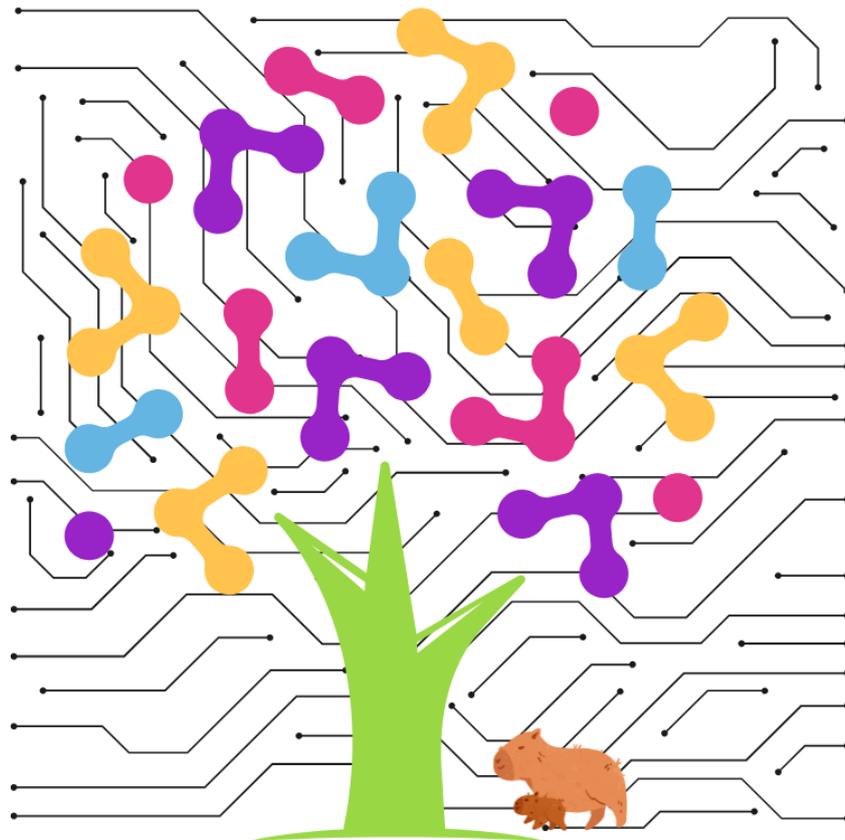


ANAIS



I SeSTeD

I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA





ANAIS

**I SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA – I SeSTeD**

I SeSTeD
I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA



EXPEDIENTE

Reitor

Profa. Dra. Camila Celeste Brandão Ferreira Ítavo

Vice-Reitor

Prof. Dra. Albert Schiaveto de Souza

Pró-Reitor de Graduação

Prof. Dr. Cristiano Costa Argemon Vieira

Pró-reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Prof. Dr. Fabrício de Oliveira Frazílio

Diretor do Instituto de Matemática (INMA/UFMS)

Prof. Dr. Bruno Dias Amaro

Coordenadora dos Cursos de Matemática – Licenciatura/Bacharelado

Profa. Dra. Edilene Simões Costa dos Santos

Coordenadora do Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat)

Profa. Dra. Suely Scherer



I SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA

O I Seminário Sul-Mato-Grossense de Tecnologias Digitais na Escola (I SeSTeD) foi realizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, nos dias 08 e 09 de novembro de 2024.

Este evento é uma realização do Grupo de estudos em Tecnologia e Educação Matemática (GETECMAT), em parceria com o Grupo de pesquisa Tecnologias Digitais, Mobilidade e Educação Matemática (TeDiMEM), grupos de estudos vinculados à linha de Tecnologia e Educação Matemática, do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da UFMS.

O principal objetivo deste evento é estimular o debate entre professores, gestores e pesquisadores, sobre ações e pesquisas de usos de Tecnologias Digitais em escolas.

A programação consta de atividades como palestras, oficinas, apresentação de comunicações científicas e relatos de experiência, com carga horária de 15 horas.

Página do evento: link.ufms.br/sested

Instagram do evento: <https://www.instagram.com/sested.ppgedumat/>

I SeSTeD
I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA



COMISSÕES

Coordenação do evento

Suely Scherer

Realização do evento

Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat)
Grupo de Estudos de Tecnologia e Educação Matemática (GETECMAT)
Tecnologias Digitais, Mobilidade e Educação Matemática (TeDiMEM)

Comissão de Inscrição e Certificado

Ana Caroline Lima de Souza
Claudia Steffany da Silva Miranda
Janini Gomes Caldas Rodrigues
Jhonattan Gonçalves de Araújo
Luiza Angelina Prigol Young

Comissão de Logística Tecnológica

Henrique Ricardo de Oliveira
Jeperson Pedro de Oliveira
Rafael Campos Teixeira de Souza

Comissão de Ambientes e Decoração

Amanda Azevedo Abou Mourad
Bianca Silva Braga
Déborah Liz Rodrigues de Souza
Maria Gabriela dos Reis Yule
Michelle Ventura de Paula Souza
Themis Correa Veras de Lima
Tuane Pacheco

Comissão de Recepção e Acolhimento

Maxlei Vinícius Cândido de Freitas

Comissão Cerimonial

Larissa Beatriz Molgora
Murillo Aurélio de Moura Araujo

Comissão de Mídias

Amanda Azevedo Abou Mourad



Felipe Bernardino da Silva Lucas
Thainá do Nascimento
Asaph Ortolani Bedoia

Comissão Científica

Ádamo Duarte de Oliveira
Agnaldo de Oliveira
Aparecida Santana de Souza Chiari
Carlson Guerreiro de Almeida
Claudia Steffany da Silva Miranda
Dirce Cristiane Camilotti
Everson Luiz Oliveira Motta
Frederico Fonseca Fernandes
Irene V. Sanchez-N
Ivanete Fátima Blauth
Karla Jocelya Nonato
Luciana Helena da Silva Brito
Rosimeire Martins Régis dos Santos
Sérgio Freitas de Carvalho
Stelamara Souza Pereira



I SeSTeD
I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA



I SeSTeD

I SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA

PROGRAMAÇÃO

PROGRAMAÇÃO

08/11



I SeSTeD

I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA
DIAS 08 E 09 DE NOVEMBRO!

