio da Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas implicações para a formação dos estudantes

A Educação em Ciências com enfoque em CTS tem alguns aspectos a serem alcançados no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, entre eles a educação para a cidadania e a AC (Alfabetização Científica), que são apresentadas neste subtítulo. Para desenvolver conhecimentos sobre as implicações da CTS na formação dos alunos, é necessário que eles desenvolvam uma visão holística do ensino de ciências por meio de sua participação ativa, caso contrário uma educação científica deficiente está se desenvolvendo, segundo Maestrelli (2018, p. 35):

A 'aprendizagem' das crianças deve ser orientada para a participação, pois é na aprendizagem que a participação se dá no processo de busca de respostas, de busca de soluções para problemas que surgem em sala de aula, na busca de soluções para situações colocadas pelo professor e na reinterpretação e ressignificação das experiências vividas.

A participação dos estudantes na busca de respostas para os problemas abordados requer reflexão, e essa reflexão favorece o desenvolvimento da reinterpretação e ressignificação do conhecimento, que deixa de ser um processo mecânico. Por essa razão, o ensino de ciências deve levar os alunos a tomar decisões voltadas para a solução dos problemas enfrentados pela humanidade. Atualmente, as questões associadas à ciência e tecnologia e sua importância definitiva nas condições de vida humana transcendem o campo acadêmico e tornam-se o centro das atenções da sociedade (Oliveira, 2013).

Isso significa que a Educação em Ciências da Ciência, Tecnologia e Sociedade apresenta uma proposta de educação científica para o social, ou seja, para a formação do cidadão pleno, uma vez que suas discussões abrangem os mais diversos campos educacionais. Essas discussões têm implicações importantes para a formação dos estudantes. Autores como Maestrelli (2018), Oliveira (2013), Auriglietti (2020), Oliveira (2015), Domiciano (2019) e Geraldo (2020), destacam que o ensino com foco em Ciência, Tecnologia e Sociedade é voltado para o exercício da cidadania.

Esse exercício de cidadania é baseado na participação na vida em sociedade, ou seja, com implicações na ciência, tecnologia, política, vida civil e social. Não se pode pensar que a educação em ciências tenha apenas implicações de longo prazo (Maestrelli, 2018). Assim, para Andrade e Carvalho (2002), o objetivo é desenvolver habilidades que contribuam para um pensamento mais crítico, com uma metodologia colaborativa mais fundamentada e sociopolítica. Desenvolvendo essas habilidades:

Os alunos também podem ampliar seu pensamento sobre os fenômenos que ocorrem ao seu redor, como resultado de discussões durante as quais, além de expressarem suas ideias e dúvidas, aprendem a respeitar as opiniões de seus pares e a chegar às suas próprias conclusões, tornando-se agentes de seu próprio aprendizado. (Santos Junior; Almeida, 2020, p.134).

Em outras palavras, o ensino de ciências não pode se basear apenas em pressupostos conceituais, mas precisa desenvolver valores, habilidades e competências que tornem os alunos capazes de intervir na sociedade em que vivem. Segundo Maestrelli (2018), a união desses elementos é um dos objetivos da educação, pois desempenha um papel importante no desenvolvimento do sujeito. O desenvolvimento dessas competências é a base para considerar a Educação em Ciências por meio da CTS como uma prática social, estimulando os alunos a tomarem decisões de forma socialmente responsável. Portanto, segundo Costa (2018), os alunos devem ser capazes de contribuir para o desenvolvimento da sociedade. Em outras palavras, a abordagem CTS exerce uma força cultural que induz a uma participação mais ativa de todos os cidadãos, de modo

a contribuir para uma sociedade com qualidade democrática, cujo caminho de mudança e progresso passa por um modelo híbrido de princípios e ações (Maestrelli; Lorenzetti, 2017).

Dessa forma, pode haver qualidade na construção e desenvolvimento da sociedade quando os alunos são capazes de participar ativamente desse processo, que pode ser construído por meio do ensino de CTS. Para Oliveira (2013), a formação de cidadãos implica uma educação voltada não apenas para o conhecimento, mas também para o exercício de seus direitos, por meio do desenvolvimento da capacidade de julgar e decidir dentro de uma sociedade democrática. Além disso, segundo Geraldo (2020, p. 36), “[...] mais cedo ou mais tarde, aprender sobre as relações sociais em TC pode contribuir para melhorar o estilo de vida e a saúde, aumentar a consciência ambiental e construir noções científicas, ajudando a perceber ameaças reais ou imaginárias à sociedade”.

Por mais lento e gradual que seja seu desenvolvimento, em algum momento ele se tornará eficiente e eficaz naquilo que se propõe, que é buscar o aprimoramento da sociedade por meio da aplicação do conhecimento social baseado na ciência e na tecnologia. O ensino de ciências na perspectiva da CTS para os cidadãos é a base do conhecimento, no qual os alunos são o centro do processo de aprendizagem e a sociedade é o escopo desse conhecimento, ou seja, embora o conhecimento comece individualmente, ele tem um escopo coletivo. Além disso, o ensino de SD na perspectiva da CTS visa preparar sujeitos para a cidadania em uma sociedade democrática (Domiciano, 2019).

O ensino de CTS visa relacionar o conhecimento científico e tecnológico ao contexto social em que os alunos vivem. Fourez (1997), propõe que o ensino de ciências seja realizado por meio da AC, definida como a educação cívica dos jovens, que se desenvolve por meio do ensino de ciências naturais. Para Domiciano e Lorenzetti (2020), o ensino de ciências visa alfabetizar científica e tecnologicamente os sujeitos, capacitando-os a tomar decisões com base no conhecimento das questões levantadas pela abordagem de CTS.

No centro dessa discussão está outra implicação abordada neste subtítulo, que trata da AC desenvolvida no Ensino de Ciências por meio da CTS. Para Chassot (2003), uma forma de promover métodos que favoreçam um ensino mais comprometido é por meio da AC. Por sua vez, Costa (2018) também enfatiza essa ideia, uma vez que essa orientação se baseia na formação científica para a cidadania, permitindo que os estudantes participem de discussões, tomando decisões na sociedade com base em questões relacionadas à ciência e tecnologia.

Com base nessa orientação, a tomada de decisão baseada na compreensão do conhecimento científico depende de como ele é apresentado aos alunos, razão pela qual o ensino de ciências é um impulsionador da alfabetização científica. Isso implica que ser alfabetizado cientificamente interfere

na tomada de decisão sobre questões sociais, pois os alunos passam a questionar a relação entre AC de acordo com sua realidade. Ser alfabetizado cientificamente não está relacionado à necessidade de aprender a conduzir pesquisas científicas, mas de ser capaz de interpretar o conhecimento científico e compreender seus efeitos no mundo (Costa, 2018).

Portanto, entende-se por AC como Lorenzetti e Delizoicov (2001), que enfoca o domínio de conceitos e métodos que incluem a compreensão do que é ciência. Nessa linha, Oliveira (2015) acrescenta que, ao compreenderem seu papel no mundo, os cidadãos tornam-se responsáveis pela sociedade, mesmo que sejam influenciados pelo contexto científico e tecnológico. É nesse contexto que se insere o Ensino de Ciência por meio da CTS como estratégia de disseminação, aquisição e implementação do conhecimento científico dos alunos, segundo García Palacios *et al.* (2003, p.142), “[...] o objetivo da educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade no campo da educação e da formação pública é a alfabetização, para que amplos segmentos da sociedade possam ser educados de acordo com a nova imagem de ciência e tecnologia que emerge, levando em conta seu contexto social”.

O objetivo do ensino de CTS é alfabetizar para a ação nos diversos segmentos da sociedade e não apenas no campo educacional, pois permite ampliar a imagem da associação entre o social, o científico e o tecnológico. A abordagem do currículo de Ciências com base em Tecnologia e Sociedade motiva os alunos a buscarem informações relevantes para seu meio social. Segundo Souza, Lorenzetti e Aires (2020), a alfabetização científica e tecnológica permite ler o mundo, deixando o sujeito de ser objeto de aprendizagem para se tornar um sujeito capaz de atuar historicamente no contexto em que está inserido socialmente. De acordo com Richetti (2018), a AC possui diversas finalidades, a saber: práticas, cívicas, culturais e econômicas ou profissionais, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Objetivos da Alfabetização Científica.

Modalidade	Finalidades da alfabetização científica
Prática	Tópicos ou exemplos que permitem uma interpretação baseada em conhecimentos científicos e técnicos, como o funcionamento de dispositivos tecnológicos, a ação de produtos e a explicação de fenômenos naturais.
Civilidade	São programas que subsidiam a tomada de decisão do aluno, com vistas à sua participação mais efetiva na sociedade.
Cultural	Aspectos relacionados à natureza e ao desenvolvimento da ciência e tecnologia, como histórias e curiosidades.
Econômico ou profissional	Tópicos e exemplos que mostram como o conhecimento científico é utilizado, suas finalidades econômicas e/ou a formação de profissionais.

Fonte: Adaptação dos autores baseada em Richetti (2018, p.313).

Independentemente do objetivo a ser alcançado, segundo Lopes (2014), é preciso promover mudanças com uma trajetória na AC, com vistas a favorecer uma educação comprometida com a linguagem do mundo e o desenvolvimento da aprendizagem científica. Richetti (2018, p.305) concorda com essa abordagem, pois, “[...] a partir de SD, a AC contribuirá para a formação de cidadãos capazes de utilizar a ciência e a tecnologia em benefício próprio, da sociedade e do meio ambiente, abandonando a condição de meros espectadores para desenvolver e compreender os processos envolvidos”.

Portanto, o ensino de ciências com enfoque em CTS não apenas ensina a AC, mas também proporciona formação para a cidadania, tornando os alunos capazes de desempenhar seus papéis na sociedade de forma contextualizada. Dessa forma, o uso da SD no ensino de ciências com CTS pode atuar como um facilitador da aprendizagem, além de ser um recurso didático que pode ser utilizado e reutilizado em diferentes momentos, dependendo dos objetivos estabelecidos pelo professor.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da pesquisa

Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi desenvolvida da seguinte forma: em termos de abordagem, pesquisa qualitativa; quanto ao procedimento técnico, aproxima-se da pesquisa-ação, interpretada especialmente pela Análise Textual Discursiva (ATD), conforme explicitado a seguir.

A pesquisa qualitativa no campo da educação permite aproximarmo-nos do cotidiano do professor, captando o real significado do que está sendo estudado. De acordo com Bogdan e Biklen (2013), o pesquisador que utiliza a análise qualitativa realiza sua pesquisa com base em seus conhecimentos e experiências anteriores, partindo de uma hipótese já formulada e que pode ser modificada e/ou reformulada à medida que a pesquisa se desenvolve. Ludke e André (2020, p. 12) destacam algumas das características básicas da pesquisa qualitativa, a saber:

O ambiente natural é a fonte direta dos dados e o pesquisador o principal instrumento, os dados coletados são predominantemente descritivos, a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, o ‘sentido’ que as pessoas dão às coisas e às suas vidas é objeto de atenção especial por parte do pesquisador, e a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Essas características possibilitam valorizar mais o processo de pesquisa do que seus resultados, uma vez que se dá mais atenção à percepção dos sujeitos investigados. A partir de SD nessa perspectiva, a pesquisa abordou a pesquisa-ação qualitativa, que visa transformar a realidade do local de pesquisa de um pequeno grupo, como explica Thiollent (2009, p. 16), “[...] a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social baseada em evidências que é projetada e realizada em estreita

associação com uma ação coletiva ou resolução de problemas e na qual pesquisadores e participantes que representam a situação ou problema estão envolvidos de forma cooperativa ou participativa”.

Levando em conta essas características, procuraremos compreender os aspectos relacionados às percepções dos participantes, a fim de orientá-los para o problema proposto, cuja interpretação será baseada na ATD, adequada à pesquisa qualitativa no campo da educação. Assim, o cenário da pesquisa será apresentado no próximo tópico.

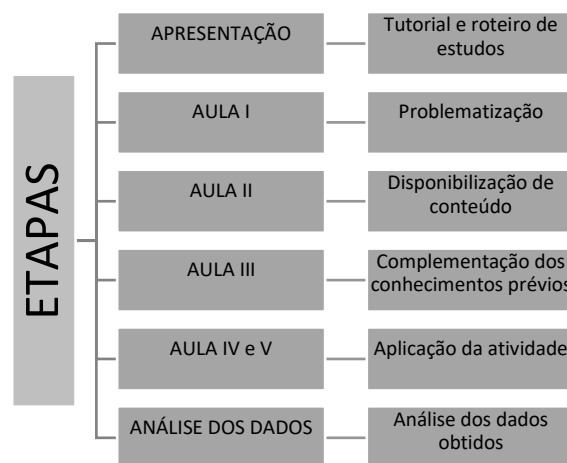
3.2 Área de Estudo e Público-alvo

A pesquisa ocorreu em 2021, e a instituição de ensino escolhida para ela está localizada no distrito de Mosqueiro, que faz parte da Região Metropolitana de Belém, no estado do Pará, a cerca de 70 km do centro. A instituição oferece ensino fundamental e é mantida pela Secretaria Estadual de Educação. Segundo a diretora da escola, ela conta com seis salas de aula, vinte professores, três técnicos pedagógicos e 453 alunos matriculados em 2021. Os sujeitos envolvidos na pesquisa serão alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental. A turma contava com 40 alunos, sendo 28 meninas e 12 meninos, sendo um aluno com déficit de atenção; quanto à idade, os escolares tinham entre 12 e 13 anos. Os alunos foram identificados como A1 a A40 para garantir o anonimato.

3.3 Produção e análise de dados

Os dados da pesquisa foram produzidos a partir de uma Unidade Didática (UD) apresentada à turma, que constou de cinco aulas de uma Sequência Didática, apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas da Pesquisa.



Fonte: Autores, 2023.

Para tanto, as SD iniciaram-se com a apresentação da atividade por meio de um tutorial e um guia de estudo, sendo que o primeiro teve como objetivo auxiliar os alunos a se familiarizarem com o produto metodológico, enquanto o segundo teve como objetivo orientar os alunos no acesso às informações e na realização das tarefas propostas pelas SD. Para esta aula, além do material impresso, foi necessário utilizar o aplicativo de mensagens WhatsApp, já utilizado pela escola em questão. Nesta fase, os conteúdos sobre os vírus foram disponibilizados em diferentes formatos, dependendo das possibilidades de uso dos diferentes ODA, com o objetivo de identificar quais deles respondiam às expectativas exigidas pela situação atual.

Como esses alunos já estavam familiarizados com os ODA, o *Socrative*² foi usado na Aula I para iniciar as Sequências de Ensino. Seguiu-se a problematização por meio de questões norteadoras previamente organizadas sobre o tema. Na Aula II, foram disponibilizados os conteúdos sobre vírus, por ser uma temática atual, tendo em vista a pandemia da Covid-19, nesse momento o conhecimento foi organizado a partir do que já havia sido levantado no processo de problematização. Uma vez disponibilizados os conteúdos, os alunos realizaram a atividade proposta no *Wordwall*³ dos ODA para aplicação dos conhecimentos.

Na Aula III, os ODA utilizados para a realização da atividade foram o *Nearpod*⁴, momento em que novos conteúdos foram disponibilizados para complementar os conhecimentos anteriores. As aulas IV e V tiveram como objetivo identificar a percepção dos alunos sobre o tema proposto e sua relação com um problema atual por meio do uso do ODA *Padlet*⁵ e do aplicativo de mensagens *WhatsApp*⁶, respectivamente, a fim de avaliar a produção de conhecimento social e científico a partir da metodologia proposta. A abordagem de CTS possui alguns aspectos que a diferenciam do ensino tradicional: o ensino e a aprendizagem precisam ser desenvolvidos de forma que inclua o aluno nesse processo (Geraldo, 2020).

² O feedback imediato é uma parte vital do processo de aprendizagem. O Socrative oferece exatamente isso para a sala de aula ou escritório – uma maneira eficiente de monitorar e avaliar a aprendizagem que economiza tempo para educadores, ao mesmo tempo em que oferece interações divertidas e envolventes para os alunos (<https://www.socrative.com/>).

³ A maneira mais fácil de criar seus próprios recursos de ensino, permite personalizar as atividades de acordo com seus objetivos (<https://wordwall.net/pt>).

⁴ Nearpod fornece aos alunos uma maneiras envolventes para que eles compartilhem suas vozes, apliquem seus conhecimentos e se conectem ao aprendizado, dentre outros recursos (<https://nearpod.com/>).

⁵ É um meio de colaboração visual para trabalhos que possibilitam a criatividade no ensino (<https://padlet.com/>).

⁶ Aplicativo de mensagens instantâneas (<https://pt.wikipedia.org/wiki/WhatsApp>).

Dessa forma, o aluno foi o centro do processo educativo, enquanto o professor foi o mediador, proporcionando a participação ativa do aluno por meio de uma metodologia diferenciada, motivando o processo de ensino e aprendizagem. Por fim, para a análise dos dados desta pesquisa, tomou-se como referência a análise textual discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2011), a qual busca a compreensão e a reconstrução do conhecimento sem a necessidade de comprovação de hipóteses, permitindo ao pesquisador expressar sua própria compreensão a partir da desconstrução, unitarização e categorização dos temas ao longo da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez concluídas as atividades, as respostas foram analisadas e representadas em tabelas. A seguir, foi possível descrever a compreensão e interpretação dos resultados da pesquisa com base na ATD, que deu origem à categoria emergente: Contribuições do uso de Objetos Digitais de Aprendizagem em uma Sequência Didática no Ensino de Ciências com uma abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade, descrita a seguir.

4.1 O Uso de Objetos Digitais de Aprendizagem em Sequências Didáticas no Ensino de Ciências com Enfoque de Ciência, Tecnologia e Sociedade

A aula I buscou identificar o conhecimento prévio dos alunos, que corresponde ao primeiro momento pedagógico: a problematização. Segundo Cortez e Del Pino (2017), um excelente recurso que torna o ensino significativo é o uso inicial da problematização. A partir dos questionamentos realizados no *Socrative*, obteve-se o seguinte resultado: 24% dos alunos responderam que os vírus não são seres vivos, justificando a ausência de uma célula, o que demonstrou conhecimento do conceito básico do que são vírus. Enquanto 76% dos estudantes afirmaram que os vírus são considerados seres vivos, com base no fato de estarem presentes no hospedeiro, o que lhes dá vida, de acordo com algumas das respostas destacadas abaixo:

"Sim, eles sempre tentam infectar o ser para manter a sobrevivência" (Aluno A1).

"Sim, porque quando um vírus entra em contato com uma célula específica, ele é capaz de usá-lo para mostrar as características de um ser vivo" (Aluno A2).

"Sim, porque se espalha e se manifesta nas pessoas" (Aluno A3). *"Sim, porque entram no ser humano para contaminá-lo"* (Aluno A4). *"Sim, contamina os seres vivos e permanece ativo"* (Aluno A5).

Verificou-se que, embora não usassem o conceito básico de vírus para justificar suas respostas, eles entendiam que os vírus precisam de um hospedeiro para sobreviver. Contudo, é notório a necessidade de aprofundamento da temática a fim de que os alunos obtenham uma

reorganização desse conhecimento, de maneira a conduzi-los do conhecimento empírico ao científico, por se tratar de uma das finalidades da AC.

Quando questionados se sabiam onde os vírus são encontrados, as respostas foram diversas e quatro subcategorias puderam ser identificadas, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 –Onde os vírus são encontrados.

Subcategorias	Respostas %
Superfície dos objetos	03
Seres Vivos	10
Locais fechados	10
Em todas as partes	77

Fonte: Autores, 2023.

O resultado mostra que a maioria dos alunos entendem que os vírus podem ser encontrados em qualquer ambiente. Embora eles tenham a percepção de que os vírus podem ser encontrados em diversos ambientes, fez-se necessário maior aprofundamento quanto ao modo de sobrevivência e disseminação desses organismos.

Em relação às características dos vírus, foram feitas três perguntas para que os alunos demonstrassem seu conhecimento sobre o assunto, a fim de verificar se era necessário ou não aprofundar, cujos resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Características do vírus.

Perguntas	Sim %	Não %
Os vírus multiplicam-se independentemente	79	21
Vírus têm material genético	17	83
Todos os vírus são iguais	84	16

Fonte: Autores, 2023.

Os alunos que responderam que os vírus são capazes de se multiplicar de forma autônoma, mais uma vez relacionaram isso ao fato de os vírus estarem em associação com o hospedeiro, o que mostra que eles entendem a necessidade da presença de um hospedeiro, porém, não compreendem a existência de metabolismo próprio, tornando-se necessário uma maior explicação

sobre as características desse organismo. As respostas foram muito semelhantes, como se depreende das justificativas apresentadas a seguir:

"Sim, pelo contato com a pessoa doente ou por objetos infectados" (Aluno A6).

"Sim, os vírus se multiplicam dentro das células infectadas graças à inserção de seu material genético, que controla o metabolismo da célula hospedeira" (Aluno A7).

"Sim, porque é ativado no hospedeiro" (Aluno A8).

Observa-se que, embora os alunos compreendam a necessidade de um hospedeiro, faltam elementos importantes na compreensão do assunto, tais como: perceber que os vírus não têm metabolismo próprio, que possuem material genético e o que diferem entre si. Esses fatores demonstram a necessidade de reorganizar e aprofundar o conhecimento prévio dos alunos sobre as características dos vírus. Segundo Abreu *et al.* (2015, p. 23), "[...] como sujeito de sua aprendizagem, o aluno precisa ser estimulado a aprender de forma autônoma, cabendo ao professor propor estratégias de ensino que possibilitem esse processo". Ou seja, cabe ao professor traçar estratégias de ensino que estimulem os alunos a buscarem a aprendizagem de forma autônoma e participativa, estimulando-os a aprofundar seus conhecimentos.

Segundo Paula, Silva e Sousa (2020), um dos papéis do professor é buscar materiais de ensino que estejam em conformidade com os seus alunos, seja ele de produção do próprio professor, ou de já estejam disponíveis. Essa nova busca por materiais adaptados à realidade dos alunos permite que o professor rompa com o ensino tradicional, e uma dessas formas de rompimento é por meio do uso das tecnologias, visto ter se tornado a maior aliada do processo de ensino e aprendizagem na pandemia da Covid-19.

Considerando essa necessidade, cabe ao professor buscar mecanismos que enriqueçam sua prática pedagógica, como é o caso da utilização do ODA *Socrative*, pois, segundo Oliveira *et al.* (2020, p. 2)),

Portanto, associar o lúdico com a tecnologia é buscar inovação na didática, pois ao aplicar um jogo digital levamos diversão e prazer, possibilitando uma aula dinâmica e interativa, ao mesmo tempo buscando expandir os conhecimentos químicos. E essa submersão de características pode ser usufruída na plataforma do *Socrative*, onde essa ferramenta nos possibilita o trabalho de diversas formas através do lúdico, ocasionando disputas entre os alunos tanto de forma individual como em equipe.

A utilização do ODA *Socrative* constitui uma ferramenta estimuladora do processo de ensino e aprendizagem dos alunos, visto que permite a elaboração de uma diversidade de atividades, e por possuir uma formação simples, que permite que mesmo aqueles que não dominam a tecnologia consigam executar as tarefas propostas. De acordo com Pimenta *et al.* (2024), é necessário que o professor insira em sua prática pedagógica novas tecnologias digitais educacionais, visando a

construção do conhecimento voltado para aprendizagem ativa, permitindo o desenvolvimento da autonomia e interatividade dos alunos.

Portanto, fazer a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos por meio do uso do ODA *Socratica* se constitui em um grande diferencial no ensino, pois acaba estimulando uma maior participação deles nesse processo, que muitas vezes ocorre de maneira tradicional e consequentemente acaba limitando a participação de grande maioria.

Já a aula II consistiu no segundo momento pedagógico, que se referia à reorganização dos conhecimentos prévios dos alunos por meio do aprofundamento do assunto, uma vez que tenha sido ampliada a temática, produziu-se uma atividade de busca de palavras do *Wordwall* que teve como objetivo identificar a compreensão dos alunos sobre o tema, agora com uma nova percepção, cujos resultados estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados da pesquisa do *Wordwall*.

Palavras-chaves	Respostas	Sim %	Não %
Os vírus não são seres vivos porque são:	Acelular	94	6
Doença causada por um vírus:	Doenças Viral	95	5
Composição do vírus:	DNA ou RNA	93	7
Para se multiplicar, eles precisam:	Hospedeiro	92	8

Fonte: Autores, 2023.

Os resultados mostraram que os alunos conseguiram relacionar as palavras-chave aos conceitos, demonstrando uma reorganização de seus conhecimentos prévios à medida que se aprofundaram do assunto. Nesse contexto, faz-se necessário que a associação entre as CTS e Ensino de Ciências se desenvolva para o entendimento da temática em seus aspectos mais complexos, visando a autonomia do pensamento, bem como na resolução de problemas. Dessa forma, o professor precisa buscar estratégias de ensino que foquem na educação do sujeito para que ele consiga perceber na educação, na ciência e na tecnologia os elementos que podem favorecer a mudança na realidade do aluno e em seu ambiente de forma crítica.

Quando os professores fazem essa associação, incentiva os alunos a buscarem e aprofundarem seus conhecimentos, autonomia e compreensão do mundo, contribuindo não só com aspectos sociais, mas também científicos e tecnológicos para a realidade de forma inovadora. Segundo Camargo; Blaszkó; Ujiie (2015), é importante valorizar atividades voltadas para estudos, observações e vivências, pois isso permitirá que os alunos relacionem tanto conhecimentos anteriores quanto novos com a realidade, aumentando assim sua visão de mundo. Além disso, é

necessário repensar a prática educativa no atual modelo de educação básica (Cortez; Del Pino, 2017).

Para Freire (1996, p.13), o processo de ensino exige do professor o que ele chama de rigorosidade metódica, pois:

O educador democrático não pode negar-se o dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão. Uma de suas tarefas primordiais é trabalhar com os educandos a rigorosidade metódica com que devem se 'aproximar' dos objetos cognoscíveis. E esta rigorosidade metódica não tem nada que ver com o discurso 'bancário' meramente transferidor do perfil do objeto ou do conteúdo.

Na contemporaneidade, pode-se dizer que os objetos cognoscíveis são as tecnologias, considerando a intencionalidade e o objetivo que se quer alcançar, pois não é o utilizar a tecnologia de qualquer forma, mas o utilizar para o alcance da autonomia e do aprender de maneira mais prazerosa e conseqüentemente mais eficaz.

As aulas III, IV e V consistiram no terceiro momento pedagógico, ou seja, a Aplicação do Conhecimento. Na Aula III, o objetivo foi incentivar os alunos a identificarem a relação entre os dois momentos históricos da pandemia, incentivando-os a mostrar seus conhecimentos em relação à situação atual vivida pela pandemia da COVID-19, cujo resultado é apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Relação entre COVID-19 e gripe espanhola.

Perguntas	Respostas	%
	Contato pessoa a pessoa	48
O que facilitou a disseminação	Negacionismo	38
	Sem vacinação	14
Medidas de Prevenção a contaminação com vírus	Equipamentos de Proteção	44
	Vacinas	56
Medidas que evitariam a propagação do vírus	Higiene Pessoal	35
	Isolamento social	55
Recurso atual que facilitou a disseminação da covid-19	A publicação de Fake News	86
	Uso de transporte público	14

Fonte: Autores, 2023.

Fica evidenciado que os alunos conseguiram relacionar as medidas de prevenção; o processo de disseminação; os meios para evitar a contaminação em massa tanto no tempo da gripe espanhola quanto no da Covid-19; além de identificar os recursos do nosso tempo que facilitaram a disseminação do vírus que causou a pandemia da Covid-19. Esses resultados mostram que os

alunos não só entendem como evitar a propagação do vírus; mas também as medidas que previnam e impeçam a propagação do vírus; eles entendem que as ferramentas tecnológicas atualmente facilitam a disseminação de notícias falsas, que interferem diretamente nos âmbitos da saúde, da economia, da educação e da sociedade em geral.

Pode-se considerar que foi desenvolvida a categoria descrita por Aikenhead, que é Formação Crítica para o Exercício da Cidadania, que consiste na relação entre questões científicas e tecnológicas, processos sociais, históricos, filosóficos e culturais, uma vez que o ensino de ciências não pode ser baseado apenas na transmissão de conteúdos (Cortez; Foscarin Neto, 2020). Segundo Maestrelli (2018), o professor deve ensinar valores, atitudes e habilidades que vão além do conhecimento científico, e essas características só podem ser desenvolvidas se as atividades propostas pelo professor tiverem uma intencionalidade voltada para a educação crítica por meio do currículo. Segundo Abreu *et al.* (2015), a inserção de temas sociocientíficos nas aulas de ciências não apenas estimula os alunos a tomarem decisões, mas também os estimula a refletir sobre a influência da ciência e da tecnologia na sociedade.

De acordo com Oliveira *et al.* (2022), com o passar dos anos a tecnologia vem crescendo, e por consequência alcançando o ambiente escolar, modificando as práticas tradicionais pedagógicas”. E por esses motivos os professores devem buscar diferentes abordagens técnico metodológicas, visando a adequação ao processo evolutivo tecnológico. Para Mota e Corrêa (2021), “[...] uma alternativa para o ensino online é por meio dos jogos digitais didáticos, tendo em vista a facilidade e a praticidade onde cria ao aluno a possibilidade de observar e manipular os conteúdos de maneira que aprenda brincando.

Essa é a proposição do ODA *Wordwall*, que permite a abordagem de um mesmo tema, mas de diferentes formas. Ou seja, há uma possibilidade maior de explorar diferentes práticas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Segundo Oliveira *et al.* (2022), o ambiente de ensino sofreu grandes mudanças com o avanço tecnológico ao longo do tempo. Conclui-se que o professor necessita adequar sua maneira de ensinar às condições impostas pelo desenvolvimento tecnológico, já que seu objetivo é romper com o tradicional e buscar o novo.

Na Aula IV, o objetivo foi identificar se havia uma compreensão da leitura do mundo em relação à disseminação do vírus e aos problemas enfrentados pelas Fake News, a partir do último momento pedagógico: Aplicação do conhecimento. Baseado na visualização da charge "O TEMPO 29/05/2020" (Duque, 2020). Além disso, os alunos foram orientados a buscar informações, explicações e afirmações que tenham sido publicadas na mídia sem comprovação científica ou que tenham contribuído para a disseminação da Covid-19. Uma vez que eles tinham as informações,

eles tinham que citar no *Padlet*, que consistia em um mural colaborativo de Objetos de Aprendizagem Digital, mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Mural colaborativo construído pelos alunos.



Fonte: Autores, 2023.

Pode-se observar que os alunos compreenderam a influência que a disseminação de Fake News tem na sociedade, já que em muitos casos acaba favorecendo a disseminação de doenças, causando um colapso em diversas áreas da sociedade. Segundo Souza, Lorenzetti e Aires (2020), “a educação básica visa preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania, transformando-os em sujeitos críticos e participativos dentro da sociedade”.

Para Abreu *et al.* (2015), discutir questões sociocientíficas nas aulas de ciências não só faz com que os alunos participem ativamente do processo educativo, mas também ajuda a dinamizar o ensino. Dessa forma, o papel do professor é orientar os alunos na busca de informações, conhecimentos e práticas que tenham relevância social, uma vez que sua finalidade como professor é construir indivíduos capazes de atuar criticamente sobre os problemas que podem surgir ao longo da vida desses alunos.

De acordo com Nunes (2020) é normal o professor do componente curricular de ciências relatar obstáculos na aprendizagem dos alunos, em relação a certos conceitos, o que exige que esse profissional busque estratégias que facilitem a aprendizagem significativa. Dentre essas estratégias, pode-se incluir o ODA *Padlet*, pois é um recurso simples e atrativo, no que se refere ensino e aprendizagem. Para Lara (2023), deve-se refletir sobre o que se quer objetiva alcançar com os jogos, visto que, ao serem bem elaborados, são vistos como uma ferramenta de ensino que poderá chegar a diferentes objetivos, variando do treinamento à construção do conhecimento.

Parra Oliveira *et al.* (2022), as metodologias aplicadas ao ensino estão passando transformações consideráveis, no que se refere à aplicação em sala de aula, sua estrutura e seus métodos. Tais mudanças não podem ser deixadas de lado pelo professor, não se pode fingir que

não está acontecendo, já que todos os dias novas ferramentas surgem seja especificamente para o ensino ou que sejam adaptadas para essa finalidade. Assim, segundo Nunes (2020), o *Wordwall* é um site de atividades interativas, que possibilita o professor criar atividades adaptadas aos seus objetivos, em forma de game por meio de poucas palavras.

Na quinta e última aula, os alunos tiveram que reunir as informações obtidas durante a sequência didática, assistir ao clipe "VACINA" realizado por Luana Granai, e depois produzir um vídeo ou áudio de até dois minutos abordando as consequências do movimento antivacina nas áreas de educação, saúde e economia, utilizando o aplicativo de mensagens *WhatsApp*. Já que a escola estava trabalhando remotamente. A partir dos áudios e vídeos enviados pelos estudantes, foram elaboradas três subcategorias de aspectos gerais, de acordo com as posições ou comentários feitos pelos estudantes, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Questões relacionadas ao movimento antivacina.

Subcategorias	Aspectos	%
Economia	Desemprego	85
	Fome	5
	Instabilidade do mercado de trabalho	5
	Falta de mão de obra	5
Saúde	Colapso do sistema de saúde	90
	Morte prematura	5
	Queda na imunização	5
Educação	Abandono escolar	75
	Baixas taxas de aprendizagem	20
	Falta de qualificação	5

Fonte: Autores, 2023.

O resultado demonstra que na área da economia os aspectos relacionados pelo desemprego foi o mais evidenciado pelos alunos, provavelmente pelo fato de a localidade ser uma ilha balneária, onde a maioria vive do extrativismo e do turismo, o que foi prejudicado com período de fechamento dos locais de diversão que é predominante na região. Em relação à saúde, os alunos evidenciaram a crise ocasionada no sistema de saúde, devido a superlotação nos hospitais públicos. Já na área da educação, os alunos destacaram o aumento da evasão escolar, pois muitos não conseguiram se adaptar ou não possuíam o suporte necessário para o acesso às aulas remotas.

A partir das subcategorias foi possível perceber que eles compreenderam as consequências das atitudes negacionistas, ou seja, que são capazes de prejudicar toda uma sociedade. Nesse contexto uma das proposições do ensino por CTS foi alcançada, que é a tomada de decisão proposta por Aikenhead, já que houve o desenvolvimento da sensibilização por parte dos alunos, tornando-os capazes de tomar decisões pautadas na responsabilidade social (Cortez; Foscarin Neto, 2020). Levando em conta essas questões, pode-se dizer que alguns aspectos da proposta de ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade descrita por Aikenhead foram desenvolvidos, uma vez que a utilização de estratégias metodológicas inovadoras que trabalham questões de ensino de ciências com uma abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade fornece aos alunos a oportunidade de construir sua visão de mundo de forma contextualizada.

Isso mostra que as questões sobre o tema são importantes por se tratar de um tema socialmente relevante, como tem acontecido recentemente. A abordagem de Ciência, Tecnologia e Sociedade para o ensino de ciências aproxima o ensino de ciências da realidade dos estudantes (Souza; Lorenzetti; Aires, 2020). Nesse contexto, é importante abordar temas voltados para o que os alunos vivenciaram. Segundo Abreu *et al.* (2015), temas sociocientíficos polêmicos com diferentes pontos de vista vêm ganhando espaço nas aulas de ciências ultimamente, pois são considerados úteis no processo de aprendizagem de conteúdo. Para Freire (1996), o processo de ensino não se pauta somente no método superficial do objeto ou do conteúdo, mas se desenvolve por meio do processo que fornece condições de aprender de forma crítica, e tais condições exigem professores e alunos elaboradores, estimuladores, preocupados, extremamente curiosos, humildes e insistentes.

Por essas condições, os professores devem buscar métodos que apresentem essas características descritas por Freire, visto que os alunos nasceram em uma nova era, que é dominada pela tecnologia, tanto na área educacional, como no trabalho e na vida em sociedade. Para Freire (1996), verdadeiras condições de aprendizagem permitem aos alunos sua transformação em verdadeiros construtores e reconstrutores do conhecimento ensinado, ao lado do seu professor, também participante do processo, pois somente dessa maneira é possível falar de saber ensinado, em que o instrumento ensinado é entendido na sua razão real, e dessa forma, realmente aprendido pelos alunos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Ciências com abordagem CTS é voltado para a produção de conhecimentos que contemplem conteúdos de relevância social e que desenvolvam a criticidade, a reflexão e a autonomia dos alunos. E essa é uma das orientações da BNCC, cujo objetivo é romper com o

ensino descontextualizado e mecânico, razão pela qual se faz necessária a mudança na postura do professor, da escola e de todos envolvidos no processo de ensino, tal mudança deve ser real e não apenas conceitual, de maneira que o enfoque voltado para a transmissão do conhecimento ceda lugar para a resolução de problemas de relevância social.

Nesse sentido, inicialmente a pesquisa contribuiu para o aprofundamento do conhecimento dos alunos sobre o tema proposto de maneira autônoma, demonstrando um progresso em relação aos conhecimentos prévios desses alunos. Em seguida foi possível aproximá-los do conhecimento científico por meio de diferentes abordagens temáticas, as quais propiciaram o entendimento sobre as consequências de movimentos que vão contra o desenvolvimento, aceitação e aplicação da ciência e da tecnologia para/na sociedade.

A pesquisa também permitiu aos alunos estudarem sobre uma situação real o qual o mundo tem vivenciado nos últimos dois anos com o surgimento da pandemia da Covid-19, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo. Embora os resultados sejam satisfatórios quanto ao desenvolvimento do conhecimento sociocientífico, é importante considerar que a sua construção ocorre de maneira gradual, isto é, quanto mais se ensina sobre, mais se aprende.

Portanto, considera-se que a utilização de ODA no Ensino de Ciências por CTS constitui uma ferramenta promissora no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que foi possível a abordagem de um tema de relevância social, em associação a ciência e a tecnologia. Dessa forma, percebe-se que o uso dos ODA consistiu em uma experiência profícua na vida escolar desses alunos, pois grande parte das respostas foram positivas, apresentando um efeito favorável no entendimento e na aprendizagem, apesar de haver algumas dificuldades com aplicativos específicos. Sendo assim, a partir da utilização dos ODA foi possível a implementação da tecnologia no meio escolar, umas das competências sugeridas pela BNCC, além de tornar possível a execução das atividades escolares mesmo em tempos de pandemia colocando os alunos na prática de novas tecnologias adquirindo dessa maneira o conhecimento exigido pelo mundo tecnológico.

Agradecimentos

Agradecimentos à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES).

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. B.; STAUDT, M.; RIBEIRO, E. O. R.; FREITAS, N. M. DA S. Agrotóxicos: usá-los ou não? um estudo de caso no ensino de ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 5, n. 2, p. 19-34, 2015. DOI: <https://core.ac.uk/download/pdf/322641699.pdf>
- ANDRADE, E. C. P. de.; CARVALHO, L. M. de. O pro-álcool e algumas relações CTS concebidas por alunos de 6ª série do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 167–185, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132002000200003>
- AURIGLIETTI, R. C. R. **Formação em serviço de professores de ciências da natureza: Desenvolvendo sequências didáticas por meio da educação CTS no ensino médio.** 2020.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica.** Florianópolis: Editora UFSC. 1998.
- BITTENCOURT, P. A. S., & ALBINO, J. P. **O uso das tecnologias digitais na educação do século XXI.** *Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação*, 205–214. 2017. DOI: <https://doi.org/10.21723/riace.v12.n1.9433>
- Base Nacional Comum Curricular: a educação é a base. **Ministério da Educação**, Brasília: Planalto. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Portugal: Porto Editora. 2013.
- BONFIM, H. C. C.; GUIMARÃES, O. M. A abordagem CTS no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: um caminho para a cidadania. **EDUCERE – Congresso Nacional de Educação.** 2015.
- CAMARGO, N. S. J. de; BLASZKO, C. E.; UJII, I. N. T. O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. **EDUCERE – XII Congresso Nacional de Educação.** 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19629_9505.pdf.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira De Educação**, n. 22, p. 89–100. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>
- COSTA, E. M. **Sequência didática para promoção da alfabetização científica na educação em ciências: Analisando a temática crustáceos.** 2018.
- CORTEZ, J. **A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade no contexto da formação e da atuação dos professores da área de Ciências da Natureza.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2018.
- CORTEZ, J.; DEL PINO, J. C. E A Abordagem CTS e as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio—Implicações para uma Nova Educação Básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 10, n. 3. 2017.

CORTEZ, J.; FOSCARIN NETO, A. As proposições do enfoque CTS nos livros didáticos de ciências do 9º ano. **Revista Contexto & Educação**, v. 35, n. 111, p. 272–286. 2020. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2020.111.272-286>

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2011.

DOMICIANO, T. D. **Enfoque CTS no curso de licenciatura em Ciências da UFPR Litoral**. Paraná: UFPR. 2019. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/60389>

DOMICIANO, T. D., & LORENZETTI, L. A educação ciência, tecnologia e sociedade no curso de licenciatura em ciências da UFPR litoral. **Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências**- Belo Horizonte, 22, e14848. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210105>

DUKE. **O tempo**. 2020. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/>.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de La enseñanza de las Ciencias**. Traducción de Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires: Ediciones Colihue. 1997.

GARCÍA PALACIOS, E. M. *et al.* Introdução aos estudos CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). **Cadernos de Ibero-América**. 2003. Disponível em: <https://docplayer.com.br/6906370-Introducao-aos-estudos-cts-ciencia-tecnologia-e-sociedade.html>.

GARCIA, M., CERREZO, J. y LÓPEZ, J. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Madrid: Editorial Tecnos. 1996.

GERALDO, A. P. **Aspectos didáticos e pedagógicos da educação CTS no Ensino Médio: uma análise do componente curricular Ciências aplicadas da rede SESI-PR**. 2020. Paraná: UFPR. 2020. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/68799/R%20-%20D%20-%20ANA%20PAULA%20GERALDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MOTA, J. R. R. de; CORRÊA, V. Ensino remoto: apresentação de jogos da plataforma Wordwall para ensinar estatística nos anos iniciais. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 6, v. 4, p. 102-122, 2021.

LARA, I. C. M. de. Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série. São Paulo: **Rêspel**. 2003. Disponível em: https://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaicho_Ed_Matem/minicursos/MC53.pdf.

LOPES, W. Z. **O Ensino de Ciências na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta**. Santa Maria: UFSM. 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/6679>

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jan./jun. 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U. 2020.

MAESTRELLI, S. G. **A abordagem CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições para o exercício da cidadania.** Paraná: UFPR. 2018. Disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2018/06/123_SandraGodoiMaestrelli.pdf.

MAESTRELLI, S.; LORENZETTI, L. As relações CTSA nos anos iniciais do Ensino Fundamental: analisando a produção acadêmica e os livros didáticos. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 26, p. 05-21. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i26.4308>

MINAYO, M. C. S. (org.); DESLANDES, S. F.; Gomes, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 26. ed. Petrópolis: Editora Vozes. 2007. https://cursosextensao.usp.br/pluginfile.php/300166/mod_resource/content/1/MC2019%20Minayo%20Pesquisa%20Social%20.pdf.

MOURA, A. **Nearpod: Uma solução integrada para avaliação, apresentação e colaboração** (p. 239–245). 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva.** Ijuí, RS: Editora Unijuí. 2011.

MUJOL, S. G. M.; LORENZETTI, L. A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nos anos iniciais do ensino fundamental. **V SINECT.** 2016.

NUNES, M. R. A. N. Wordwall: ferramenta digital auxiliando pedagogicamente a disciplina de Ciências. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 44, 2021.

OLIVEIRA, S. **Limites e potencialidades do enfoque CTS no ensino de química utilizando a temática qualidade do ar interior.** Paraná: UFPR. 2015. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/37957>.

OLIVEIRA, T. B. **Ensino de Ciências na perspectiva CTS: concepções e práticas escolares.** Sergipe: UFS. 2013. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/5140>.

OLIVEIRA, S. de.; GUIMARÃES, O. M.; LORENZETTI, L. Uma proposta didática com abordagem CTS para o estudo dos gases e cinética química utilizando a temática da qualidade do ar interior. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**. v. 8, n. 4. 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1823>.

OLIVEIRA, R. S.; MARTINS, P. F.; SANTOS, F. A.; MACÊDO, L. M. S. O uso do aplicativo *socrative* como ferramenta didático-pedagógica para a inserção do lúdico no ensino de química. **VII Congresso Nacional de Educação-Conedu.** 2022. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV151_MD1_SA119_ID8844_28072021155815.pdf.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** / Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra. 1996.

PIMENTA, H. B.; de CARVALHO, E. de F. G.; dos SANTOS, V. C.; SANTOS, A. de M.; MORANO, D. A. C. M.; TEIXEIRA, C. S.; BARRETO, J. E. F.; CERQUEIRA, G. S. O Socrative no ensino de ciências: uma revisão integrativa. **Cuadernos De Educación Y Desarrollo**, v. 16, n. 1, p. 680–696. 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-037>

SOUSA, L. L. de L., DE PAULA, C. R. F.; SILVA, J. da C. Uso do aplicativo socrative para dinamizar a interação professor-aluno: Using the socrative application to streamline teacher-student interaction. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 9, p. 63811–63821, 2022. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n9-226>

RICHETTI, G. O enfoque CTS no curso de Pedagogia: problematizando o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8165>




SANTOS JÚNIOR, A. C.; ALMEIDA, M. S. Práticas de ensino de Biologia: uso de sequências didáticas na 2º série do Ensino Médio. **Revista Científica do UniRios**. 2020. Disponível em: https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2020/26/praticas_de_ensino_de_biologia.pdf.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172000020202>


CAPÍTULO 10

O USO DE JOGOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E SOCIAL

THE USE OF MATHEMATICAL GAMES IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION:
CONTRIBUTIONS TO COGNITIVE AND SOCIAL DEVELOPMENT

Cláudio Lima da Silva   

Doutorando em Educação, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-PA, Brasil

DOI: [10.52832/wed.133.835](https://doi.org/10.52832/wed.133.835) 

Resumo: O estudo investiga os benefícios e desafios do uso de jogos matemáticos na Educação Infantil, com foco no desenvolvimento cognitivo e social das crianças. Utilizando uma abordagem qualitativa e revisão bibliográfica, o artigo analisou como os jogos contribuem para a aprendizagem e para o fortalecimento das competências sociais, como a cooperação e a interação. Além disso, discute os desafios enfrentados pelos professores na implementação de jogos e propõe alternativas para melhorar a prática pedagógica. A pesquisa aponta que, embora os jogos tenham grande potencial para tornar o ensino de matemática mais atraente e eficaz, é essencial que sua aplicação seja planejada de maneira alinhada aos objetivos pedagógicos e às necessidades das crianças. Os jogos, quando bem utilizados, não só promovem a aprendizagem matemática, mas também auxiliam no desenvolvimento emocional, social e cognitivo, contribuindo para uma educação mais inclusiva e significativa. O trabalho destaca ainda a importância da formação do professor e da seleção de jogos adequados para superar os desafios encontrados na prática docente.

Palavras-chave: Jogos matemáticos. Educação infantil. Desenvolvimento cognitivo. Práticas pedagógicas.

Abstract: The study investigates the benefits and challenges of using mathematical games in Early Childhood Education, with a focus on children's cognitive and social development. Using a qualitative approach and a literature review, the article analyzed how games contribute to learning and to strengthening social skills, such as cooperation and interaction. It also discusses the challenges faced by teachers when implementing games and proposes alternatives to improve teaching practice. The research points out that although games have great potential to make math teaching more attractive and effective, it is essential that their application is planned in a way that is aligned with the pedagogical objectives and the needs of the children. Games, when used well, not only promote mathematical learning, but also help with emotional, social and cognitive development, contributing to a more inclusive and meaningful education. The work also highlights the importance of teacher training and the selection of suitable games to overcome the challenges encountered in teaching practice.

Keywords: Mathematical games. Early childhood education. Cognitive development. Pedagogical practices.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Infantil, primeira etapa da educação básica, exerce papel fundamental na formação integral das crianças, envolvendo não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também o emocional, social e físico. A base para esse desenvolvimento está na promoção de experiências de aprendizagem significativas, e nesse contexto, o ensino de matemática, frequentemente desassociado das interações lúdicas, pode se beneficiar enormemente do uso de jogos matemáticos.

Contudo, essa prática, embora tenha se mostrado eficaz em diferentes contextos pedagógicos, ainda enfrenta desafios relacionados à formação do professor, à escolha dos jogos adequados e à implementação de metodologias que favoreçam a aprendizagem significativa. Deste modo, o presente estudo buscou responder ao seguinte problema: Quais são os benefícios e

desafios do uso de jogos matemáticos na educação infantil para o desenvolvimento cognitivo e social das crianças?

Assim, através de uma revisão bibliográfica de cunho qualitativo, o objetivo geral deste estudo é investigar as contribuições do uso de jogos matemáticos na Educação Infantil para o desenvolvimento cognitivo e social das crianças. Para alcançar esse objetivo, este trabalho se propõe a: (1) Identificar os fundamentos teóricos e práticos da utilização de jogos matemáticos na Educação Infantil e sua relação com o desenvolvimento integral das crianças; (2) Analisar como os jogos matemáticos podem fortalecer competências sociais, como cooperação, interação e resolução de conflitos, no ambiente escolar; e (3) Identificar os desafios enfrentados pelos professores na implementação de jogos matemáticos e propor estratégias pedagógicas que tornem sua aplicação mais eficaz e alinhada aos objetivos educacionais.

Neste sentido, o artigo está estruturado de forma a proporcionar uma abordagem clara e organizada sobre o tema proposto. Inicialmente, é apresentada a metodologia adotada para a pesquisa, seguida pelo desenvolvimento, que se divide em três partes interligadas. A primeira delas discute o papel dos jogos matemáticos no ensino da Educação Básica, destacando seu potencial para tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente. Na sequência, são abordados os princípios e desafios da Educação Infantil, com ênfase na importância de uma pedagogia que promova o desenvolvimento integral das crianças, respeitando suas dimensões física, emocional, cognitiva e social. Por fim, o artigo explora a relevância dos jogos como ferramentas eficazes no ensino da matemática, evidenciando como podem contribuir para o desenvolvimento cognitivo e social das crianças na Educação Infantil. A conclusão reúne as principais reflexões e resultados, e o artigo é finalizado com as referências utilizadas ao longo do texto.

Por meio dessa análise, espera-se oferecer uma visão abrangente sobre o uso dos jogos matemáticos na Educação Infantil, destacando suas potencialidades e apontando as estratégias mais eficazes para a superação dos desafios encontrados, contribuindo para a melhoria das práticas pedagógicas na área.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este artigo segue uma abordagem qualitativa, configurando-se como uma pesquisa bibliográfica. Segundo Gil (2008), a revisão bibliográfica busca examinar e sintetizar conhecimentos previamente produzidos sobre um tema, oferecendo uma análise crítica e abrangente. Essa metodologia é especialmente pertinente para explorar como os jogos matemáticos têm sido aplicados na educação infantil, destacando seus efeitos no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem.

As fontes de dados utilizadas foram obtidas exclusivamente na Plataforma Periódicos CAPES, que disponibiliza uma ampla gama de artigos científicos, dissertações, teses e livros. A escolha dessa base justifica-se pela qualidade acadêmica e confiabilidade das publicações, garantindo a relevância dos dados coletados.

Para delimitar o corpus de análise, foram estabelecidos critérios rigorosos de inclusão e exclusão. Entre os critérios de inclusão, consideraram-se artigos publicados entre 2010 e 2024, estudos que abordem o uso de jogos matemáticos na educação infantil, textos teóricos, empíricos ou relatos de experiências pedagógicas, publicações em português, inglês ou espanhol e artigos provenientes de periódicos classificados no estrato B2 ou superior pelo Qualis. Por outro lado, foram excluídos textos duplicados em diferentes bases, estudos que não tratassem diretamente do uso de jogos matemáticos ou que abordassem outros níveis de ensino, bem como publicações sem acesso ao texto completo.

Os procedimentos de busca e seleção consistiram na utilização de palavras-chave específicas, como “jogos matemáticos na educação infantil”, “matemática e ludicidade”, “aprendizagem matemática por meio de jogos” e “educação infantil e práticas lúdicas”.

A análise dos dados baseou-se em categorias propostas por Bardin (2011), permitindo uma avaliação criteriosa do material coletado. As categorias incluíram: fundamentos teóricos sobre jogos matemáticos e seu impacto no desenvolvimento cognitivo infantil; estratégias pedagógicas que utilizam jogos; evidências dos benefícios dos jogos na aprendizagem matemática; e dificuldades enfrentadas na implementação de práticas lúdicas. Essa análise permitiu identificar convergências e divergências entre os estudos, promovendo uma visão crítica e integrada do tema.

Por fim, em termos de considerações éticas, por tratar-se de uma pesquisa bibliográfica, não houve envolvimento direto de sujeitos humanos. Contudo, todas as fontes foram citadas rigorosamente de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), garantindo a integridade acadêmica e ética da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção aborda o papel dos jogos matemáticos no ensino da Educação Básica, destacando como essa abordagem pode tornar o aprendizado mais envolvente e eficaz ao promover o desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos alunos. Em seguida, trata dos fundamentos, princípios e desafios da Educação Infantil, abordando a importância de uma pedagogia que respeite o desenvolvimento integral das crianças, promovendo suas dimensões física, emocional, cognitiva e social, além dos desafios enfrentados pelos educadores. Por fim, explora a relevância do conhecimento matemático e dos jogos na Educação Infantil, enfatizando

como os jogos podem ser uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia, integrando o ensino da matemática com habilidades sociais e cognitivas, e tornando a aprendizagem mais significativa.

3.1 O papel do jogo matemático no ensino da Educação Básica

A prática docente no ensino da matemática é marcada por relatos que refletem tanto o desinteresse dos alunos quanto a insatisfação dos professores. Muitos estudantes consideram a disciplina desmotivadora e distante de sua realidade, enquanto alguns educadores avaliam que os currículos estão desatualizados. No entanto, há aqueles que buscam tornar o ensino mais atrativo por meio de abordagens lúdicas. Isso suscita algumas questões: é possível aprender matemática e se divertir simultaneamente? Como professores, o que podemos fazer para transformar o ensino da matemática em algo mais envolvente e menos desafiador para nossos alunos?

Pesquisas indicam que os jogos em sala de aula proporcionam benefícios que transcendem o aprendizado matemático, promovendo o desenvolvimento social, a inclusão e a cognição. A palavra “jogo”, de origem latina *ludus*, remete à diversão e brincadeira. De acordo com Moreira, Fonseca e Nascimento (2016), os jogos surgiram intuitivamente em resposta às necessidades humanas, sendo gradualmente incorporados às diversas culturas.

Nesse contexto, um ensino de matemática que valorize o protagonismo do aluno requer do docente a busca por metodologias que superem a simples transmissão de conhecimento. Assim, o uso de jogos surge como uma alternativa para tornar a aprendizagem mais significativa, ajudando os alunos a compreenderem e aplicarem os conceitos estudados de maneira prática e criativa.

Conforme Arruda e Freitas (2015), o jogo na sala de aula pode aparecer como uma ferramenta criativa para o educador explorá-la de forma que suas aulas se afastem da monotonia de cálculos e resoluções de problemas em lousas e tornem-se mais atrativas para os alunos. Através dessa estratégia, os estudantes vivenciam situações que exigem concentração, trabalho em equipe, respeito às regras, planejamento, raciocínio lógico e resolução de problemas.

Além disso, Pimenta, Caneiro e Lasaretto (2014) destacam que o jogo apresenta o potencial de fazer com que o aluno desenvolva sua capacidade de refletir, analisar e compreender os conceitos abordados, levantando hipóteses, testando-as e avaliando-as, sempre de forma autônoma e cooperativa. Isso torna o aprendizado mais envolvente, pois os alunos podem elaborar suas próprias estratégias para superar os desafios propostos.

Almeida *et al.* (2017) corroboram que jogos e brincadeiras são ferramentas eficazes no ensino-aprendizagem da Matemática. Embora não garantam que todos os alunos compreendam os

conceitos ensinados, esses recursos podem tornar as aulas mais agradáveis e estimular o desenvolvimento cognitivo, desde que utilizados em um ambiente propício e contextualizado.

No entanto, é fundamental que o uso de jogos esteja alinhado aos objetivos pedagógicos e seja adequado à faixa etária dos alunos. Como ressaltam Almeida *et al.* (2017), “[...] um jogo que é interessante para uma criança de quatro anos de idade provavelmente não será para uma de doze anos, porque as necessidades culturais, sociais e cognitivas são diferentes.” (Almeida *et al.*, 2017, p. 3).

Portanto, o uso de jogos como estratégia metodológica permite enfrentar desafios de forma lúdica, promovendo a inclusão e auxiliando no aprendizado de alunos com dificuldades. Contudo, é essencial que essa prática seja planejada com objetivos claros e não utilizada apenas como atividade recreativa para preencher o tempo de aula. Dessa forma, o jogo pode se consolidar como um recurso didático eficiente e transformador no ensino da Matemática.

3.2 Educação Infantil: fundamentos, princípios e desafios para o desenvolvimento integral das crianças

A Educação Infantil, conforme definido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) n.º 9394/96, constitui a primeira etapa da Educação Básica e atende crianças de 0 a 5 anos e 11 meses, em instituições de creche e pré-escola. O objetivo primordial dessa etapa é promover o desenvolvimento integral da criança, abrangendo as dimensões física, emocional, cognitiva e social. Mais do que preparar para a próxima fase escolar, a Educação Infantil visa assegurar o pleno exercício do direito à educação desde os primeiros anos de vida, com um enfoque pedagógico que respeita e valoriza as peculiaridades da infância.

O trabalho pedagógico nesse nível de ensino é caracterizado por uma abordagem diferenciada, em que as crianças são vistas como protagonistas do processo de aprendizagem. Em vez de adotar uma organização disciplinar rígida, busca-se proporcionar situações de aprendizagem que emergem das interações e brincadeiras, como recomendado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) (Brasil, 2010) e pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). Essas interações não apenas estimulam o desenvolvimento das capacidades cognitivas, mas também fortalecem aspectos fundamentais como criatividade, ludicidade e socialização.

O modelo pedagógico contemporâneo da Educação Infantil é orientado pelo princípio de desenvolvimento integral e pela construção da autonomia infantil. Esses objetivos encontram respaldo legal na Resolução n.º 5, de 17 de dezembro de 2009, que institui as DCNEI. Segundo o artigo 4º deste documento, a criança deve ser entendida como sujeito histórico e de direito, sendo

o centro do planejamento curricular. Nessa perspectiva, o cotidiano escolar deve ser repleto de vivências significativas, nas quais a criança constrói sua identidade pessoal e coletiva ao brincar, imaginar, experimentar, questionar e atribuir sentidos às suas experiências em relação à natureza e à sociedade.

Ademais, o artigo 6º das DCNEI estabelece os princípios fundamentais que devem orientar as propostas pedagógicas da Educação Infantil: éticos, políticos e estéticos. O princípio ético enfatiza valores como autonomia, responsabilidade, solidariedade e respeito ao bem comum, incluindo o meio ambiente e a diversidade cultural. O princípio político, por sua vez, reflete o compromisso com os direitos de cidadania e o desenvolvimento da criticidade, incentivando uma convivência pautada na ordem democrática. Já o princípio estético valoriza a sensibilidade, criatividade, ludicidade e liberdade de expressão, assegurando que as manifestações artísticas e culturais sejam elementos centrais na formação das crianças.

A Educação Infantil, portanto, desempenha um papel fundamental na formação de sujeitos críticos e criativos, capazes de interagir de maneira consciente e responsável com o mundo ao seu redor. Ao promover um ambiente de aprendizagem acolhedor e estimulante, essa etapa proporciona condições para que a criança vivencie experiências ricas, construindo significados e valores que serão fundamentais para seu percurso acadêmico e social.

Além disso, o trabalho pedagógico na Educação Infantil requer a compreensão de que a infância é uma fase única e essencial para o desenvolvimento humano. Esse entendimento implica a valorização do brincar como eixo estruturante das práticas educativas, pois, por meio do lúdico, as crianças desenvolvem suas potencialidades de forma espontânea e prazerosa. As interações nesse contexto permitem não apenas o aprendizado de conteúdos específicos, mas também o fortalecimento de competências socioemocionais, como empatia, cooperação e respeito às diferenças.

As políticas educacionais brasileiras têm avançado na busca por uma educação infantil inclusiva e de qualidade, garantindo que todas as crianças, independentemente de suas condições sociais ou características individuais, tenham acesso a um ensino que respeite suas especificidades e promova seu desenvolvimento pleno. No entanto, desafios persistem, como a necessidade de formação continuada dos professores, melhorias na infraestrutura das instituições e maior integração entre família e escola.

Dessa forma, a Educação Infantil se revela como uma etapa fundamental e estratégica para a construção de uma sociedade mais equitativa e democrática. A implementação de propostas pedagógicas fundamentadas em princípios éticos, políticos e estéticos, aliada à valorização do brincar e das interações significativas, permite que as crianças experimentem uma educação

transformadora, que respeita sua essência e potencializa suas capacidades. Assim, cabe aos agentes envolvidos no processo educativo garantir que o direito à Educação Infantil, assegurado por lei, seja efetivamente exercido, contribuindo para o desenvolvimento integral e a formação cidadã das crianças desde os primeiros anos de vida.

3.3 A Importância do conhecimento matemático e dos jogos na Educação Infantil

O ensino da matemática na Educação Infantil desempenha um papel importante no desenvolvimento integral da criança, indo além da simples introdução de números e operações. Segundo Belo e Zimer (2023), o conhecimento matemático trabalhado nessa etapa está intrinsecamente relacionado às situações de aprendizagem vivenciadas pelas crianças, que abrangem o cotidiano, as interações diversas e as brincadeiras. Essas experiências proporcionam às crianças oportunidades de explorar noções e conceitos matemáticos de maneira prática e significativa.

Contudo, o potencial educativo dessas situações depende diretamente do preparo pedagógico do professor, que pode ser limitado, como destacam Amorim e Moretti (2018). Esses autores argumentam que, em muitos casos, o ensino matemático se restringe a exercícios mecânicos de cores e números, focados em memorização, em vez de promover o raciocínio lógico e a compreensão profunda dos conceitos.

Uma das ferramentas mais eficazes para fomentar o aprendizado na Educação Infantil é o uso de jogos. De acordo com Silva, Alves e Novaes (2023), os jogos podem ser classificados em diferentes categorias, cada uma contribuindo de maneira específica para o desenvolvimento da criança. Os jogos de exercícios, por exemplo, são característicos dos primeiros meses de vida e ajudam a criança a aprimorar funções motoras básicas, como agarrar e sacudir objetos. Os jogos de manipulação estimulam o tato e proporcionam a compreensão de propriedades físicas, como densidade e textura. Por sua vez, os jogos simbólicos desenvolvem a capacidade de representação e criatividade, permitindo que a criança atribua novos significados aos objetos e situações ao seu redor.

Esses jogos, além de serem fontes de diversão, são essenciais para a formação de habilidades cognitivas e sociais. Conforme Ferreira *et al.* (2020), o ambiente escolar deve explorar ao máximo o potencial pedagógico dos jogos, pois é por meio deles que as crianças expressam emoções, interagem e constroem sua visão de mundo. Nesse contexto, o papel do professor é fundamental, tanto na escolha dos jogos quanto na orientação das atividades. Ele deve criar situações que promovam o aprendizado, respeitando o ritmo e as necessidades individuais dos alunos.

A matemática, enquanto componente curricular, possui um caráter interdisciplinar e está profundamente relacionada à compreensão do mundo. Para Aragão (2010), o ensino da matemática na Educação Infantil deve capacitar a criança a descrever e interpretar o mundo ao seu redor, construindo raciocínios lógicos e desenvolvendo habilidades cognitivas fundamentais. Isso requer um trabalho pedagógico intencional, em que o professor organize situações que estimulem o pensamento lógico-matemático e incentivem a autonomia das crianças na resolução de problemas.

Nesse sentido, o uso de jogos matemáticos surge como uma estratégia eficaz para aliar o ensino dos conceitos matemáticos ao desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas. Ferreira *et al.* (2020) ressaltam que, ao incorporar jogos às práticas pedagógicas, o professor contribui para a construção de uma base sólida para a aprendizagem futura, pois promove não apenas o domínio de conteúdos, mas também a formação de cidadãos críticos e criativos.

Portanto, o ensino da matemática na Educação Infantil não deve ser limitado a atividades repetitivas e mecânicas. Pelo contrário, deve explorar a riqueza das interações lúdicas e significativas, promovendo o desenvolvimento integral da criança. Para isso, é fundamental que o professor possua um sólido conhecimento pedagógico e metodológico, capaz de criar um ambiente propício à aprendizagem e ao desenvolvimento pleno.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo abordou a importância dos jogos matemáticos na Educação Infantil, ressaltando como eles contribuem para o desenvolvimento cognitivo e social das crianças. A partir da análise dos benefícios e desafios dessa prática pedagógica, ficou evidente que o uso de jogos é uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem significativa, pois favorece a compreensão de conceitos matemáticos de forma lúdica e interativa.

Observou-se que, além de contribuir para a aprendizagem da matemática, os jogos também favorecem o desenvolvimento de competências sociais importantes, como cooperação, respeito às regras e trabalho em equipe. Essas competências são essenciais para a formação integral das crianças, conforme preconizado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e pela Base Nacional Comum Curricular.

Entretanto, a implementação de jogos matemáticos enfrenta desafios, principalmente relacionados à formação continuada dos professores, à escolha de jogos adequados para a faixa etária e ao planejamento pedagógico eficaz. É fundamental que os educadores sejam capacitados para selecionar e aplicar jogos que atendam aos objetivos pedagógicos e às necessidades cognitivas e sociais dos alunos. Além disso, a infraestrutura das escolas e o apoio das famílias também desempenham um papel importante para o sucesso dessa abordagem.

A pesquisa também destacou que, para que o uso dos jogos seja realmente eficaz, é necessário um planejamento cuidadoso que alinhe a ludicidade aos objetivos de aprendizagem. Quando utilizados de forma apropriada, os jogos podem transformar a sala de aula em um ambiente dinâmico e enriquecedor, promovendo não apenas a aprendizagem da matemática, mas também o desenvolvimento emocional e social das crianças.

Portanto, as práticas pedagógicas que envolvem jogos matemáticos na Educação Infantil devem ser vistas como uma poderosa ferramenta para promover o desenvolvimento integral das crianças, tornando a aprendizagem mais prazerosa e eficaz. Para que essa prática seja bem-sucedida, é imprescindível que educadores e gestores educacionais busquem estratégias de formação contínua e garantam a implementação de políticas educacionais que favoreçam a criação de ambientes de aprendizagem inclusivos e de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Adelaide Maria Julia Menezes de; SILVA, Fabio Colins da; BATISTA, Maria Aparecida Pereira; PEREIRA, Rizaldo da Silva. O uso de jogos como estratégia de ensino de matemática. *In: IV Congresso Nacional de Educação (CONEDU)*, 15-18 nov. 2017. **Anais [...]**. João Pessoa: CONEDU, 2017.
- AMORIM, Gisele Mendes; MORETTI, Vanessa Dias. Matemática na educação infantil e a ressignificação da prática docente em Formação Continuada. *In: GOMES, Marineide de Oliveira (Org). Formação de professores na educação infantil: conquistas e realidades*. Santos-SP: Editora Universitária Leopoldianum, 2018.
- ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro de. Rumo à educação do século XXI: para superar os descompassos do ensino nos anos iniciais de escolaridade. *In: BURAK, Dionísio; PACHECO, Edison Roberto; KLÜBER, Tiago Emanuel. (Org). Educação Matemática: reflexões e ações*. Curitiba: CRV, 2010, p.11-25.
- ARRUDA, Thaline Cabral; FREITAS, Glória Maria Miranda de. *Contribuições do ensino de matemática através de jogos*. In: Congresso Internacional de Educação e Inclusão (CINTEDI). **Anais [...]**. João Pessoa: UEPB, 2015.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 3ª reimpressão da 1ª edição de 2011. Lisboa, Edições 70, 2011.
- BELO, Cibelli Batista; ZIMER, Tania Teresinha Bruns. A Matemática na prática dos professores de Educação Infantil. **Dialogia**, [S. l.], n. 43, p. e23816, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5585/43.2023.23816>.
- BRASIL **Resolução n. 5/2009**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília: Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica – CEB, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Lei das Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB 9394/96)**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 16 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em 15 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI)**. Brasília: MEC, SEB, 2010.

FERREIRA, Marta Madalena Tavares de Menezes, FREDERICHI, Danielli da Silva, COLLE, Jackeline Teixeira Del, MOREIRA, Lindaiane Rodrigues Soares, MENEZES, Maria Santa Tavares de. Contribuições dos jogos matemáticos na Educação Infantil. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, Ed. 09, Vol. 02, pp. 55-67. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/jogos-matematicos>. Acesso em: 8 nov. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008

MOREIRA, Maysa de F.; FONSECA, Tânia A. F.; NASCIMENTO, Rosalina M. L. L. do. Metodologias com o uso de jogos e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em matemática. *In*: XII Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais [...]**. São Paulo-SP: 13 - 16 jul, 2016.




PIMENTA, Ligia Cristina; CARNEIRO, Reginaldo Fernando; LASARETTO, Lucilaine Nunes. O jogo no ensino de matemática: limites e potencialidades. **Cadernos da Pedagogia**. São Carlos: Ano 7, v.7 n.14, p. 126-144, jan-jun 2014.

SILVA, Danieli Batista da; ALVES, Eliane Ribeiro; NOVAIS, Jucilene Cardoso. Os jogos matemáticos na educação infantil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 1400–1408, 2023. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v9i4.9332>

CAPÍTULO 11

DESAFIOS DO ENSINO DE BOTÂNICA NA ESCOLA DO CAMPO: O USO DO MICROSCÓPIO ARTESANAL COMO ALTERNATIVA PEDAGÓGICA

CHALLENGES OF TEACHING BOTANY IN RURAL SCHOOLS: THE USE OF A HANDMADE MICROSCOPE AS A PEDAGOGICAL ALTERNATIVE

Pedro Lucas Dias Oliveira   

Licenciado em Educação do Campo, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil

Bruno Ayron de Souza Aguiar   

Doutor em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Docente do Centro de Ciências da Natureza (CCN), Departamento de Biologia, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil

Mateus Henrique Freire Farias   


Mestre em Biodiversidade pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, Brasil

Clarissa Gomes Reis Lopes   

Doutora em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Docente do Centro de Ciências da Natureza (CCN), Curso de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil

Maria Jaislanny Lacerda e Medeiros   

Doutora em Biologia Vegetal pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Docente do Centro de Ciências da Educação (CCE), Curso de Educação do Campo, Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.836 

Resumo: O ensino botânico nas escolas do campo enfrenta desafios que afetam a sua qualidade oferecido aos alunos. Deste modo, este estudo busca compreender as dificuldades enfrentadas pelos professores de biologia no ensino de botânica na escola do campo, União, Piauí. Durante a pesquisa, foram realizadas análises qualitativas e quantitativas com professores e alunos para identificar necessidades específicas e desenvolver uma alternativa viável. O estudo revelou que os professores de biologia enfrentam desafios ao ensinar botânica pela falta de recursos e materiais educacionais específicos, além de métodos de ensino ultrapassados, que não são apropriados para contextos rurais. Métodos estes, abordados de forma conteudista e teórica, sem considerar as vivências dos alunos. Quanto aos alunos, as dificuldades na compreensão e absorção dos conteúdos estão associadas a falta de experiências práticas e de recursos educacionais adequados. Esse déficit de aprendizagem pode levar à falta de interesse pela disciplina e impedir o progresso na aprendizagem. Para isso, um instrumento didático, o microscópio artesanal, foi produzido como alternativa pedagógica para superar as dificuldades associadas à falta de laboratório e à escassez de equipamentos para as aulas práticas. Esta ferramenta de baixo custo e fácil construção visa proporcionar aos alunos uma experiência mais próxima da prática científica, estimulando sua curiosidade e interesse pela botânica. A ideia apresentou resultados promissores, pois os alunos demonstraram entusiasmo e engajamento na atividade prática, indicando uma resposta positiva ao seu uso. Isso pode ajudar a superar desafios e promover uma educação científica de qualidade, incentivando uma abordagem mais participativa e inclusiva.

Palavras-chave: Biologia Vegetal. Educação do Campo. Microscopia.

Abstract: Botanical education in rural schools faces challenges that affect its quality for students. This study seeks to understand the difficulties faced by biology teachers in teaching botany at a rural school in União, Piauí. During the research, qualitative and quantitative analyses were conducted with teachers and students to identify specific needs and develop a viable alternative. The study revealed that biology teachers face challenges in teaching botany due to the lack of resources and specific educational materials, as well as outdated teaching methods that are not suitable for rural contexts. These methods are content-focused and theoretical, without considering students' experiences. Regarding students, difficulties in understanding and absorbing the content are associated with the lack of practical experiences and appropriate educational resources. This learning deficit can lead to a lack of interest in the subject and hinder learning progress. To address this, a didactic tool, the handcrafted microscope, was developed as a pedagogical alternative to overcome the difficulties associated with the lack of a laboratory and the scarcity of equipment for practical classes. This low-cost and easy-to-build tool aims to provide students with an experience closer to scientific practice, stimulating their curiosity and interest in botany. The idea showed promising results, as students demonstrated enthusiasm and engagement in the practical activity, indicating a positive response to its use. This can help overcome challenges and promote quality scientific education, encouraging a more participatory and inclusive approach.

Keywords: Plant Biology. Rural Education. Microscopy.

1 INTRODUÇÃO

A botânica é um campo que combina ciência com inspiração à medida que aprendemos sobre a importância das plantas na manutenção do equilíbrio do ecossistema e da vida na Terra. As ciências naturais fazem parte do nosso cotidiano e as vezes acabam passando despercebida. A botânica, por exemplo, insere-se no campo do estudo biológico, e embora as plantas estejam

presentes em nosso dia a dia de diversas formas, o ensino sobre os vegetais encontra forte resistência, uma vez que acontece de forma descontextualizada e apresenta-se de forma desconexa, amplificando o desinteresse tanto do professor quanto dos alunos (URSI et al., 2018). Essas questões são trazidas por pesquisadores que tratam sobre a impercepção ou cegueira botânica, que é a incapacidade de reconhecer as plantas como parte do ambiente na qual estão presentes. Segundo Silva, Rocha e Barbosa (2022, p. 25232):

A Cegueira Botânica impede o reconhecimento da importância dos organismos vegetais para a biosfera e para as atividades humanas cotidianas, dificulta a apreciação de seus aspectos estéticos e causa uma classificação popular equivocada de que as plantas são inferiores aos animais, fazendo com que elas sejam consideradas um cenário para a vida em geral, e não um ser vivo propriamente dito. Além dos fatores históricos e culturais, existem também os fatores biológicos relacionados à visão, que consegue processar dados de apenas uma pequena porcentagem de toda a imagem captada pelos olhos humanos.

Desse modo, a cegueira botânica é um dos grandes problemas que levam ao desinteresse pelo ensino da botânica, visto que é causada principalmente pela falta de conhecimento acerca do tema. Além disso, Lima (2020) aponta que as principais restrições ao ensino de botânica estão relacionadas à nomenclatura científica, linguagem que difere da realidade dos alunos, e ao excesso de aulas teóricas, que também torna desconfortável para os professores de biologia conduzir as aulas.

Quanto ao ensino no campo, Ramos, Moreira e Santos (2004, p. 33) afirmam que se trata de uma educação que “instiga a recriação da identidade dos sujeitos na luta e em luta como um direito social, porque possibilita a reflexão na práxis da vida e da organização social do campo, buscando saídas e alternativas ao modelo de desenvolvimento rural vigente”. Percebe-se que existem muitas características únicas, uma delas é o fato de um ensino voltado para atender os povos do campo, levando em conta as características locais e as próprias circunstâncias dos alunos, visando a valorização do conhecimento cultural, a história e a identidade dos povos camponeses.

As escolas camponesas, historicamente, possuem dificuldades que estão diretamente ligadas à inadequada formação dos professores, a falta de estrutura e à insuficiência de recursos. A contratação de profissionais que não atuam na área específica das escolas rurais é um dos principais fatores que prejudicam o ensino dos alunos, o que precisa mudar, pois:

Diante das dificuldades apresentadas e visando que as habilidades dos alunos sejam estimuladas, é necessário que os professores de ensino de biologia inovem suas atuações, por meio de aulas práticas e demonstrativas, uso de jogos e modelos didáticos, dinâmicas, trilhas ecológicas, oficinas e outros. (Silva et al., 2022, p. 21).

Com base na fala dos autores, necessita-se da formação contínua dos professores, para que possam ressignificar as práticas educativas, visto que as escolas do campo necessitam superar essas adversidades históricas. Outro desafio significativo é a falta de laboratórios e equipamentos nas

escolas de campo, que devido à falta de acesso a recursos tecnológicos e científicos não há o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais, cruciais para a compreensão de conceitos complicados e uma aprendizagem significativa. Além disso, "a inexistência de espaços pedagógicos como biblioteca, sala de leitura, laboratórios de ciência, etc., apontam desigualdades em relação às escolas urbanas"(Andrade, 2020 p.11), isso agrava os desafios de fornecer educação de qualidade nas áreas rurais.

Portanto, a pesquisa buscou compreender as dificuldades enfrentadas pelos professores de biologia em relação ao ensino da botânica na escola do campo, tais como as metodologias adotadas, o conhecimento e as concepções sobre o ensino. Somando-se a isso, também pretendeu-se identificar as dificuldades que os alunos têm em relação ao conteúdo de botânica, além de possibilitar a construção e a utilização do microscópio artesanal para ajudar a superar as dificuldades relativas à falta de laboratório de ciências e equipamentos necessários para as aulas práticas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local de estudo e sujeitos da pesquisa

O trabalho foi desenvolvido na Unidade Escolar Professora Eliza Sousa, localizada na comunidade Divinópolis, situada na zona rural do município de União-PI, há 48 km da capital do estado, Teresina-PI. A escola pertence a rede estadual de ensino, ofertando do 7º ao 9º ano do ensino fundamental, os três anos do ensino médio, e 6ª e 7ª etapas do Educação de Jovens e Adultos – EJA. O estudo foi realizado com dois professores de biologia e 36 alunos matriculados no 2º ano do ensino médio da escola, que foram os sujeitos envolvidos na pesquisa. Esta série educacional apresenta conteúdo relacionado as plantas em seu currículo, sendo esse o motivo determinante para a sua escolha.

2.2 Coleta de dados

O trabalho foi dividido em três etapas:

1ª etapa - Foi utilizado um questionário com os professores para averiguar sobre os conhecimentos de biologia vegetal (Quadro 1A), mas também identificar quais as problemáticas e dificuldades que encontram no momento de lecionar os conteúdos de botânica.

2ª etapa - Aplicação de um questionário aos alunos (Quadro 1B), com a finalidade de saber se detêm algum conhecimento sobre botânica e quais as dificuldades que encontram para entender o conteúdo.

3ª etapa - Realizou-se a confecção de um microscópio artesanal para ser usado na aula prática sobre estruturas reprodutivas do *Hibiscus rosa-sinensis*.

Para a confecção do microscópio artesanal foram utilizados materiais acessíveis e de baixo custo: 2 Capas de DVD em plástico transparente; 4 parafusos de 10 cm de comprimento; 4 porcas; 4 arruelas, cano PVC; base de madeira nas mesmas dimensões das capas de DVD; caneta laser para retirada da lente e o LED; uma bateria 3V; cola durepoxi; um interruptor/suporte para a bateria; uma seringa que serviu como ajustador de foco e o telefone celular, usado no momento da visualização das estruturas vegetais nas lâminas.

A confecção do microscópio foi baseada a partir de artigos científicos, como por exemplo o “Movelcóprio” que também optou pelo uso de materiais acessíveis e de baixo custo” (SOUSA et al., 2021 p.524). A prática desenvolvida objetivou visualizar o grão de pólen e o ovário da flor. Os materiais utilizados foram: o microscópio artesanal, lâminas, lamínula, água, bisturi e a flor do hibisco. Ao final da prática, os alunos responderam ao questionário (Quadro 1C) para avaliar a metodologia e o uso do microscópio artesanal.

Quadro 1 - Questionários sobre o ensino de botânica aplicados na pesquisa.

<p>A – Questionário aplicado aos professores de biologia da Unidade Escolar Professora Eliza Sousa, comunidade Divinópolis, União-PI Gênero: () Masculino () Feminino () Outro Qual sua idade? _____ anos Onde você mora? () Na cidade. () No campo. Qual comunidade? – 1. Qual sua área de formação? 2. Após a graduação, houve outros investimentos na sua formação? 3. O que você entende sobre botânica? 4. O que você gosta e que você não gosta no ensino da botânica? 5. Qual é o maior desafio no ensino da botânica? 6. Quais são as dificuldades que levam ao desinteresse dos alunos pela botânica? 7. Quais são os maiores desafios que os professores enfrentam no ensino da botânica? 8. Quando você está ensinando o conteúdo de botânica, você faz uso de metodologias diferentes. Ex: Aula prática? () sim () não Por quê? 9. Você faz plano de aula, mensal ou semestral? 10. Como você estimularia o interesse de seus alunos pelo ensino de botânica?</p>	<p>B – Questionário aplicado aos discentes do 2º ano do ensino médio da Unidade Escolar Professora Eliza Sousa, comunidade Divinópolis, União-PI Gênero: () Masculino () Feminino () Outro Qual sua idade? _____ anos Onde você mora? () Na cidade. () No campo. Qual comunidade? 1. Você gosta de estudar sobre as plantas? () sim () não Por quê? 2. Você tem alguma dificuldade para entender o conteúdo de botânica? () sim () não Se sim, qual(is) a(s) dificuldade(s)? 3. Qual o seu entendimento sobre o ensino de botânica? 4. Você prefere estudar sobre plantas ou animais? Justifique. 5. Cite as plantas que você lembra. 6. Você acha que as plantas têm um papel essencial para sua vida? 7. Você já ouviu falar em impercepção ou “cegueira” botânica? () sim () não Se sim, o que significa?</p>
<p>C – Questionário de avaliação da aula prática e uso do microscópio artesanal 1. O que você aprendeu durante a prática em sala de aula? 2. O que você achou mais interessante ou empolgante na aula prática? 3. Como foi a experiência de usar um microscópio artesanal para observar as partes da planta? 4. Você acha que usar um microscópio artesanal é um método eficaz de fixar o conteúdo de botânica? Por quê? 5. Que outros usos você acha que um microscópio artesanal poderia ter em outras disciplinas além da biologia?</p>	

6. Você gostaria de ter mais aulas práticas?
--

Fonte: Autores, 2025.

2.3 Aspectos éticos e riscos associados

Antes da realização das atividades foi explicada a natureza, importância e objetivos da pesquisa aos professores e alunos, enfatizando a participação voluntária sem remuneração, e assegurando a liberdade de desistir do estudo a qualquer momento, sem nenhum tipo de penalidade, se assim for desejado. Os questionários não foram identificados, garantindo a preservação da identidade dos participantes. Os sujeitos estavam cientes de que as respostas seriam utilizadas para análise da pesquisa, sendo solicitada sua permissão mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elaborado em duas vias, sendo uma armazenada pelo pesquisador e outra entregue ao partícipe. Por se tratar de um estudo descritivo a partir da averiguação de docentes e discentes, não houve riscos legais, físicos, químicos ou biológicos.

2.4 Análise dos dados

A pesquisa teve caráter qualitativo e quantitativo, sendo utilizado questionários para coleta dos dados. Os questionários aplicados reuniram dados que foram analisados e expostos em gráficos ou tabelas, com a porcentagem dos resultados. Argumentos foram apresentados sem identificação e pelo uso do “itálico”. Os participantes foram identificados por letras maiúsculas, preservando sua privacidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Concepções docentes sobre o ensino de botânica

Os professores que participaram da pesquisa possuíam formação no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com idades de 37 e 43 anos, sendo que um residia no campo e o outro na cidade, respectivamente, o que proporciona uma diversidade de perspectivas e experiências que enriqueceram a pesquisa. Cabe mencionar também que ambos possuíam especialização, sendo que um possuía em Educação e o outro em Gestão Ambiental.

Segundo Ferreira (2014, p. 30) “não tem como falar em educação de qualidade sem mencionar uma formação continuada de professores que já vem sendo considerada, juntamente com a formação inicial, uma questão fundamental nas políticas públicas para a educação”. Na discussão, é fundamental destacar que a formação e a experiência dos professores contribuíram para a pesquisa. O fato de possuírem pós-graduação, proporcionou-lhes conhecimentos teóricos e práticos fundamentais para o sucesso do estudo. Inicialmente, foram questionados sobre o que

sabiam do ensino de botânica, buscando compreender as percepções e abordagens dos professores sobre esse campo específico da biologia. As respostas forneceram uma ideia do que entendem sobre o assunto:

“Entende-se que é uma área da biologia que estuda as plantas, organismos multicelulares, eucariontes e, em sua maioria, produzem seu próprio alimento” (Professor A)

“É a área da biologia que tem como objetivo o estudo do Reino vegetal. Se dividindo em fisiologia vegetal, morfologia e sistemática” (Professor B)

A botânica é um ramo importante da biologia, caracterizado por sua interdisciplinaridade e subdivisões como sistemática, taxonomia, anatomia, morfologia, fisiologia, genética e ecologia (Oliveira *et al.*, 2022). Pelas falas dos professores, é perceptível que tenham uma compreensão do que se trata o ensino da botânica, visto que é uma parte da biologia crucial para a compreensão dos processos de vida dos seres vivos e dos ecossistemas, o que requer uma abordagem pedagógica cuidadosa e bem-informada. Posteriormente, foi importante saber o que gostam e o que não têm muita afinidade dentro da área, sendo obtidas as seguintes respostas:

“Eu gosto do ensino da botânica pois existem diferentes tipos de plantas que vivem em diversos locais com várias morfologias e fisiologias, o que torna um estudo complexo e prazeroso. Não gosto quando vamos trabalhar grandes grupos vegetais, onde a escola não oferece um ambiente adequado para o processo de estudo” (Professor A)

“O ensino da botânica é interessante e de fundamental importância para a nossa vivência diária. O que eu não gosto é porque falta recursos didáticos diversos nas escolas que atrapalham as aulas práticas” (Professor B)

Ambos os professores expressaram admiração pela botânica, enfatizando a complexidade e sua importância. O professor A enfatiza a diversidade e complexidade, no entanto, cita a falta de um ambiente adequado para o estudo como uma limitação. Reiterando, o professor B reconhece a importância da botânica no cotidiano, mas complementa que a falta de recursos nas escolas é um empecilho para o desenvolvimento das aulas. Essa falta de recursos traz um prejuízo no processo de ensino aprendizagem. Pois, o ensino de botânica requer estratégias que despertem nos alunos o interesse pelo cotidiano e pelas plantas, reconhecendo sua importância no ambiente, identificando sua classificação, *habitat*, como se reproduzem e se alimentam (Silva *et al.*, 2014, p. 3).

Desta forma, quando questionados sobre qual seria o maior desafio no ensino da botânica, responderam:

“O maior desafio é resgatarmos o prazer de ensinar e de aprender, pois os termos complexos da área impossibilitam a compreensão da botânica como área de conhecimento capaz de educar indivíduos de forma consistente e sustentável” (Professor A)

“O maior desafio é a falta de recursos nas escolas, falta o básico, como laboratório de ciências, biblioteca, microscópio, espaços apropriados, livros e etc” (Professor B)

As observações dos professores destacam dois grandes desafios no ensino da botânica, a dificuldade de estabelecer a alegria de aprender e ensinar, nas palavras do professor A, o que vai ao encontro com Ursi *et al.* (2018, p. 10) ao citarem que "[...] muitas vezes, os estudantes, e até mesmo seus professores, não se interessam pela botânica, que é considerada difícil, enfadonha e distante de sua realidade". E a falta de infraestrutura, como reiterado pelo professor B, dificultando a realização de aulas práticas, necessárias para o aprendizado efetivo na área, além de atrapalhar o repasse do conteúdo de forma coerente e atrativa. No entanto, é necessário superar tais desafios para assegurar que o ensino sobre as plantas seja reconhecido como uma área de conhecimento rica e significativa para a educação dos alunos.

A falta de um laboratório ou espaço adequado para aulas práticas pode aumentar o desinteresse pela botânica, pois o ensino teórico torna o estudo das plantas menos envolvente. Sabe-se da enorme carência de espaços físicos escolares com finalidade de desenvolvimento de atividades específicas que estejam disponíveis para o uso do docente e de educandos para eventuais atividades práticas (laboratórios) (Finger, 2009, p.5). A experimentação é essencial para tornar os conceitos mais concretos, despertar a curiosidade e demonstrar a importância das plantas nos ecossistemas, promovendo uma compreensão mais significativa e envolvente da disciplina.

E ao falar sobre as escolas do campo, esta realidade é mais recorrente, visto que “a precariedade e ausência de espaços físicos adequados nas escolas do campo traduzem a falta de comprometimento das esferas públicas com a qualidade de ensino e aprendizagem dos estudantes” (Andrade; Rodrigues, 2020, p. 11). A falta de estrutura adequada é uma questão histórica e séria, que afeta tanto alunos quanto professores, pois se trata de uma questão complexa e multifacetada. Nessa perspectiva, evidencia-se a importância de investimentos na infraestrutura educacional e na formação contínua e melhores condições de trabalho para os professores, a fim de melhorar não só o ensino de botânica, mas também todas as outras áreas da rede básica.

Acerca das dificuldades encontradas no ensino de botânica, as principais dificuldades que os docentes encontram ao ensinar botânica, foram as seguintes:

“No ensino da botânica geralmente está relacionado as linguagens diferentes da realidade dos alunos, além de excesso de aulas teóricas, que causa desconforto aos discentes e também aos docentes” (Professor A)

“A falta de interesse dos alunos, muitas escolas priorizam a teoria abdicando-se da prática. Falta de recursos didáticos básicos para uma boa aula de botânica” (Professor B)

A fala do professor A evidencia que a linguagem utilizada está desconectada da linguagem dos alunos. Segundo Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012, p. 489), "o estudo de Botânica é muitas vezes realizado sem referências à vida do aluno, e o que se aprende na escola é útil apenas para provas". Isso destaca a necessidade de um ensino interativo e contextualizado. O professor B

complementa, apontando que a falta de interesse dos alunos está ligada ao excesso de aulas teóricas e à escassez de aulas práticas. O ensino tradicional não tem sido eficaz em desenvolver habilidades de pensamento crítico ou resolução de problemas. Assim, é essencial adotar metodologias que conectem o conhecimento escolar à vida cotidiana, tornando a aprendizagem significativa (Segura; Kalhil, 2015). A partir das falas dos professores e dos autores, fica clara a necessidade de aprimorar as técnicas de ensino, buscando uma abordagem mais inovadora e contextualizada.

“A educação tradicional use estratégias de ensino que vem a apresentar ciclos de fracassos, desmotivando e afastando o interesse dos alunos pelo conhecimento” (Professor A)

“A maior dificuldade dos alunos é a abordagem teórica excessiva do ensino de botânica. E muitos alunos não têm interesse na matéria por não ser útil em seu cotidiano” (Professor B)

O professor A acredita que os métodos de ensino tradicionais não estão conseguindo despertar o interesse ou proporcionar uma aprendizagem adequada. O professor B, por sua vez, destaca que muitos alunos não percebem a relevância do conteúdo para sua vida cotidiana, o que gera desmotivação. Isso reforça a necessidade de um ensino contextualizado, que parta da prática diária dos alunos e se expanda para outros contextos mais amplos. Ursi *et al.* (2018, p. 12) apontam que “o ensino de Botânica, muitas vezes, é descontextualizado, o que causa desinteresse e dificuldades de aprendizagem”. Por isso, é crucial adotar uma abordagem mais relevante e adaptada à realidade dos alunos, utilizando atividades práticas e ajustando o currículo. Após destacar a falta de aulas práticas como motivo do desinteresse, a próxima pergunta abordou o uso de outros métodos, como as aulas práticas, no ensino de Botânica.

“Sim. Para proporcionar um ensino com maior qualidade” (Professor A)

“Sim. Tento ao máximo levar aulas diferenciadas para motivar os alunos, mesmo com recursos limitados” (Professor B)

Pelas respostas, ambos reconhecem a importância da utilização de aulas práticas no ensino de botânica, tornando o conteúdo mais atraente para os alunos, de forma que as realizam mesmo com falta de recursos apropriados. No ensino de biologia, as aulas práticas em laboratórios são ferramentas essenciais de pesquisa, pois possibilitam ao aluno vivenciar situações desafiadoras e aplicar a teoria aprendida em sala de aula (INTERAMINENSE, 2019).

Por fim, os professores foram questionados sobre como poderiam despertar o interesse de seus alunos pela botânica. Questão essencial, uma vez que o interesse é um fator determinante para a aprendizagem eficiente.

“Usando diferentes metodologias, auxiliadas por materiais didáticos inovadores, que podem proporcionar um ensino aprendizagem na botânica mais dinâmico” (Professor A)

“Aumentando o número de aulas práticas, aplicando atividade que facilitem o entendimento dos alunos, usar termos mais simples e fáceis para a compreensão, utilização de recursos diversificados” (Professor B)

As falas dos professores são complementares, de forma que sugerem estratégias semelhantes, como diversificar os métodos de ensino e utilizar materiais inovadores a fim de tornar o aprendizado mais atraente. E isso está de acordo com Melo *et al.* (2012, p. 3) ao afirmarem que,

A afinidade é um passo importante para despertar nos estudantes o interesse pelo conhecimento. A aprendizagem de Botânica exige para isso alguns requisitos, a exemplo de atividades pedagógicas capazes de estimular a interação dos homens com as plantas, bem como presença de equipamentos, métodos, aulas vivenciadas, dentre outros que possam facilitar o aprendizado do aluno tornando-o significativo para o mesmo.

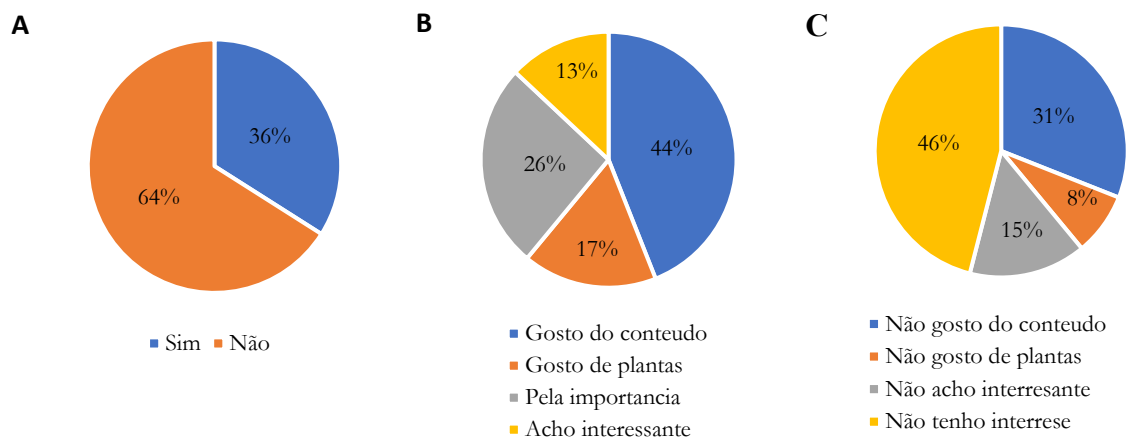
Com isso, confirma-se a necessidade de uma abordagem pedagógica para o ensino da botânica, que desperte o interesse dos alunos, o que pode ser alcançado pelo uso de atividades práticas e métodos de ensino simples como por exemplo uma aula de campo. Isso seria uma alternativa plausível para acabar com o que mostram as pesquisas. Em muitos casos, a abordagem da botânica na educação básica ainda está longe de alcançar os resultados desejados em um processo educacional verdadeiramente significativo e transformador (Ursi *et al.*, 2018, p.10). Assim, os desafios devem ser encarados como uma oportunidade de inovação e aprimoramento no ensino, seja da botânica ou de qualquer área.

4.2 O ensino de botânica na visão dos discentes

Uma das partes centrais da biologia, a botânica, tem sido frequentemente mencionada como desafiadora e menos interessante para os alunos. No entanto, é crucial compreender o que gostam e o que mais sentem dificuldade para aumentar o interesse nesta área e melhorar a eficácia do ensino. Quanto a caracterização dos discentes, a distribuição de gênero era de 42% do sexo masculino e 58% do sexo feminino, com idades variando entre 16 e 18 anos. todos os alunos que participaram da pesquisa residem no campo, em diferentes comunidades da microrregião de Divinópolis.

Inicialmente, a pesquisa buscou saber qual o interesse dos alunos pelo estudo da botânica. Ao serem perguntados “Você gosta de estudar sobre plantas?”, a maior parte dos alunos respondeu que “sim”, sugerindo que a maioria deles tem interesse. No entanto, uma parcela menor de alunos respondeu que “não”, indicando a falta de interesse pela área (Figura 1A). O desinteresse pela botânica frequentemente está relacionado à forma como é ensinada nas escolas, que é bastante teórica. Isso pode desestimular os alunos e resultar na subvalorização da disciplina dentro das ciências e biologia. As aulas tendem a ser baseadas em um conhecimento rígido, sem contextualização histórica, e concentram-se principalmente na memorização de nomenclaturas, definições e regras (Kinoshita *et al.*, 2006).

Figura 1 - Respostas dos alunos sobre: A - Você gosta de estudar sobre plantas? B - O porquê, quando a respostas foi “sim” e C - O porquê, quando a respostas foi “não”.

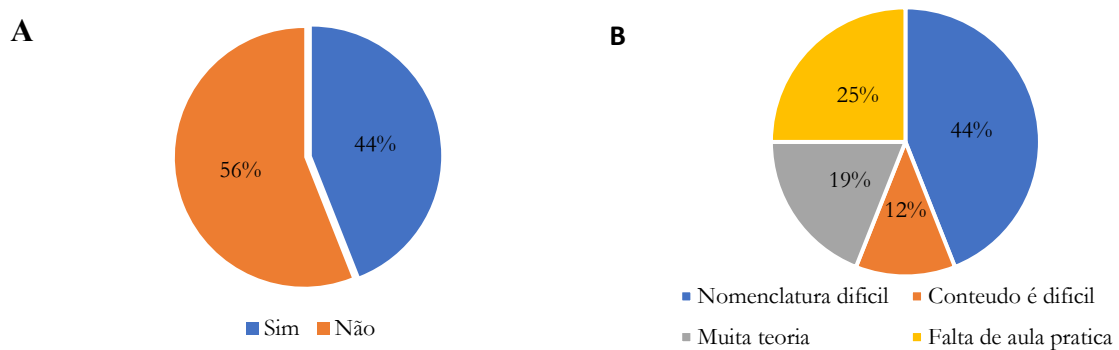


Fonte: Autores, 2024.

Conectar os saberes escolares com o cotidiano é essencial para um ensino contextualizado, tornando a aprendizagem mais significativa. Essa abordagem é fundamental para formar cidadãos que utilizem a ciência para enfrentar desafios contemporâneos. Ao investigar o interesse dos alunos pela botânica, observou-se que a maioria gosta do conteúdo, destacando a importância das plantas e seu interesse por elas (Figura 1B). A botânica ajuda a compreender a vida, o papel das plantas na sobrevivência, e seu valor ecológico, econômico e medicinal (Brasil Bioma, 2019). No entanto, muitos alunos expressaram desinteresse pelo conteúdo, considerando-o monótono e pouco interessante (Figura 1C). Essa visão é preocupante, pois as plantas têm papel crucial nos ecossistemas. A educação botânica, muitas vezes centrada em métodos tradicionais e cheia de nomenclaturas científicas, dificulta o aprendizado e afasta os alunos, sendo necessário repensar as abordagens (Santos; Sodré Neto, 2016).

No contexto educacional, o ensino de botânica apresenta desafios significativos, principalmente quando se utiliza métodos convencionais como livros didáticos e aulas expositivas, que não atendem à realidade dos alunos (Melo *et al.*, 2012). Apesar de ser essencial para a compreensão da vida e do ambiente, a disciplina é frequentemente vista como abstrata e difícil. No estudo realizado, a maioria dos alunos não relatou dificuldades para entender o conteúdo, mas mais de 40% enfrentam desafios, especialmente com a nomenclatura técnica (Figura 2A e 2B). Isso indica a necessidade de adotar estratégias de ensino mais atrativas, que permitam aos alunos relacionar o conteúdo com suas vivências, como sugerem Moreira *et al.* (2019).

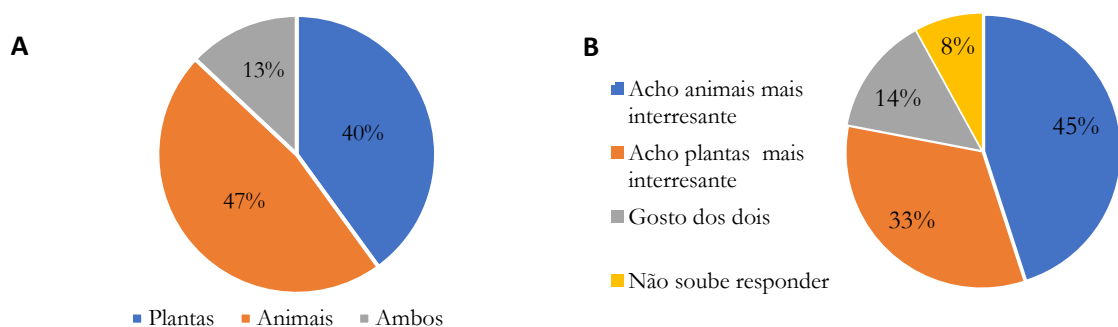
Figura 2 - Respostas dos alunos sobre: A - Ter dificuldade para entender o conteúdo de botânica e B – Se sim, quais as dificuldades?



Fonte: Autores, 2024.

Além disso, a baixa utilização de aulas práticas e o excesso de teoria requerem mais atenção, pois, como argumenta Nogueira (1997), o ensino convencional de Botânica pode ser um obstáculo para o aprendizado, evidenciado pelo desinteresse e baixo desempenho dos alunos (Figura 2B). A dificuldade com termos científicos, muitas vezes distantes da realidade dos estudantes, agrava essa situação, gerando um desconforto tanto para alunos quanto para educadores (Stanski *et al.*, 2016). Por isso, as aulas práticas são essenciais para tornar o ensino de botânica mais acessível e compreensível. Além disso, o estudo mostrou que a maioria dos alunos prefere estudar sobre animais, embora um número considerável demonstre interesse por plantas ou por ambos os temas (Figura 3A), sendo que muitos justificam sua preferência pela maior atração pelos animais (Figura 3B).

Figura 3 - Respostas dos alunos sobre: A - Você prefere estudar sobre plantas ou animais e B – Justificativa da preferência.



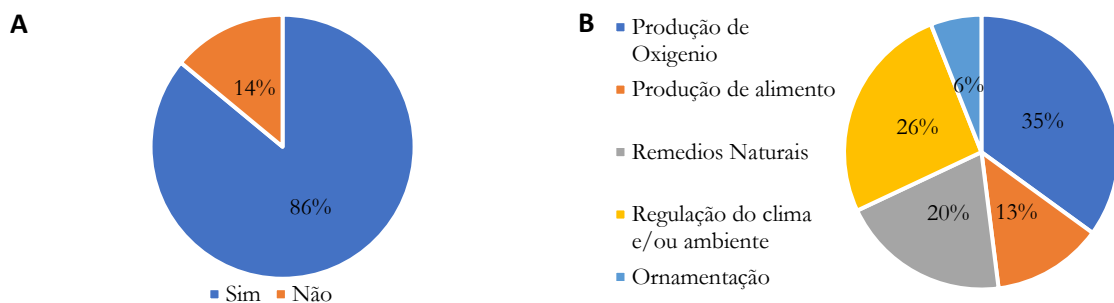
Fonte: Autores, 2024.

A preferência dos alunos e professores pela zoologia em detrimento à botânica é um exemplo de zochauvinismo, conceito discutido por Piassa, Neto e Simões (2023). Isso pode ser atribuído à percepção mais imediata e tangível dos animais, que são vistos como mais dinâmicos e facilmente relacionáveis. Essa tendência é reforçada pelo maior foco nas aulas de zoologia em comparação às de botânica. Segundo Salatino e Buckeridge (2016, p. 179), muitos professores têm

formação insuficiente em botânica, o que dificulta o entusiasmo e a motivação dos alunos para aprender sobre o tema, contribuindo para a chamada "cegueira botânica".

Quando questionados sobre esse conceito, todos os alunos afirmaram não o conhecer, o que reflete a falta de familiaridade com a temática e a necessidade de abordá-la. A "cegueira botânica" dificulta a apreciação das plantas e sua importância, considerando-as inferiores aos animais (Silva *et al.*, 2022). A falta de valorização da botânica pode causar uma desconexão com a natureza e dificultar a compreensão sobre o papel vital das plantas. No entanto, a maioria dos alunos reconheceu a importância das plantas para suas vidas (Figura 4A), o que indica uma compreensão básica sobre seu papel no ecossistema e na manutenção da vida. Ainda assim, é necessário um maior aprofundamento nas interações entre as plantas e o ambiente.

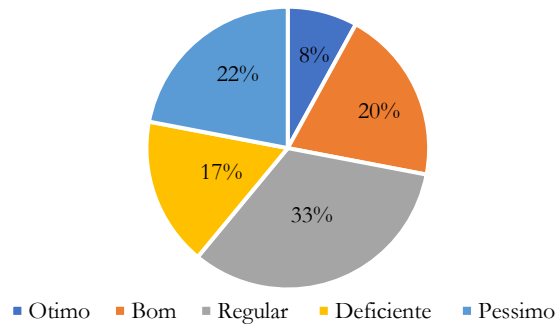
Figura 4 - Respostas dos alunos sobre: A - Você acha que as plantas têm um papel essencial em sua vida? e B – Qual a importância?



Fonte: Autores, 2024.

Em relação à importância das plantas, a produção de oxigênio foi a mais citada (Figura 4B), por se tratar de uma visão frequente e facilmente lembrada, pelo fato de o processo de respiração ser algo natural para manutenção da vida. Entretanto, é encorajador que os alunos entendam o valor das plantas em geral, não só pela produção de oxigênio, mas também por desempenhar um papel importante em processos essenciais, como manutenção do ciclo da água, produção de alimentos e medicamentos, bem como seu significado estético e ecológico.

Em relação à compreensão do ensino de botânica, a análise das respostas revelou diferentes perspectivas entre os estudantes, com a maioria descrevendo a experiência como regular (Figura 5). Isso destaca a necessidade de implementar abordagens e estratégias de ensino que aprimorem o conhecimento sobre vegetais. Como afirma Teixeira (2002, p. 101), "[...] é fundamental transformar a educação científica num processo que permite aos alunos a leitura do mundo e a interpretação/reflexão sobre os acontecimentos presentes em nossa dura realidade".

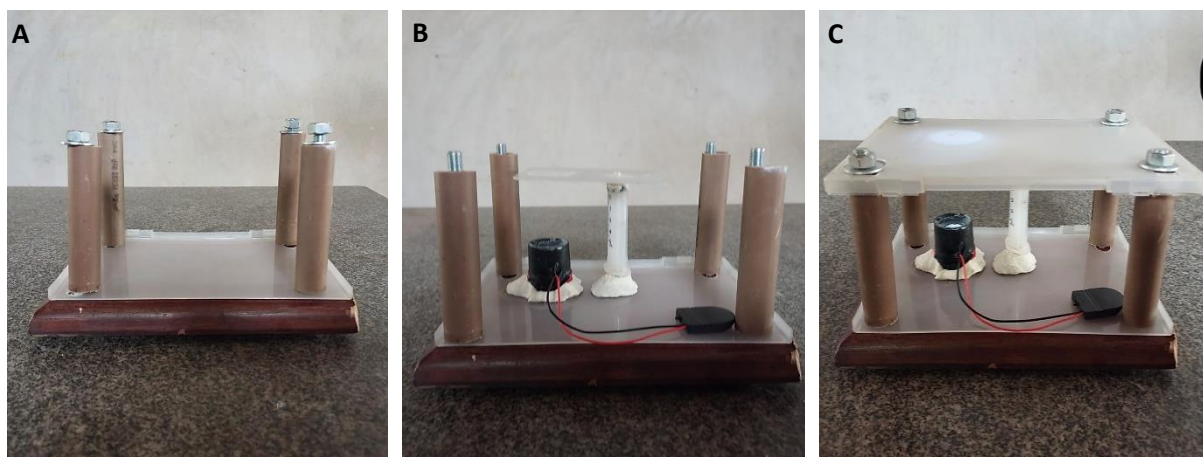
Figura 5 - Respostas dos alunos sobre o seu entendimento sobre o ensino de botânica.

Fonte: Autores, 2024.

Em última análise, foi importante compreender as perspectivas dos alunos sobre o ensino de botânica. A variedade de respostas demonstrou que as percepções dos alunos são multifacetadas e influenciadas por uma variedade de fatores, incluindo métodos de ensino, experiências anteriores, nível de interesse etc. Conhecer as opiniões dos alunos não só contribui para a melhoria contínua do ensino de botânica, mas também fornece ideias valiosas para o desenvolvimento de um ambiente educacional mais envolvente e eficiente.

4.3 Confeção do microscópio artesanal e uso de aula prática

A montagem do microscópio artesanal foi baseada foi relativamente simples, exigindo apenas cuidado e paciência, sendo dividida em três etapas. Na 1ª etapa foram realizados furos na base de madeira, que serviu de base para o microscópio. Em seguida, foram feitos outros furos em cada capa de DVD de acordo com os furos da base. Logo após, houve a inserção de um parafuso em cada furo da peça de madeira, para adição da primeira capa de DVD, e a colocação de quatro pedaços de cano PVC, para dar uma melhor sustentação (Figura 6A).

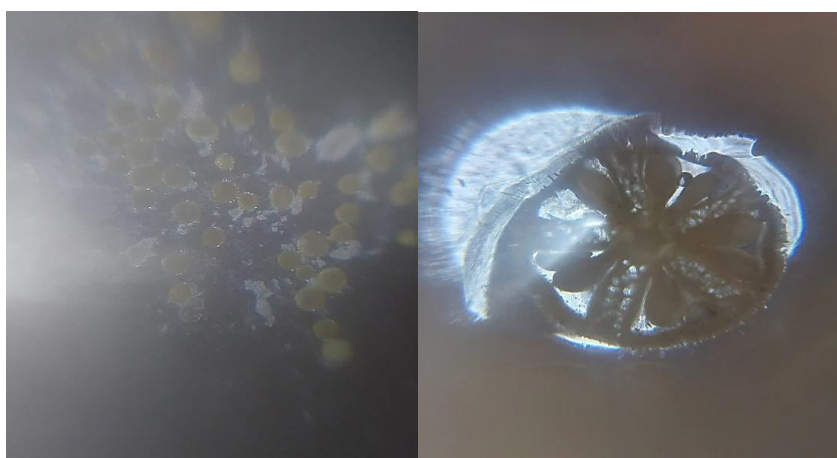
Figura 6 – Microscópio artesanal confeccionado com materiais acessíveis e de baixo custo.

Fonte: Autores, 2024.

Na 2ª etapa foi feito um suporte para o LED, o qual foi ligado a uma bateria 3v e a um interruptor, para ligar e desligar o LED. Para o suporte, foi utilizado um pedaço de capa de DVD que não foi usada para fazer a plataforma da lâmina do microscópio. Na plataforma, fez-se um furo para a passagem da luz da lâmpada de LED, e outro furo para encaixar no bico da seringa, para a fixação da plataforma; em seguida, utilizando a durepoxi a seringa foi fixada na base; ainda com a durepoxi, foi fixado o suporte do LED na base (Figura 6B). Na 3ª etapa, foi feito um furo para encaixar a lente obtida através da caneta laser, tomando cuidado para não a danificar. Para finalizar, foi colocada a capa que contém a lente, na parte superior da base, em seguida, foi fixada com auxílio das porcas (Figura 6C).

Fazer a utilização de aulas práticas são essenciais para o entendimento sobre as plantas, pois ajudam os alunos a entenderem os conceitos teóricos e a forma como ocorre a polinização no ciclo de vida das plantas. Partindo desse pressuposto na aula prática, os alunos tiveram a possibilidade de observar as estruturas reprodutoras da flor de hibisco: o ovário e o grão de pólen (Figura 7). No primeiro momento foi explicado previamente como ocorre a fecundação nas plantas e a importância do processo de polinização para o desenvolvimento e o sucesso evolutivo das plantas.

Figura 7 – Visualização do grão de pólen e do ovário da flor de hibisco.



Fonte: Autores, 2024.

Logo depois, foi explicado como se deu o processo de construção do microscópio, indicando os materiais necessários e o passo a passo. Posteriormente, mostrou-se os materiais necessários para realização da aula prática e explicado desde a coleta até a montagem das amostras, enfatizando a necessidade de manter as amostras limpas e livres de contaminantes para observação mais clara e precisa.

Em seguida, foi inserida a amostra ao microscópio e os alunos conseguiram fazer a observação. Após a demonstração, os alunos foram estimulados a prepararem as amostras,

trabalhando com cuidado e precisão, manipulando delicadamente o ovário e o pólen para evitar danos e conseguissem observar as amostras que eles produziram (Figura 8).

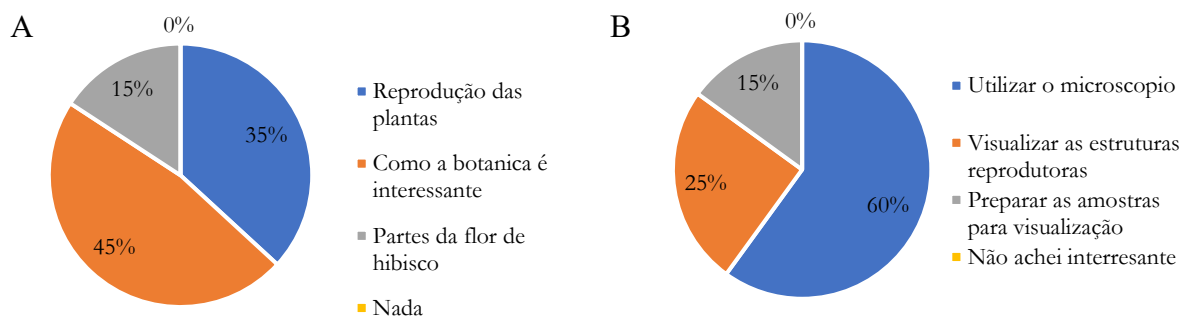
Figura 8 – Aula prática com uso do microscópio artesanal.



Fonte: Autores, 2024.

Para finalizar, os alunos responderam ao questionário sobre a aula prática e utilização do microscópio artesanal. Observou-se que os alunos, em sua maioria, 45%, deram conta que o estudo da botânica é interessante (Figura 9A). Diferentemente do que é retratado nos artigos, como uma disciplina meramente decorativa.

Figura 9 - Respostas dos alunos sobre: A - O que você aprendeu durante a prática em sala de aula? e B - O que você achou mais interessante ou empolgante na aula prática?



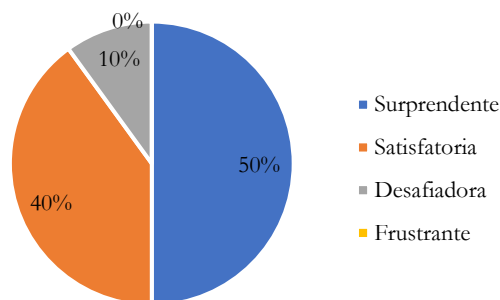
Fonte: Autores, 2024.

Quando questionados sobre o que mais gostaram durante a intervenção na escola, a maior parte dos alunos apontou a utilizar do microscópio (Figura 9B). De acordo com Silva *et al.* (2020) é um fato, grande parte das escolas brasileiras não possuem laboratórios completos ou microscópios, o que prejudica a educação científica negativamente, tornando o ensino das Ciências defasado. Porém, outras alternativas podem ser utilizadas para minimizar tal deficiência, como a confecção e uso do microscópio artesanal.

Os alunos também apontaram que visualizar as estruturas reprodutoras das plantas e preparar amostras para visualização, também foram muito empolgantes (Figura 9B), visto que muitos não tiveram experiências práticas anteriormente. Desta forma, por mais simples que pareça aprender técnicas para observar algumas estruturas em um microscópio artesanal, torna-se algo único e que ajuda a melhorar o ensino. A familiarização dos alunos com procedimentos 'quase' científicos, como a confecção de lâminas e o aprimoramento das habilidades de observação, não apenas cria representações simbólicas no ambiente educacional, mas também os conecta ao contexto científico, tornando os processos de ensino e aprendizagem mais tangíveis (Marandino *et al.*, 2009).

Dando seguimento, foi questionado como avaliaram a experiência com o microscópio artesanal. A maioria da turma avaliou de forma positiva, e 50% apontaram a experiência como surpreendente (Figura 10).

Figura 10 - Respostas dos alunos sobre a experiência de usar um microscópio artesanal para observar as partes da planta.

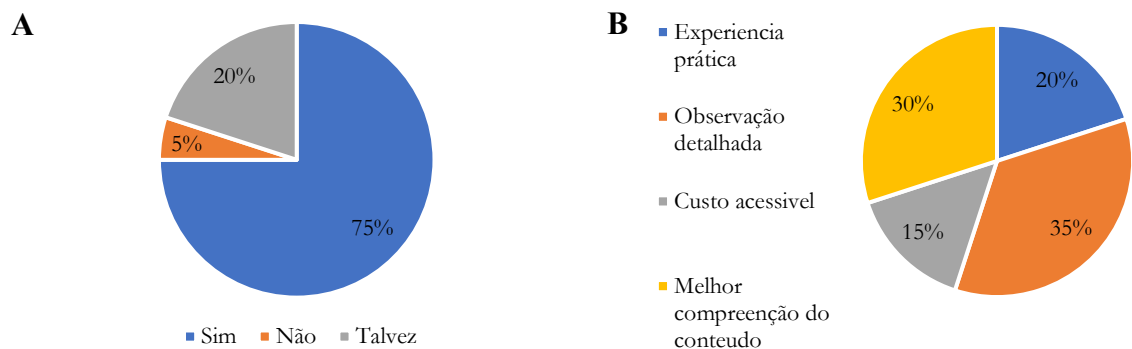


Fonte: Autores, 2024.

Nesse sentido, essa avaliação foi esperançosa, devido à realidade do ensino nas escolas, principalmente as do campo, que não disponibilizam de muitas tecnologias, necessitando principalmente que os professores tenham que desenvolver estratégias para superar inúmeras adversidades.

Com base na pesquisa, o uso do microscópio artesanal como ferramenta de ensino em botânica foi amplamente aceito pelos alunos, e a maioria concordou que é um método eficaz para maior fixação dos conteúdos da botânica (Figura 11A). E como justificativa, citaram, por exemplo, a capacidade do microscópio fornecer uma visão mais detalhada das estruturas das plantas (Figura 11B).

Figura 11 - Respostas dos alunos sobre: A - Você acha que usar um microscópio artesanal é um método eficaz de fixar o conteúdo de botânica? e B - Por quê?



Fonte: Autores, 2024.

Além disso, os alunos também afirmaram que o microscópio ajuda na melhor compreensão dos temas discutidos (Figura 11B). A visualização direta das estruturas das plantas permite que os alunos conectem conceitos teóricos aprendidos em sala às características observadas nas amostras. Pois, a botânica é uma disciplina que requer uma compreensão mais ampla para uma aprendizagem satisfatória. As aulas experimentais, por serem motivadoras, reduzem a passividade dos alunos ao incentivar a reflexão sobre a relação entre teoria e prática, promovendo a construção do conhecimento (Silva; Baltar; Bezerra, 2019, p. 345).

A partir da análise das respostas dos alunos e da fala dos autores fica comprovada a importância da utilização de aulas experimentais como uma estratégia eficiente para atrair os alunos, promovendo o pensamento crítico e facilitando a construção do conhecimento. Ademais, estas aulas podem tornar o processo de aprendizagem mais fascinante e significativo para os alunos. E que poderia ser aplicado em outras disciplinas, uma vez que os alunos concordaram unanimemente que a química seria uma das matérias que poderiam se beneficiar do uso do microscópio. Disciplina está que no ensino médio muitas vezes prioriza apenas a transmissão do conteúdo, dificultando e gerando uma defasagem no processo de aprendizagem do aluno (Oliveira, 2022).

Para finalizar, 85% dos alunos responderam que gostariam de ter mais aulas práticas e apenas 15% mencionaram que não. Esse desejo positivo da maioria dos alunos destaca a necessidade de incorporar atividades práticas ao currículo da escola para enriquecer as experiências de ensino e prepará-los para desafios, tanto no campo da botânica como nas outras áreas das Ciências da Natureza.

[...] A partir do momento que os educandos podem relacionar o conteúdo teórico com a prática, vivenciando de forma mais dinâmica os conhecimentos mais abstratos e de difícil entendimento somente com a explicação teórica, questionando, elaborando e buscando respostas para entender o “como” e “por que” dos conhecimentos relativos à ciência, os alunos podem ter uma melhor compreensão da teoria. (França *et al.*, 2018, p.53).

Os pesquisadores enfatizam a importância do aprendizado prático na educação, destacando como a interação entre teoria e prática pode levar a uma compreensão mais abrangente e relevante para os estudantes. Desta forma, incorporando atividades práticas ao currículo, os professores podem oferecer oportunidades para que os alunos investiguem, desafiem e apliquem seus conhecimentos de forma dinâmica e envolvente.

4 CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados, os objetivos do estudo foram alcançados, permitindo uma compreensão ampla das dificuldades enfrentadas por professores e alunos no ensino de botânica na escola do campo. A pesquisa evidenciou a falta de materiais didáticos adequados, a escassez de aulas práticas e as limitações estruturais que impactam negativamente o aprendizado, apesar do interesse demonstrado pelos alunos pelo tema. A construção e utilização do microscópio artesanal mostrou-se uma alternativa viável para suprir a ausência de laboratórios, tornando as aulas mais dinâmicas, interativas e acessíveis. Além de estimular o interesse dos alunos pela botânica, essa ferramenta também se apresenta como uma estratégia pedagógica promissora para outras disciplinas, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades práticas. Por fim, o estudo reforça a necessidade de soluções acessíveis e criativas para aprimorar o ensino de botânica e destaca a importância da adoção de práticas pedagógicas mais inclusivas, que possam efetivamente melhorar a qualidade da educação nas escolas do campo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. M. R. DE; RODRIGUES, M. P. M. Escolas do campo e infraestrutura: aspectos legais, precarização e fechamento. **Educação em Revista**, v. 36, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/s4jFSrDttW6fxPyHqysW3JF/#> Acesso: 18 nov. 2023.
- ANDRADE, F. M. R. Escolas do campo e infraestrutura: aspectos legais, precarização e fechamento. **Educação em Revista**, v. 36, p. e234776, 2020.
- FERREIRA, G. A. O. **Formação continuada de professores alfabetizadores na perspectiva do letramento: um (re) significar da prática docente?** 2014. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/16307>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. In: **SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO-CTS**, 2. São Paulo. Anais [...] São Paulo: UNICSUL, 2012. Disponível em: <<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/420>>. Acesso em: 06 jun. 2023.

FINGER; SILVEIRA. A ausência Tecnológica no Ambiente Escolar. 2009. Disponível em: [A AUSÊNCIA TECNOLÓGICA NO AMBIENTE ESCOLAR \(webartigos.com\)](#). Acesso em: 19 ago. 2024.

FRANÇA, N. N. D. C.; NASCIMENTO, A. C. L. M.; SILVA, C. D. D. D.; SANTOS, D. B. D.; SILVA, L. E. D. O.; ALMEIDA, L. M. Atividades práticas no ensino de ciências: a relação teórica e prática e a formação do licenciando em ciências biológicas. Carpe diem: **Revista Cultural e Científica do UNIFACEX**, v. 16, n. 1, 2018.

INTERAMINENSE, B. K. S. A Importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa. **Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 342-354, 2019.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMAHIRO, J. Y., FORNI-MARTINS, E. R. **A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: Rima, 2006.

LIMA, T. D. I. **Avaliação diagnóstica do conteúdo botânico na educação básica e seus reflexos na formação do licenciando em biologia em Paulo Afonso/Bahia, Brasil**. 2020. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Bahia, Bahia, 2020.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MELO, E. A; ABREU, F.F; ANDRADE, A. B; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios. **Scientia Plena**, [S. l.], v. 8, n. 10, 2012. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/492>. Acesso em: 14 ago. 2023.

MOREIRA, L. H. L.; FEITOSA, A. A. F. M. A.; QUEIROZ, R. T. de. Estratégias pedagógicas para o ensino de Botânica na educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 143-157, 2019. Disponível em: https://www.if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID618/v14_n2_a2019.pdf. Acesso em: 28 fev. 2025.

NOGUEIRA, A. C. O. Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica. *In: Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”*, 1997, São Paulo.Coletânea. São Paulo: USP, 1997. P.248 -249.

OLIVEIRA, A. P. S.; OLIVEIRA; E. T. C. C.; QUEIROZ, L. L. G.; CRUZ, R. D. M. Principais desafios no ensino-aprendizagem de botânica na visão de um grupo de professores da educação básica. **Revista Pedagógica**, v. 24, p. 1-26, 2022.

RAMOS, M. N.; MOREIRA, T. M.; SANTOS, C. A. **Por uma política de educação do campo. Referências para uma política nacional de educação do campo**: cadernos de subsídios. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Grupo Permanente de Trabalho de Educação do Campo, 2004.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica?. **Estudos avançados**, v. 30, p. 177-196, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/z86xt6ksbQbZfnzvFNnYwZH/?lang=pt>. Acesso em 15 de dez. de 2023.

SANTOS, E. A. V.; SODRÉ NETO, L. Dificuldades no ensino-aprendizagem de botânica e possíveis alternativas pelas abordagens de educação ambiental e sustentabilidade. **Educação ambiental em ação**, n. 58, p. 1678-0701, 2016.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A Metodologia Ativa como proposta para o Ensino de Ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá – MT, n. 3, p. 87-98, 2015.

SILVA, J. J.; BALTAR, S. L. S. M. A.; BEZERRA, M. L. M. B. Experimentação em ciências com o uso de um microscópio artesanal e corante alternativo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, 2019. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID581/v14_n1_a2019.pdf. Acesso em: 03 ago. 2023.

SILVA, M. C. D. C.; ROCHA, A. C. D. R.; BARBOSA, R. R. Diagnóstico da cegueira botânica entre discentes e docentes do campus Oezio Galotti–UniFOA. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 25231-25240, 2022.

SOUSA, K. C.; ANDRADE, F. R. N.; CAVALCANTE FILHO, J. E. F.; MESQUITA, M. D. A.; SALMITO-VANDERLEY, C. S. B. MOVELCÓPIO: Microscópio de baixo custo utilizando dispositivo móvel no ensino de biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 520-542, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1021>. Acesso em: 03 ago. 2023.

STANSKI, C.; LUZ, C. F. P.; RODRIGUES, A. R. F.; NOGUEIRA, M. K. F. D. S. Ensino de Botânica no Ensino Fundamental: estudando o pólen por meio de multimodos. **Hoehnea**, São Paulo, v.43, n.1, p. 19-25, set., 2016.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação Científica e Movimento CTS no Quadro das Tendências Pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, p.88-102, 2003.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. D. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 7-24, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/fchzvBKgNvHRqZJbvK7CCHc/#>. Acesso: 06 jun. 2023.


PIASSA, G.; NETO, J. M.; SIMÕES, A. O. Negligência botânica e zoochauvinismo em livros didáticos de Biologia no ensino médio. **Terrae Didactica**, v. 19, p. e023020-e023020, 2023.

CAPÍTULO 12

EDUCAÇÃO MUSICAL E CULTURA MAKER: CRIAÇÃO DE INSTRUMENTOS MÚSICAIS VIRTUAIS EM DISPOSITIVOS MÓBIL

João Batista Rodrigues Cruz Compagnon   

Mestre em Artes (Música) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Docente do Instituto Federal do Piauí (IFPI), Teresina-PI, Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.837 

Resumo: Este capítulo apresenta as experiências musicais e resultados do projeto de pesquisa “Educação Maker: Inovação no Processo Ensino-Aprendizagem”, realizado no Instituto Federal do Piauí, Campus São João do Piauí entre dezembro de 2021 e dezembro de 2022, com desdobramentos em 2023. A proposta musical teve como objetivo principal promover o aprendizado através da abordagem maker, utilizando dispositivos móveis para a criação de instrumentos musicais virtuais, com ênfase na exploração timbrística e na experimentação sonora. Fundamentada nas teorias de educação maker e nas Tecnologias Móveis Sem Fio (TMSF), a pesquisa buscou incorporar a mentalidade “faça você mesmo” no ensino musical, estimulando criatividade, autonomia e proatividade discente. Metodologicamente, o trabalho estruturou-se em três etapas: seleção e procedimentos formativos, estudo e criação colaborativa, e *práxis* na criação de *sample* para instrumentos digitais. A formação inicial contemplou conhecimentos em *lutheria* virtual, acústica, design e programação. Utilizando plataformas como *GitHub* e aplicativos como *GarageBand*, os estudantes desenvolveram habilidades teóricas e práticas para a criação de amostras sonoras a partir de sons do cotidiano escolar, resultando em explorações timbrísticas inovadoras. Os resultados indicaram que a integração da cultura maker no ensino de música é viável e eficaz, proporcionando uma educação prática, inovadora e significativa. A utilização de dispositivos móveis como ferramentas pedagógicas ajudou a superar a falta de recursos materiais, promovendo engajamento e experimentação sonora entre os discentes. Conclui-se que a educação musical alinhada à cultura maker fortalece a formação integral dos estudantes, preparando-os para os desafios contemporâneos e futuros através da investigação criativa do universo sonoro.

Palavras-chave: Educação maker. Tecnologias musicais. Smartphone. Sample. Ensino de música.

Abstract: This chapter presents the musical experiences and results of the research project “Maker Education: Innovation in the Teaching-Learning Process,” conducted at the Federal Institute of Piauí, São João do Piauí Campus, from December 2021 to December 2022, with developments in 2023. The musical proposal aimed to promote learning through the maker approach, using mobile devices to create virtual musical instruments, with emphasis on timbre exploration and sound experimentation. Based on maker education theories and Mobile Wireless Technologies (MWT), the research sought to incorporate the “do it yourself” mindset into music teaching, stimulating student creativity, autonomy, and proactivity. Methodologically, the work was structured in three stages: selection and formative procedures, study and collaborative creation, and praxis in creating sample for digital instruments. The initial training covered knowledge in virtual lutherie, acoustics, design, and programming. Using platforms such as GitHub and applications such as GarageBand, students developed theoretical and practical skills for creating sound sample from everyday school sounds, resulting in innovative timbre explorations. The results indicated that the integration of maker culture in music teaching is viable and effective, providing practical, innovative, and meaningful education. The use of mobile devices as pedagogical tools helped overcome the lack of material resources, promoting engagement and sound experimentation among students. It is concluded that music education aligned with maker culture strengthens the comprehensive training of students, preparing them for contemporary and future challenges through creative investigation of the sound universe.

Keywords: Maker Education. Musical Technologies. Smartphone. Sample. Music Education.

1 INTRODUÇÃO

A educação musical contemporânea enfrenta desafios significativos relacionados à disponibilidade de recursos, à integração de novas tecnologias e à necessidade de metodologias que dialoguem com as experiências dos estudantes do século XXI. Neste contexto, o movimento maker surge como uma abordagem educacional promissora, capaz de transformar limitações em oportunidades criativas e de aprendizagem significativa. O presente capítulo apresenta os resultados e reflexões oriundos do projeto de pesquisa intitulado “Educação Maker: Inovação no Processo Ensino-Aprendizagem”, realizado no Instituto Federal do Piauí, Campus São João do Piauí, entre dezembro de 2021 e dezembro de 2022, com desdobramentos subsequentes em 2023.

A problemática central que motivou a pesquisa foi a dificuldade de acesso a instrumentos musicais convencionais no contexto educacional da instituição, criando barreiras para a implementação de um programa efetivo de educação musical. Este desafio, no entanto, transformou-se em catalisador para a investigação de alternativas inovadoras que pudessem conciliar a realidade material dos estudantes com os objetivos pedagógicos da formação musical. Observou-se que, apesar da escassez de instrumentos tradicionais, a ampla disseminação de dispositivos móveis entre os discentes representava um potencial tecnológico a ser explorado pedagogicamente.

A cultura maker, fundamentada no princípio do “faça você mesmo” (*do-it-yourself*), apresenta-se como uma filosofia educacional que valoriza a experimentação, a criação colaborativa e a resolução prática de problemas reais. Como afirmam Brockveld, Teixeira e Silva (2017), esta abordagem educacional prioriza o enfrentamento de questões locais concretas, transformando limitações em oportunidades de aprendizagem e inovação. No campo musical, a integração desta filosofia representa uma potente estratégia para ressignificar o ensino-aprendizagem, deslocando o foco da reprodução para a criação e da dependência instrumental para a autonomia tecnológica.

A justificativa para esta investigação reside na necessidade de desenvolver metodologias de ensino musical que sejam simultaneamente acessíveis em termos de recursos e relevantes para as formas contemporâneas de expressão sonora. A exploração timbrística em dispositivos móveis, através da criação de *sample*, apresenta-se como uma ponte entre a tradição da educação musical e as novas possibilidades abertas pela tecnologia digital. Conforme aponta Mannrich (2019), a disseminação da cultura maker em diversas áreas educacionais promove uma formação humanística e holística, integrando conhecimentos essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes.

O objetivo geral desta pesquisa foi promover o aprendizado musical por meio da abordagem maker, utilizando dispositivos móveis para criar instrumentos musicais virtuais através da experimentação timbrística e da produção de *sample*. Entre os objetivos específicos, destacam-

se: disseminar a cultura maker no fazer musical dos discentes; desenvolver habilidades técnicas relacionadas à *luteria* virtual e programação básica de aplicativos musicais; estimular a criatividade na exploração de fontes sonoras não convencionais; e superar limitações materiais através do uso criativo de tecnologias acessíveis.

Em termos de estrutura, este capítulo apresenta inicialmente uma contextualização teórica sobre as tecnologias móveis na educação musical maker, seguida pela descrição detalhada da metodologia empregada na pesquisa. Posteriormente, são apresentados os resultados obtidos através das experiências de criação sonora e exploração timbrística realizadas pelos estudantes, culminando em uma discussão sobre as implicações pedagógicas e artísticas deste processo. Nas considerações finais, são sintetizadas as principais contribuições da pesquisa para o campo da educação musical contemporânea e apontados possíveis desdobramentos futuros.

A relevância deste estudo reside em sua contribuição para o desenvolvimento de metodologias inovadoras no ensino de música, que conciliam limitações materiais com potencialidades tecnológicas e criativas. Ao propor a exploração timbrística em dispositivos móveis como estratégia educacional, a pesquisa dialoga com o cenário contemporâneo de produção musical, preparando os estudantes não apenas para reproduzir conhecimentos estabelecidos, mas para criar e experimentar novos horizontes sonoros.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da pesquisa

A investigação apresentada neste capítulo caracteriza-se como uma pesquisa-ação de natureza qualitativa e exploratória, fundamentada nos pressupostos teórico-metodológicos da educação maker e da aprendizagem experiencial. De acordo com Thiollent (2011), a pesquisa-ação constitui-se como um tipo de investigação social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo, na qual pesquisadores e participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo. Esta abordagem mostrou-se adequada ao objetivo de integrar a cultura maker no ensino musical, uma vez que pressupõe a intervenção prática na realidade estudada e a produção de conhecimento a partir da experiência transformadora.

Quanto à abordagem, a pesquisa adotou uma perspectiva qualitativa, focalizando os processos de criação musical e a experiência dos participantes, em detrimento de mensurações quantitativas de resultados. Para Minayo (2014), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, correspondendo a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à

operacionalização de variáveis. Esta abordagem permitiu compreender as nuances do processo criativo dos estudantes e os significados atribuídos às experimentações sonoras realizadas.

No âmbito dos instrumentos de coleta de dados, foram utilizados diários de campo para registro das observações sistemáticas durante as atividades, registros audiovisuais das criações sonoras, e entrevistas semiestruturadas com os participantes. A triangulação destas diferentes fontes de dados possibilitou uma compreensão mais ampla do fenômeno estudado, conferindo maior confiabilidade às análises realizadas.

A fundamentação teórica da pesquisa articulou-se em torno de três eixos principais: a cultura maker na educação, as tecnologias móveis como ferramentas pedagógicas e a experimentação timbrística na educação musical. No primeiro eixo, foram mobilizados autores como Raabe e Gomes (2018), que destacam o potencial da cultura maker para promover a experimentação e o aprendizado por descoberta, e Brockveld, Teixeira e Silva (2017), que enfatizam a importância da resolução de problemas reais nesta abordagem educacional.

No segundo eixo, relacionado às tecnologias móveis, a pesquisa fundamentou-se nos estudos de Schlemmer *et al.* (2007), que analisam a presença das Tecnologias Móveis Sem Fio (TMSF) no cotidiano e suas implicações educacionais, e de Ferreira e Cavalcante (2015), que discutem a inevitável integração destes dispositivos no ambiente escolar. Complementarmente, as reflexões de Schindler *et al.* (2017) sobre os benefícios dos aplicativos móveis para a participação em atividades, discussões colaborativas e resolução de problemas contribuíram para a compreensão do potencial pedagógico destas tecnologias.

No terceiro eixo, referente à experimentação timbrística, a pesquisa dialogou com a literatura sobre educação musical contemporânea, explorando concepções que valorizam a criação, a improvisação e a exploração sonora como elementos centrais do processo de aprendizagem musical. Neste sentido, as contribuições de educadores musicais como Schafer (2011), com sua proposta de “limpeza de ouvidos” e atenção à paisagem sonora, e Brito (2001), com sua defesa de uma educação musical criativa e experimentadora, forneceram importantes referências conceituais.

2.2 Área de Estudo e Público-alvo

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus São João do Piauí, uma instituição de ensino público federal localizada no município de São João do Piauí, na região sudeste do estado do Piauí, Brasil. O campus atende estudantes da educação básica, técnica e tecnológica, oferecendo cursos técnicos integrados ao ensino médio, cursos técnicos subsequentes e cursos superiores, com uma abrangência regional que inclui municípios circunvizinhos.

A escolha desta instituição como lócus da pesquisa justifica-se por seu compromisso com a formação integral dos estudantes, incluindo dimensões técnicas, científicas, culturais e artísticas. Além disso, o campus enfrenta o desafio da limitação de recursos para atividades musicais, tornando-o um ambiente propício para a implementação de soluções criativas baseadas no movimento maker.

O público-alvo do estudo foi constituído por 30 estudantes voluntários, selecionados por ordem de inscrição em formulário digital, sem critérios excludentes, até completar o número previsto de participantes. Os estudantes, em sua maioria, eram oriundos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio, com idades entre 15 e 19 anos, representando diferentes níveis de conhecimento musical prévio – desde iniciantes sem experiência formal até estudantes com formação básica em instrumentos convencionais.

Não houve qualquer forma de identificação, uma vez que os estudantes não faziam parte de uma turma ou curso específico. No formulário de inscrição não eram obrigados a colocar o nome, mas somente e-mail para comunicação.

Um aspecto relevante do público-alvo foi sua familiaridade com dispositivos móveis, contrastando com o limitado acesso a instrumentos musicais convencionais. Esta característica reforçou a pertinência da proposta de utilizar tecnologias móveis como plataforma para a educação musical, aproveitando conhecimentos tecnológicos já incorporados pelos estudantes para a construção de novos saberes musicais.

Para a execução das atividades práticas, especialmente aquelas que envolviam o aplicativo *GarageBand* (disponível apenas para dispositivos *Apple*), os participantes foram organizados em cinco grupos de seis integrantes, garantindo que cada grupo contasse com pelo menos um dispositivo compatível. Esta organização em grupos também favoreceu a dimensão colaborativa da aprendizagem, alinhada aos princípios da cultura maker.

2.3 Metodologia da pesquisa

A metodologia da pesquisa foi estruturada em três etapas complementares e sequenciais, cada uma delas com objetivos específicos e procedimentos adequados às diferentes fases do processo de aprendizagem musical através da abordagem maker. A seguir, apresenta-se o detalhamento de cada uma destas etapas.

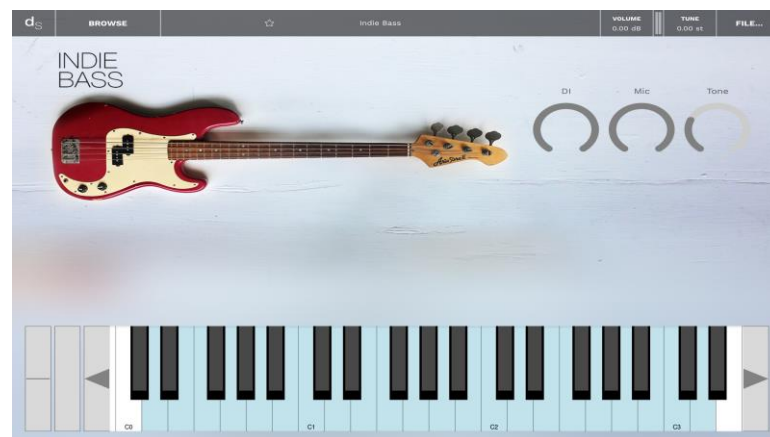
A primeira etapa, denominada “Seleção e procedimentos formativos”, teve como objetivo principal estabelecer as bases conceituais e técnicas necessárias para o desenvolvimento do projeto. Inicialmente, foi realizada a seleção dos participantes através de inscrição voluntária em formulário digital, priorizando a ordem de inscrição até completar o total de 30 vagas disponíveis.

Após a formação do grupo de participantes, foi implementado um curso formativo visando compartilhar conhecimentos teóricos sobre a construção de instrumentos musicais, com exemplificações de processos criativos para facilitar a compreensão inicial. Este curso abordou diversos aspectos complementares, incluindo: conhecimentos introdutórios de *luteria* virtual, baseados nos princípios da *luteria* tradicional; noções básicas de acústica, enfocando a produção do som e sua interação com o ambiente; familiarização com aplicativos digitais de música, através da análise de exemplos existentes; elementos de *design*, para compreensão das escolhas estéticas nos *layouts* de aplicativos musicais; fundamentos musicais, abrangendo características sonoras, escalas e afinação; e desenvolvimento da criatividade e capacidade de inovação, estimulando a experimentação e teste de novas ideias.

Para o estudo de *luteria* virtual, foi utilizado o aplicativo *Decent Sampler*, que permitiu aos estudantes compreender os processos básicos de criação e configuração de instrumentos digitais baseados em *sample*. Este aplicativo foi escolhido por sua interface intuitiva e capacidade de demonstrar os princípios fundamentais da amostragem sonora de maneira acessível para iniciantes.

A Figura 1 demonstra o aplicativo *Decent Sampler*, que serviu como base para os estudantes pudessem aprender sobre *sample* já existentes. Apresenta a interface principal.

Figura 1 – Decent Sampler.



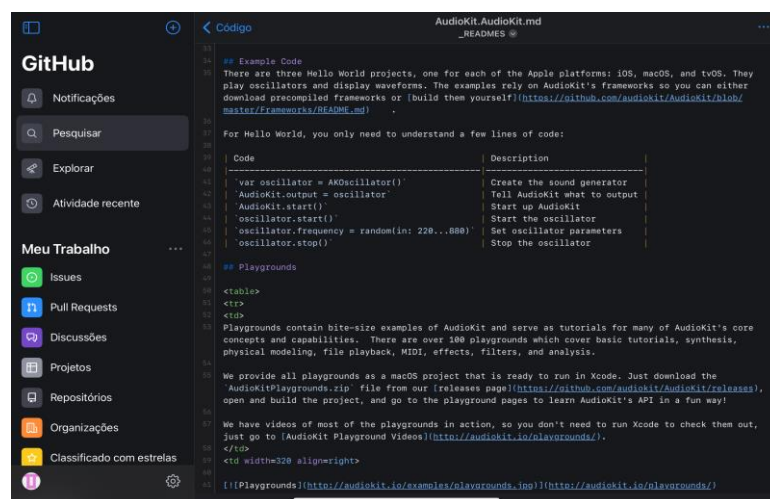
Fonte: Autor, 2025.

A segunda etapa, “Estudo e criação colaborativa”, concentrou-se no desenvolvimento de habilidades relacionadas à programação básica e ao desenvolvimento colaborativo de projetos digitais. Os participantes realizaram o download e cadastro gratuito na plataforma *GitHub*, utilizada como ambiente para criação colaborativa de aplicativos musicais. Através desta plataforma, foram

explorados códigos-fonte livres fornecidos pela *AudioKit*, uma desenvolvedora de aplicativos que disponibiliza ferramentas para criação musical digital.

A Figura 2 mostra o GitHub para dispositivo móvel, que concentrou parte dos estudos de criação colaborativa.

Figura 2 – GitHub.



Fonte: Autor, 2025.

Nesta fase, os estudantes tiveram contato com princípios básicos de programação, utilizando principalmente a linguagem *Python*, e criaram projetos simples baseados em modelos para compreender os fundamentos da construção de aplicativos. O objetivo não era formar programadores profissionais, mas proporcionar uma compreensão do processo de desenvolvimento de ferramentas digitais para música, alinhada à filosofia maker de compreender o funcionamento das tecnologias utilizadas.

A terceira e última etapa, “*Práxis* na criação de *sample* para instrumentos digitais”, constituiu o momento de aplicação prática dos conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores. Para esta fase, foi escolhido o aplicativo *GarageBand* devido à sua simplicidade de utilização no processo de criação de *sample*, apesar da limitação de ser disponível apenas para dispositivos *Apple*.

O aplicativo *GarageBand* permite a gravação de amostras de áudio e sua associação a notas específicas, utilizando o processo de *pitch-shifting* (alteração de altura) para criar um instrumento virtual capaz de reproduzir diferentes notas musicais a partir de um único *sample* original. Este princípio permitiu trabalhar com as notas de uma escala musical, criando instrumentos virtuais personalizados a partir de sons do cotidiano escolar.

Considerando a limitação da disponibilidade do aplicativo apenas para dispositivos *iOS*, os participantes foram organizados em cinco grupos de seis integrantes, garantindo que cada grupo tivesse acesso a pelo menos um dispositivo *Apple*. Cada grupo foi orientado a desenvolver uma proposta de criação de *sample* para conversão e utilização no teclado virtual do *GarageBand*, buscando sons que pudessem produzir timbres peculiares e interessantes. As propostas eram discutidas coletivamente, seguidas pelo planejamento e execução da captação de áudio.

Durante todo o processo metodológico, foram realizados registros sistemáticos das atividades através de diários de campo, fotografias, gravações de áudio das criações sonoras. Estes registros constituíram o material empírico para análise e reflexão sobre os resultados obtidos, permitindo uma compreensão aprofundada das experiências de aprendizagem vivenciadas pelos estudantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da implementação da metodologia baseada na cultura maker para a exploração timbrística em dispositivos móveis revelaram-se significativos tanto do ponto de vista pedagógico quanto artístico. A análise destes resultados permite compreender as potencialidades e os desafios desta abordagem para a educação musical contemporânea, especialmente em contextos marcados por limitações de recursos instrumentais convencionais.

Um primeiro aspecto relevante observado foi o engajamento dos estudantes com a proposta de criação musical através de dispositivos móveis. A familiaridade prévia com as tecnologias utilizadas, combinada com o desafio de ressignificá-las como ferramentas de produção musical, gerou uma atmosfera de curiosidade e experimentação que potencializou o processo de aprendizagem. Este engajamento manifestou-se tanto nas etapas formativas quanto nas atividades práticas de criação de *sample*, demonstrando a eficácia da abordagem maker para motivar os estudantes a assumirem protagonismo em seu processo educacional.

No âmbito das produções sonoras, a diversidade e criatividade das explorações timbrísticas realizadas pelos estudantes constituem um dos principais resultados da pesquisa. A seguir, são apresentados alguns dos exemplos mais significativos destas criações, acompanhados de análises sobre suas características sonoras e processos de desenvolvimento.

A criação da amostra a partir do som das garrafas vazias encontradas na cantina da escola representou uma interessante exploração das possibilidades de transformação de objetos cotidianos em instrumentos musicais virtuais. O processo meticuloso de captação do som das garrafas sendo sopradas, utilizando microfones de fones de ouvido para garantir fidelidade sonora, demonstrou a atenção dos estudantes aos detalhes técnicos necessários para a produção de *sample* de qualidade.

O resultado sonoro desta experimentação apresentou características timbrísticas semelhantes aos instrumentos de sopro, mas com peculiaridades texturais únicas derivadas das propriedades acústicas das garrafas utilizadas. Quando integrado ao teclado virtual do *GarageBand* e submetido às variações de altura através do *pitch-shifting*, este *sample* produziu um instrumento digital com características sonoras híbridas – simultaneamente familiar e inusitado.

A Figura 3 mostra o aplicativo *GarageBand*, utilizado para transformar o *sample* em um teclado virtual.

Figura 3 – GarageBand.



Fonte: Autor, 2025.

Durante o processo de captação deste som, os estudantes enfrentaram desafios relacionados ao ruído ambiente da cantina, o que exigiu múltiplas tentativas e ajustes técnicos para obter uma gravação limpa e sem interferências significativas. Este processo de superação de obstáculos técnicos constituiu, em si mesmo, uma valiosa experiência de aprendizagem, alinhada à filosofia maker de resolução criativa de problemas.

Um segundo exemplo significativo foi a amostra criada a partir do som da caneta batendo no metal da carteira escolar. Esta exploração buscou criar um timbre percussivo distinto, capaz de simular uma espécie de xilofone quando integrado ao teclado virtual. O processo de captação deste som exigiu atenção especial à intensidade dos impactos, buscando um equilíbrio que produzisse a sonoridade desejada sem distorções ou estridências excessivas.

O resultado sonoro desta experimentação revelou-se particularmente interessante quando submetido às variações de altura no *GarageBand*. As propriedades metálicas do som original, combinadas com a reverberação natural do ambiente de captação, produziram um instrumento

virtual com características timbrísticas semelhantes às de instrumentos de percussão metálica, mas com uma identidade sonora própria derivada do contexto específico de sua produção.

Além destes exemplos destacados, os grupos de estudantes produziram diversas outras explorações sonoras a partir de materiais e situações do cotidiano escolar, incluindo sons de passos nos corredores, ruídos de ventiladores, sonoridades produzidas por materiais escolares e vocalizações diversas. Esta diversidade de fontes sonoras demonstra a riqueza potencial do ambiente escolar como “laboratório acústico” para a educação musical baseada na exploração timbrística.

Um aspecto particularmente relevante dos resultados obtidos foi a transformação da percepção auditiva dos estudantes em relação ao ambiente sonoro cotidiano. Ao longo do processo de busca por sons interessantes para a criação de *sample*, os participantes desenvolveram uma escuta mais atenta e analítica, capaz de identificar potencialidades musicais em sonoridades anteriormente ignoradas ou percebidas como ruídos insignificantes. Esta “limpeza de ouvidos”, como denominada por Schafer (2011), constitui um dos objetivos fundamentais da educação musical contemporânea, independentemente das tecnologias ou metodologias empregadas.

Do ponto de vista técnico, observou-se que os estudantes desenvolveram progressivamente habilidades relacionadas à captação de áudio, edição de *sample* e compreensão dos princípios básicos da *luteria* virtual. A curva de aprendizado variou entre os participantes, mas todos demonstraram avanços significativos em relação aos conhecimentos iniciais, evidenciando a eficácia da abordagem prática e experiencial proposta pela cultura maker.

O Quadro 1 sintetiza as principais criações sonoras desenvolvidas pelos grupos de estudantes, apresentando as fontes sonoras utilizadas, as características timbrísticas obtidas e os desafios técnicos enfrentados durante o processo de captação e processamento.

Quadro 1 - Explorações timbrísticas realizadas pelos estudantes.

Fonte Sonora	Características Timbrísticas	Desafios Técnicos
Garrafas vazias (sopradas)	Semelhante a instrumentos de sopro, com texturas peculiares	Ruído ambiente da cantina
Caneta batendo no metal da carteira	Sonoridade percussiva metálica, similar a xilofone	Controle da intensidade dos impactos
Passos nos corredores	Percussivo grave com variações de intensidade	Captação em movimento
Ventiladores da sala	Textura contínua com componentes harmônicos	Isolamento de outras fontes sonoras
Vocalizações dos estudantes	Variações timbrísticas vocais expressivas	Estabilidade tonal para processamento

Fonte: Autor, 2025.

Os resultados da pesquisa também podem ser analisados sob a perspectiva da superação de limitações materiais através da criatividade e da tecnologia. A falta de instrumentos musicais convencionais, que inicialmente representava um obstáculo para a educação musical na instituição, transformou-se em catalisador para a exploração de alternativas inovadoras, alinhadas às tendências contemporâneas de produção musical. Neste sentido, a abordagem maker demonstrou seu potencial para ressignificar limitações como oportunidades de aprendizagem e criação.

Outro aspecto significativo dos resultados obtidos foi o desenvolvimento de habilidades colaborativas entre os estudantes. A organização em grupos para as atividades práticas favoreceu a troca de conhecimentos, a complementaridade de habilidades e a construção coletiva de soluções para os desafios enfrentados. Esta dimensão colaborativa, característica fundamental da cultura maker, contribuiu para a formação de uma comunidade de aprendizagem em que os estudantes assumiram simultaneamente os papéis de aprendizes e professores.

Do ponto de vista da integração tecnológica na educação musical, os resultados da pesquisa corroboram as reflexões de Branco (2021) sobre a inevitabilidade e o potencial transformador da incorporação de tecnologias digitais nos processos educacionais. Os dispositivos móveis, utilizados não como substituição simplista de instrumentos convencionais, mas como plataformas para novas explorações sonoras, demonstraram seu potencial para expandir as fronteiras da educação musical e aproximá-la das práticas contemporâneas de produção e manipulação sonora.

Por fim, observou-se que as experiências de exploração timbrística em dispositivos móveis produziram desdobramentos que transcenderam os objetivos iniciais da pesquisa. Alguns estudantes, inspirados pelas atividades desenvolvidas, incorporaram as técnicas aprendidas em projetos musicais pessoais, criando composições originais que integravam os *sample* produzidos durante a pesquisa. Outros manifestaram interesse em aprofundar conhecimentos sobre produção musical digital, buscando informações sobre softwares mais avançados e técnicas complementares àquelas abordadas durante o projeto.

Estes desdobramentos evidenciam o potencial da abordagem maker na educação musical para despertar interesses que ultrapassam os limites das atividades formalmente propostas, estabelecendo pontes entre a aprendizagem escolar e as práticas culturais dos estudantes fora do ambiente institucional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação sobre a integração da cultura maker no ensino de música, através da exploração timbrística em dispositivos móveis, permite identificar contribuições significativas para o campo da educação musical contemporânea, especialmente em contextos caracterizados por

limitações de recursos instrumentais convencionais. As experiências desenvolvidas no Instituto Federal do Piauí, Campus São João do Piauí, demonstraram a viabilidade e eficácia desta abordagem para a formação musical dos estudantes, articulando dimensões técnicas, criativas e colaborativas do fazer musical.

O objetivo principal de promover o aprendizado musical por meio da abordagem maker, utilizando dispositivos móveis para criar instrumentos musicais virtuais através da experimentação timbrística e da produção de *sample*, foi alcançado de maneira satisfatória, como evidenciam os resultados apresentados e discutidos anteriormente. A diversidade e criatividade das explorações sonoras realizadas pelos estudantes, partindo de materiais e situações do cotidiano escolar para a criação de instrumentos virtuais com características timbrísticas singulares, demonstram o potencial desta abordagem para estimular a investigação criativa do universo sonoro.

Os objetivos específicos da pesquisa também foram contemplados de maneira efetiva. A disseminação da cultura maker no fazer musical dos discentes manifestou-se na progressiva incorporação da mentalidade “faça você mesmo” e na autonomia demonstrada pelos estudantes ao longo do processo de criação sonora. O desenvolvimento de habilidades técnicas relacionadas à luteria virtual e à programação básica de aplicativos musicais foi evidenciado pela capacidade dos participantes de compreender e manipular as ferramentas digitais utilizadas, superando desafios técnicos com criatividade e persistência.

O estímulo à criatividade na exploração de fontes sonoras não convencionais constitui um dos resultados mais expressivos da pesquisa, manifestando-se na atenção dos estudantes aos sons do ambiente escolar e em sua capacidade de identificar potencialidades musicais em sonoridades anteriormente negligenciadas. Por fim, a superação de limitações materiais através do uso criativo de tecnologias acessíveis demonstrou-se plenamente viável, transformando a ausência de instrumentos convencionais em oportunidade para explorar novas possibilidades sonoras e pedagógicas.

As implicações pedagógicas desta investigação são múltiplas e significativas. Em primeiro lugar, a pesquisa evidencia a importância de abordar a educação musical de maneira contextualizada, integrando as tecnologias presentes no cotidiano dos estudantes e transformando-as em ferramentas de aprendizagem e criação. Esta contextualização não apenas facilita o acesso a recursos necessários para a prática musical, mas também estabelece pontes entre a música estudada na escola e as formas contemporâneas de produção e consumo musical.

Em segundo lugar, a abordagem maker na educação musical demonstra seu potencial para promover uma aprendizagem ativa e significativa, centrada no protagonismo dos estudantes e em sua capacidade de construir conhecimentos através da experimentação e da resolução criativa de

problemas. Esta perspectiva contrasta com abordagens tradicionais focadas na reprodução de modelos preestabelecidos, alinhando-se às tendências contemporâneas em educação que valorizam o desenvolvimento de competências para a criação e a inovação.

Em terceiro lugar, a exploração timbrística em dispositivos móveis revela-se como uma estratégia eficaz para desenvolver a percepção auditiva dos estudantes, sensibilizando-os para as qualidades sonoras presentes em seu ambiente cotidiano e ampliando seu repertório de possibilidades expressivas. Esta dimensão perceptiva da educação musical, frequentemente negligenciada em abordagens centradas na notação e na técnica instrumental, constitui um fundamento essencial para uma formação musical abrangente e significativa.

As limitações identificadas na implementação da metodologia proposta, especialmente aquelas relacionadas à disponibilidade restrita de determinados aplicativos para plataformas específicas, apontam para a necessidade de desenvolver soluções mais acessíveis e inclusivas para a educação musical baseada em tecnologias móveis. Neste sentido, o estímulo à criação de aplicativos musicais de código aberto, compatíveis com diferentes sistemas operacionais, representa uma possível contribuição para a democratização do acesso à educação musical tecnologicamente mediada.

Os desdobramentos da pesquisa, tanto no âmbito institucional quanto nas práticas musicais dos estudantes fora do ambiente escolar, evidenciam o potencial transformador da integração entre educação musical e cultura maker. A formação de uma comunidade de aprendizagem interessada na exploração criativa das possibilidades sonoras de dispositivos digitais e no desenvolvimento de novas ferramentas para a expressão musical constitui um legado significativo da investigação, transcendendo seus objetivos iniciais e apontando para possibilidades futuras de aprofundamento e expansão.

Concluimos, portanto, que a educação musical alinhada à cultura maker, com ênfase na exploração timbrística e na criação de *sample* em dispositivos móveis, representa uma abordagem promissora para enfrentar os desafios contemporâneos do ensino de música, especialmente em contextos marcados por limitações de recursos instrumentais convencionais. Ao integrar tecnologias acessíveis, estímulo à criatividade e desenvolvimento de autonomia, esta abordagem contribui para a formação de estudantes musicalmente sensíveis, tecnicamente habilitados e criativamente engajados, preparados para compreender, criar e transformar os universos sonoros em que estão imersos.

REFERÊNCIAS

- BRANCO, E. P. O uso de aplicativos móveis na educação: possibilidades pedagógicas para o ensino e a aprendizagem. **Revista Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2021.
- BRITO, T. A. **Koellreutter educador: o humano como objetivo da educação musical**. São Paulo: Peirópolis, 2001.
- BROCKVELD, P. V.; TEIXEIRA, C. S.; SILVA, M. R. A cultura maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. *In*: CONFERÊNCIA ANPROTEC, 27, 2017, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: ANPROTEC, 2017.
- FERREIRA, H. M. C.; CAVALCANTE, G. O estudante e as mídias digitais: entre modos de ser e fazer a educação. **Educação e Cultura Contemporânea**, v. 12, n. 29, p. 113-132, 2015.
- GOHN, D. M. **Educação musical a distância: abordagens e experiências**. São Paulo: Cortez, 2018.
- MANNRICH, J. P. **Cultura maker e educação: um estudo sobre a inserção do movimento maker através dos fab labs livres de São Paulo nas escolas públicas do município**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.
- RAABE, A.; GOMES, E. B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação**, a. 10, v. 26, p. 6-20, 2018.
- RAMAZOTTI, O. D. A produção musical em dispositivos móveis e suas implicações para o ensino e a aprendizagem em música. **Revista Música Hodie**, v. 22, p. 1-23, 2022.
- SCHAFER, R. M. **A afinação do mundo: uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora**. São Paulo: Editora UNESP, 2011.
- SCHINDLER, L. A. *et al.* Computer-based technology and student engagement: a critical review of the literature. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 14, n. 1, p. 1-28, 2017.
- SCHLEMMER, E. *et al.* M-learning ou aprendizagem com mobilidade: casos no contexto brasileiro. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 13, 2007, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: ABED, 2007.
- SOUZA, M. H. L. **Educação musical maker: as tecnologias digitais como ferramentas para a composição musical colaborativa na educação básica**. 2021. Dissertação (Mestrado em Música) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.




CAPÍTULO 13

O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO COMPUTACIONAL EM CURSO TÉCNICO MEIO AMBIENTE NA DISCIPLINA DE INGLÊS INSTRUMENTAL: RELATO DE EXPERIÊNCIA

THE DEVELOPMENT OF COMPUTATIONAL THINKING IN A TECHNICAL ENVIRONMENTAL COURSE IN INSTRUMENTAL ENGLISH: AN EXPERIENCE REPORT

Fábio Correia de Rezende   

Doutorando em Ensino, Univates - Lajeado - RS, Brasil

Elizangela Cosme Gatti   


Mestra em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação, Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Valença - BA, Brasil

Cleonice Miranda de Sousa   

Graduada em Letras, Universidade Estadual do Maranhão, (UEMA), Açailândia - MA Brasil

Fabício Souza de Albuquerque   

Graduado em Letras Inglês, Faculdade da Terra de Brasília, (FTB), Brasília - BSB, Brasil

DOI: 10.52832/wed.133.838 

Resumo: Este relato de experiência aborda o raciocínio computacional (RC) desenvolvido por meio das habilidades decomposição, raciocínio algorítmico, abstração e reconhecimento de padrões em uma atividade de revisão do conteúdo Simple Past na disciplina de Língua Inglesa Instrumental em um curso técnico Meio Ambiente no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, campus Valença. A principal contribuição foi proporcionar aos estudantes novas formas de analisar e resolver problemas do dia a dia, por meio do desenvolvimento das habilidades do RC. A experiência relatada foi desenvolvida por meio de uma intervenção didática, sendo a mesma passível de replicação por outros professores de Língua Inglesa e também por de outras disciplinas curriculares desde que a intervenção seja replanejada e adaptada à realidade local. O principal resultado inferido foi que a atividade contribuiu aos estudantes com uma nova maneira de compreender o conteúdo estudado.

Palavras-chave: Raciocínio Computacional. Língua Inglesa. Ensino Tecnológico.

Abstract: This experience report looks at computational thinking (CT) developed through the skills of decomposition, algorithmic reasoning, abstraction and pattern recognition in an activity to revise the Simple Past content in the Instrumental English course in a technical course in the Environment at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia, Valença campus. The main contribution was to provide students with new ways of analyzing and solving everyday problems, through the development of RC skills. The experience reported was developed through a didactic intervention, which can be replicated by other English language teachers and also by teachers of other curricular subjects, as long as the intervention is redesigned and adapted to the local reality. The main result inferred was that the activity gave the students a new way of understanding the content studied.

Keywords: Computational Thinking. English Language. Technological Education.

1 INTRODUÇÃO

"Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade." (Freire, 1999, p. 32). As palavras de Paulo Freire se instauram na figura, na personalidade e na subjetividade das práticas pedagógicas de muitos docentes. Inquietar-se faz parte da dinamicidade pedagógica efervescente na qual o professor se insere socialmente. Ensinar, indagar, pesquisar, conhecer, comunicar entre outras são essencialmente ações triviais na rotina pedagógica dos docentes.

Nesse contexto de inquietações, a experiência deste relato, por meio de uma intervenção didática, foi desenvolvida na disciplina de Língua Inglesa no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFBAIANO), campus de Valença. A experiência docente da professora, executora da intervenção didática, na disciplina de Inglês já perpassa por uma década, iniciada em Colatina, cidade do interior do Espírito Santo. No IFBAIANO, a atuação docente em Língua Inglesa já se faz presente por dois anos, até a realização da intervenção que resultou este relato. A

professora possui graduação em Letras - Português e Inglês pela Faculdade Integrada Castelo Branco. No período da intervenção didática para este relato, encontrava-se no curso de mestrado em Gestão e Tecnologia Aplicadas à Educação (GESTEC), pela Universidade Estadual da Bahia. Possui experiência na área de Letras, com ênfase em Literatura Brasileira, atua em projetos sobre Informática na educação, Letras e Educação do Campo.

O IFBAIANO - campus Valença, localizado no baixo sul do estado da Bahia, originou-se da antiga Escola Média de Agropecuária Regional da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – EMARC – Valença, que iniciou suas atividades como centro de treinamento profissionalizante em 14 de abril de 1980, de acordo com a Lei 5.692. Em 1998, passou a ofertar dois cursos: o Ensino Médio e o Curso Técnico com Habilitação em Agropecuária, conforme orientava a Lei de Diretrizes e Bases – Lei nº 9.394/96. Porém, é somente em 29 de dezembro de 2008 que a EMARC transforma-se, adquirindo um novo perfil institucional por meio da integração à Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica como campus do IFBAIANO (Lei nº 11.892/2008). Este se insere no âmbito das políticas públicas em Educação, tem a incumbência de solucionar distorções locais na oferta de profissionais na Educação Básica e no ensino fundamental, sanando problemas provenientes da ausência de formação em nível superior de ensino, principalmente no âmbito das Licenciaturas.

Este relato é o produto final da realização do curso “Desenvolvimento de Competências Interdisciplinares no Currículo Escolar por meio do Raciocínio Computacional”, realizado pelo Grupo de Pesquisa e Extensão em Informática, Educação e Sociedade - ONDA DIGITAL, ocorrido entre os meses de agosto a novembro de 2017. Durante o curso, discutimos sobre os fundamentos e importância do raciocínio computacional (RC) para a educação básica e as habilidades abstração, reconhecimento de padrões, decomposição e raciocínio algorítmico do RC. As habilidades foram discutidas por meio de materiais teóricos e atividades práticas, nas quais contribuíram com ideias para a intervenção didática aplicada na turma de inglês instrumental do curso técnico Meio Ambiente e também para a prática pedagógica docente de todos os participantes do curso.

Assim, cada cursista elaborou um plano de intervenção didática na qual consistia em aplicar as habilidades do RC nas disciplinas curriculares da educação básica. Desta forma, para a intervenção planejada, a disciplina de atuação é a Língua Inglesa. No planejamento relacionamos as habilidades do RC com o conteúdo Simple Past disciplina de inglês instrumental. Percebemos que as habilidades do RC, oriundas da Ciência da Computação podem contribuir para outras áreas, por exemplo, na educação, proporcionando novas abordagens didáticas pedagógicas na prática pedagógica dos professores.

Assim, por meio do conteúdo Simple Past, planejamos e executamos a intervenção didática que teve como objetivo “Revisar as regras gramaticais dos verbos regulares do Simple Past”. A revisão foi contextualizada por meio de texto, música e mapa conceitual. As habilidades do RC foram abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e raciocínio algorítmico. A principal contribuição deste relato foi proporcionar aos estudantes novas formas de analisar e resolver problemas do dia a dia, por meio do desenvolvimento das habilidades. Nesse contexto, a satisfação do professor de qualquer disciplina curricular em ver e acreditar que os alunos estão de fato, desenvolvendo, aprendendo e construindo conhecimento é gratificante e acreditamos que a Ciência da Computação pode proporcionar novas formas de intervenções didáticas para contribuir no processo ensino e aprendizagem.

Este relato está organizado da seguinte forma: a Seção 2, descreve a metodologia planejada para a execução da intervenção didática; A seção 3, aborda o relato da intervenção executada por meio de quatro passos, sendo: passo 01, a explicação aos alunos sobre a intervenção didática; o passo 2, ressalta sobre a técnica brainstorming; o passo 3, explora a relação da música com o conteúdo de Inglês; o passo 4, a conclusão e considerações finais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta seção aborda sobre o planejamento da intervenção didática, o método de ensino aplicado, o público participante e o processo metodológico.

O plano de intervenção foi organizado para duas aulas de 50min cada, foi realizado em um único dia. O conteúdo da disciplina de Língua Inglesa Instrumental foi o Simple Past - passado dos verbos regulares. Os estudantes fazem parte do curso Técnico de Meio Ambiente com duração de dois anos e compõem uma turma de onze alunos, na faixa etária entre 17 e 25 anos de idade. As aulas foram ministradas por meio da metodologia expositiva e dialogada que envolveu uma atividade prática em sala de aula.

Os materiais utilizados foram projetor de dados, caixa de som, pincel, quadro branco, folhas impressas com a letra da música e laptop.

A realização da intervenção planejada ocorreu conforme os passos a seguir, bem como o desenvolvimento das habilidades do RC em cada passo: Passo 01 - explicação sobre a atividade, uso da música, o uso do mapa conceitual; Passo 02 - realização da técnica brainstorming com o conteúdo Simple Past - habilidade abstração; Passo 03 - ouvir a música e identificar os verbo no tempo passado e compreendê-los conforme o contexto musical - habilidade reconhecimento de padrões e abstração; Passo 04 - construção de mapa conceitual sobre as regras do simple past - habilidade decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e raciocínio algorítmico;

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO - RELATO DA INTERVENÇÃO DIDÁTICA

Esta seção tem como objetivo relatar os quatro passos metodológicos descritos na seção metodologia, bem como, mostrar a relação de cada um com as habilidades do raciocínio computacional. Ressaltamos que as opiniões emitidas sobre as habilidades do RC em relação a execução da intervenção didática foram pensadas a partir das observações da execução da intervenção didática e analisadas posteriormente, portanto, não são consideradas opiniões fechadas.

3.1 Passo 1 - Explicação do Processo Metodológico na Aula de Revisão

O conteúdo da aula de inglês já havia sido ministrado em aulas anteriores na turma do curso técnico Meio Ambiente, disciplina de inglês instrumental. Porém, por conta da participação no curso “Desenvolvimento de competências interdisciplinares no currículo escolar por meio do raciocínio computacional” foi uma oportunidade para desenvolver uma nova maneira de ministrar e revisar o conteúdo, bem como ampliar e melhorar o processo da prática pedagógica, proporcionar e incentivar aos alunos novas maneiras de aprender o conteúdo.

Para Libâneo (1990), “[...] o incentivo à aprendizagem é um conjunto de estímulos que despertam nos alunos a sua motivação para aprender, de forma que, suas necessidades, interesses e desejos, sejam canalizados para tarefas de estudo”.

Assim, no primeiro momento da aula explicamos o objetivo do plano de intervenção aos alunos e o passo a passo de cada atividade. O plano de intervenção didática pode ser compreendido como maneiras diferentes de aplicar um determinado conhecimento para que você efetive aquele conhecimento que você trabalhou, é trazer meios para que você pode trabalhar determinado conteúdo de maneira efetiva. Assim, explicou-se aos alunos todos os passos para a aula de revisão. A seguir, a descrição do segundo passo.

3.2. Passo 2 - Brainstorming e a Habilidade Abstração

O segundo passo começou com a técnica brainstorming que é utilizada com o objetivo de explorar novas ideias sobre um determinado tema. Pode ser feito individualmente ou em grupo, mas é neste último caso que a técnica revela mais potencial na medida em que as interações no grupo fazem despoletar mais ideias do que as obtidas individualmente. Também pode ser feito verbalmente ou por escrito (written brainstorming ou brainwriting). A nível da sala de aula, é uma técnica muito divulgada na dinâmica de grupos visando à resolução de situações problemas ou o debate de questões polêmicas pelo contributo/debate das ideias de todos os elementos de um grupo (Coutinho; Júnior, 2007, p. 107 e 108).

Por meio dessa técnica, após a explanação sobre a aula de revisão, iniciamos o brainstorming com os seguintes questionamentos: O que vocês entenderam sobre o Simple Past? O que são verbos regulares da Língua Inglesa? Para que servem os verbos regulares e como identificá-los no tempo passado? É importante conhecer as regras dos verbos regulares da Língua Inglesa no tempo passado?

As regras do Simple Past - verbos regulares discutidos no brainstorming foram: o passado em inglês: verbo mais -ed, -ied ou d ao final. Para a maioria dos chamados verbos regulares, você só precisa acrescentar “-ed”, como em: Work – worked; Com verbos regulares terminados em e, basta acrescentar o “d”: Arrive – arrived; verbos terminados em consoante + vogal + consoante, deve-se dobrar a última consoante e acrescentar o “-ed”. Veja: Plan – planned; Verbos terminados em “y” que tenham uma consoante antes, tiramos o “y” e acrescentamos “-ied”. Fica assim: Study – studied, Cry – cried; Verbos que acabam com “y”, mas não possuem uma consoante antes, apenas acrescentamos “-ed”. Play – played, Stay – stayed.

Por meio dos questionamentos, os educandos foram fornecendo suas opiniões e algumas palavras-chave associadas às regras do conteúdo já relatadas e foram copiadas no quadro branco. Estes, ao emitir suas opiniões sobre os questionamentos é possível inferir o desenvolvimento da habilidade abstração. Para Liukas (2015), a abstração é um processo de organização e separação de detalhes. Então, como a aula foi uma revisão, subentende-se que o processo de organização das ideias realizadas pelos estudantes sobre o conteúdo de inglês, bem como a separação dos detalhes no momento da exposição das ideias, faz com que o discente esteja desenvolvendo a habilidade de abstração porque ele seleciona, no momento do brainstorming quais são as informações mais relevantes e “descarta” as informações menos relevantes, porém em algum momento, as informações descartadas poderão se tornar relevantes, pois o processo de abstração é uma ação constante.

Após as discussões, a partir das palavras-chave escritas no quadro branco, elaboramos uma visão geral sobre o conteúdo e concluímos o segundo passo da intervenção didática. A seguir, o terceiro passo da intervenção didática.

3.3 Passo 3 - Identificação dos Verbos na Música Paradise e as Habilidade Reconhecimento de Padrões e Abstração

A música Paradise de ColdPlay foi um recurso utilizado para contextualizar os verbos no tempo passado da Língua Inglesa. Os alunos receberam a música impressa, ouviram e sublinharam os verbos no tempo passado, ou seja, aqueles que estavam terminados em -ed, -ied ou d conforme a descrição da regra.

Após a audição da música, realizamos a interpretação e compreensão da letra da música. Os alunos sublinharam os seguintes exemplos com os verbos no tempo passado: She expected the world; And dreamed of para-para-paradise; Every time she closed her eyes; And the bullets caught in her teeth. A partir dos verbos sublinhados, alguns alunos escrevem esses verbos no quadro e por meio da regra gramatical do verbo regular no tempo passado, explicaram porque estão no tempo passado.

As ações desenvolvidas no passo três tiveram como objetivo o desenvolvimento da habilidade de reconhecimento de padrões. Segundo Brackmann (2017), o reconhecer padrões é a busca por semelhanças, desse modo os alunos ao perceberem as semelhanças dos verbos regulares terminados em -ed, -ied ou d, subentende-se que conseguiram desenvolver a habilidade reconhecimento de padrões. Em situações, por exemplo, o aluno ao precisar ler textos biográficos, informativos, históricos entre outros, poderá reconhecer a regra dos verbos regulares terminados em -ed, -ied ou d no tempo passado, assim terá condições de ler, compreender e interpretar textos.

A habilidade abstração também foi um dos objetivos em desenvolvê-la durante o processo do passo três. O processo de abstração consiste em tornar algo mais compreensível por meio da redução de detalhes desnecessários, conforme Csizmadia (2015). Portanto, acredita-se que a redução de detalhes desnecessários na compreensão dos verbos regulares no tempo passado a partir da compreensão das regras o estudante conseguiu ter melhores condições para ler, compreender e interpretar a letra da música. A seguir, o quarto passo da intervenção didática.

3.4 Passo 4 - Mapa Conceitual sobre as regras do Simple Past e as Habilidades Abstração, Reconhecimento de Padrões, Decomposição e Raciocínio Algorítmico

O mapa conceitual foi construído na lousa da sala com a participação de todos os alunos. Na turma há apenas onze alunos, devido a essa pequena quantidade, a forma como se procedeu para a construção do mapa foi adequada.

Os discentes já conheciam e haviam trabalhado com mapas conceituais em aulas de outras disciplinas. Portanto, como o mapa conceitual já foi utilizado como recurso didático, anteriormente por outros professores, os estudantes conhecem os objetivos do uso de mapas conceituais em sala de aula. “O aluno precisa saber o que significa um mapa conceitual. Para isso, nada melhor que o uso, como recurso didático, de mapas conceituais pelo professor.” (Moreira, 1984, p.33).

O mapa conceitual, construído na lousa da sala, partiu do seguinte questionamento: Como você compreendeu o assunto Simple Past?. Primeiro, um aluno concordou em ir ao quadro e por meio das discussões, bem como o uso dos termos de ligações utilizados, esse aluno foi construindo o mapa na lousa e os demais alunos foram sugerindo ideias. Assim, várias opiniões foram sendo

emitidas, nessa fase, o trabalho em equipe foi produtivo porque os alunos dialogavam sobre o conteúdo de inglês, assim, acredita-se que os educandos conseguiram reforçar a aprendizagem sobre o conteúdo.

Para Barbosa (2005) “[...] não existe uma forma correta de se fazer mapas conceituais e nem o mapa conceitual correto, o que temos são modelos de mapas de palavras-chaves na explanação conceitual.” (Barbosa *et al.*, 2005, p. 03). Portanto, o mapa conceitual não foi avaliado quantitativamente, e sim qualitativamente, após a construção do mapa conceitual na lousa, concluiu-se por meio de uma visão geral sobre o conteúdo. Assim, percebemos o desenvolvimento da habilidade de composição.

Liukas (2015) explica que a decomposição é um processo em que os problemas são quebrados em partes menores. Dessa forma, durante a construção do mapa conceitual, os estudantes foram “quebrando” o conteúdo sobre o *Simple Past*, utilizando as regras dos verbos terminados em -ed, -ied ou de forneceram exemplos. “Quando um problema não está decomposto, sua resolução é muito mais difícil. Por exemplo, para entender o funcionamento de uma bicicleta, é mais fácil através do desmembramento de suas partes” (Brackmann, 2017, p.34). Então, o mapa conceitual contribuiu para o desenvolvimento da habilidade de composição e o conteúdo abordado de Língua Inglesa.

A habilidade de abstração também foi desenvolvida durante a construção do mapa conceitual, pois os discentes focalizaram os detalhes importantes para construção do mapa, por exemplo, as regras dos verbos terminados em -ed, -ied ou d. Ao focalizar, especificamente na regra estudada, todo o resto é deixado de lado e o aluno concentra-se no que é importante para ele, nesse momento em que faz a análise sobre o conteúdo.

A habilidade de reconhecimento de padrões também se fez presente durante a construção do mapa porque os estudantes perceberam que há o padrão estabelecido pelas normas gramaticais da Língua Inglesa quando se usa os verbos regulares no tempo passado. Como isso, entendemos que é possível aos estudantes, quando se depararem com verbos regulares no tempo passado, conseguirem identificá-los e assim tornarem mais adequado a compreensão e interpretação de textos diversos. “O reconhecimento de padrões é uma forma de resolver problemas rapidamente fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores.” (Brackmann, 2017, p. 36).

A habilidade raciocínio algorítmico também foi desenvolvida pelos estudantes. “O raciocínio algorítmico é um plano, uma estratégia ou um conjunto de instruções claras necessárias para a solução de um problema.” (Csizmadia *et al.*, 2015). Portanto, segundo Csizmadia (2015), percebemos que durante a construção do mapa conceitual os discentes utilizaram o raciocínio

algorítmico porque desenvolveram um plano, criaram estratégias e instruções, seguiram passos adequados para compreender o conteúdo estudado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida por meio da intervenção didática mostrou-se relevante para a revisão do conteúdo Simple Past. Do mesmo modo é possível usar as mesmas técnicas em outros conteúdos. Fazer um bom planejamento e adaptações são necessários para replicar a intervenção didática ou adaptá-la para outras disciplinas e conteúdos. Percebemos o empenho dos estudantes durante as atividades, algo que muitas das vezes não é comum por conta das aulas tradicionais com o conteúdo de Língua Inglesa.

Muitos discentes têm dificuldades na disciplina de Língua Inglesa, na específica turma, local da intervenção didática, os educandos estudam inglês somente no ensino fundamental e médio e muitos, por serem adultos, estavam a um longo tempo sem estudar ou revisar assuntos de Língua Inglesa, durante a atividade, mostraram-se atenciosos e participativos.

A intervenção foi positiva e pode contribuir para perceber que é possível desenvolver as habilidades do Raciocínio Computacional em outros conteúdos de Língua Inglesa, com isso espera-se tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes e significativas para os estudantes. Utilizar o raciocínio computacional de forma interdisciplinar trouxe a possibilidade de inovação nas disciplinas curriculares. Por meio do desenvolvimento de habilidades, foi possível trabalhar os conteúdos de forma prazerosa, cativando os discentes para a aprendizagem que é uma condição primordial para interação em sociedade.

Além dessa atividade relatada, vislumbra-se inúmeras ações que podem ser aplicadas em sala de aula, na resolução de problemas, cumprindo o papel tecnológico na escola, que vai muito além do simples acréscimo e uso dos equipamentos tecnológicos.

Desta forma, a participação no curso citado abriu novos olhares pedagógicos para colaborar na prática pedagógica. Mostrou novas possibilidades no processo ensino-aprendizagem.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos ao Grupo de Pesquisa e Extensão em Informática, Educação e Sociedade, na representação do professor Dr. Ecivaldo de Souza Matos e Dra. Débora Abdalla e os demais membros participantes do Grupo. Agradecemos também aos alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFBAIANO), campus de Valença, Curso Técnico de Meio Ambiente.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. L.; ALVES, Á. S.; JESUS, J. C. O.; BURNHAMC, T. F. **Mapas Conceituais Na Avaliação Da Aprendizagem Significativa**. XVI Simpósio Nacional De Ensino De Física. Cefet-rj, Rio de Janeiro. 2005.

BRACKMAN, C. P. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. 226f. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS. 2017.

CXIZMADIA, A.; SENTANCE, S. Teachers' Perspectives On Successful Strategies For Teaching Computing In School. Ifip Tcs. **Anais**. 2015. Disponível Em: [Http://Community.Computingschool.Org.Uk/Files/6769/Original.Pdf](http://Community.Computingschool.Org.Uk/Files/6769/Original.Pdf). Acesso Em Mar 2018.

COUTINHO, C.; JUNIOR, J. B. B. **Utilização Da Técnica Do Brainstorming Na Introdução De Um Modelo De E/B-learning Numa Escola Profissional Portuguesa: A Perspectiva De Professores E Alunos**. 2007. Disponível Em [Http://Repositorium.Sdum.Uminho.Pt/Bitstream/1822/7351/1/Discurso%2cmetodologia%20e%20tecnologia.Pdf.Pdf](http://Repositorium.Sdum.Uminho.Pt/Bitstream/1822/7351/1/Discurso%2cmetodologia%20e%20tecnologia.Pdf.Pdf). Acesso Em: Mar 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez. 1990.

LIUKAS, L. Hello Ruby: **Adventures In Coding**. Feiwel & Friends. 2015.

MOREIRA, A. M. O Mapa Conceitual Como Instrumento De Avaliação Da Aprendizagem. **Revista Educação E Seleção**, n.10, p. 17-34, 1984.

Fábio Correia de Rezende
Organizador

EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Informações sobre a Editora
Wissen Editora

Homepage: www.editorawissen.com.br

Teresina – Piauí, Brasil

E-mails: contato@wisseneditora.com.br
wisseneditora@gmail.com

Siga nossas redes sociais:



@wisseneditora