PROGRAMAÇÃO

08/11

LOCAL: AGEAD/UFMS

• 18:00 às 18:30
Credenciamento

• 18:30 às 18:45
Abertura

• 18:45 às 20:00
Mesa temática de abertura: “Integração de Tecnologias
digitais ao currículo escolar: caminhos e desafios”
Com a participação de:
Prof. Dr. José Armando Valente (UNICAMP)
Profa. Dra. Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida (PUC-SP)

• 20:00 às 20:15
Intervalo para Lanche

• 20:15 às 22:30
Comunicações Científicas



I SeSTeD

I SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA

PROGRAMAÇÃO 09/11



I SeSTeD

I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA
DIAS 08 E 09 DE NOVEMBRO!

PROGRAMAÇÃO 09/11

LOCAL: AGEAD/UFMS

- 8:00 às 9:30
Oficinas
- 9:30 às 10:00
Intervalo para Lanche
- 10:00 às 11:30
Oficinas
- 11:30 às 13:00
Intervalo para Almoço

I SeSTeD
I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA
DIAS 08 E 09 DE NOVEMBRO!

PROGRAMAÇÃO 09/11

LOCAL: AGEAD/UFMS

- 13:00 às 15:15
Relatos de Experiência
- 15:15 às 15:30
Intervalo para Lanche
- 15:30 às 16:45
Mesa Temática de Encerramento "Tecnologias
Digitais na escola? Por quê?"
Com a participação de:
Profa. Dra. Gláucia da Silva Brito (UFPR/UNINTER)
Profa. Dra. Maria Cristina Paniago (UCDB)
Profa. Dra. Marilena Bittar (UFMS)
- 16:45 às 17:00
Encaminhamentos para o II SeSTeD e Encerramento



SUMÁRIO

MESAS TEMÁTICAS E OFICINAS.....	11
MESA TEMÁTICA DE ABERTURA - Integração de Tecnologias Digitais ao currículo escolar: caminhos e desafios.....	12
MESA TEMÁTICA DE ENCERRAMENTO - Tecnologias Digitais na escola? Por quê?	13
OFICINA 1 – Explorando o Microbit: Robótica Educacional na Sala de Aula.....	14
OFICINA 2 – Tecnologias Digitais e Aprendizagem Criativa.....	15
OFICINA 3 – APP Inventor: algumas possibilidades para aulas de matemática.....	16
OFICINA 4 – Hologramas e Robótica com o Kit do Governo do MS	17
OFICINA 5 – Usos de APP em aulas de aulas de Matemática	18
RELATOS DE EXPERIENCIA	19
O USO DO EXPLORADOR DA IGUALDADE NO ENSINO DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	20
KHAN ACADEMY E GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA ENVOLVENDO FUNÇÃO DO 1º GRAU.....	26
UM VIDEOCLÍPE NA CABEÇA E UM CELULAR NA MÃO: PRODUÇÃO DE VIDEOCLÍPE NA ESCOLA – RELATO DE EXPERIÊNCIA	33
OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....	38
EXPLORAÇÃO DO SISTEMA SOLAR NA EJA: UMA EXPERIÊNCIA COM O GOOGLE MAPS – RELATO DE EXPERIÊNCIA.....	44
UMA VIAGEM DA DESCOBERTA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	50
AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DO CABRI GÉOMÈTRE PARA O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS.....	55
COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS.....	61
UNINDO MATEMÁTICA E REALIDADE: A EXPERIMENTAÇÃO TECNOLÓGICA EM MODELAGEM.....	62
GEOGEBRA COMO ARTEFATO PARA MOBILIZAÇÃO DE SABERES GEOMÉTRICOS....	76
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA EQUAÇÃO DO 2º GRAU: OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	88



EXPLORANDO A ROBÓTICA AUMENTADA PARA O ENSINO DE ARDUÍNO EM UM CLUBE DE ROBÓTICA	100
PERCEPÇÕES SOBRE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: PESQUISA COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR	114
PERCEPÇÕES DE GRADUANDOS EM MATEMÁTICA SOBRE O CONCEITO DE TECNOLOGIAS, TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTEGRAÇÃO	126
O QUE É TECNOLOGIA?: O QUE PROFESSORES DIZEM	139
EXPLORANDO O CELULAR NO DIA A DIA: UM CURSO DE EXTENSÃO PARA PESSOAS IDOSAS	153
CIBERCULTURA, LINHAS, AGULHAS E MÃOS	164
HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM PROCESSOS DE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL	177
AS IA's CONTRIBUEM PARA A FORMAÇÃO DE UM BOM PESQUISADOR OU UM BOM PESQUISADOR NÃO DEVE UTILIZAR IA's?.....	190
CONECTANDO SABERES: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS EM AMBIENTES EDUCACIONAIS	202



I SeSTeD
I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA



MESAS TEMÁTICAS E OFICINAS

I SeSTeD

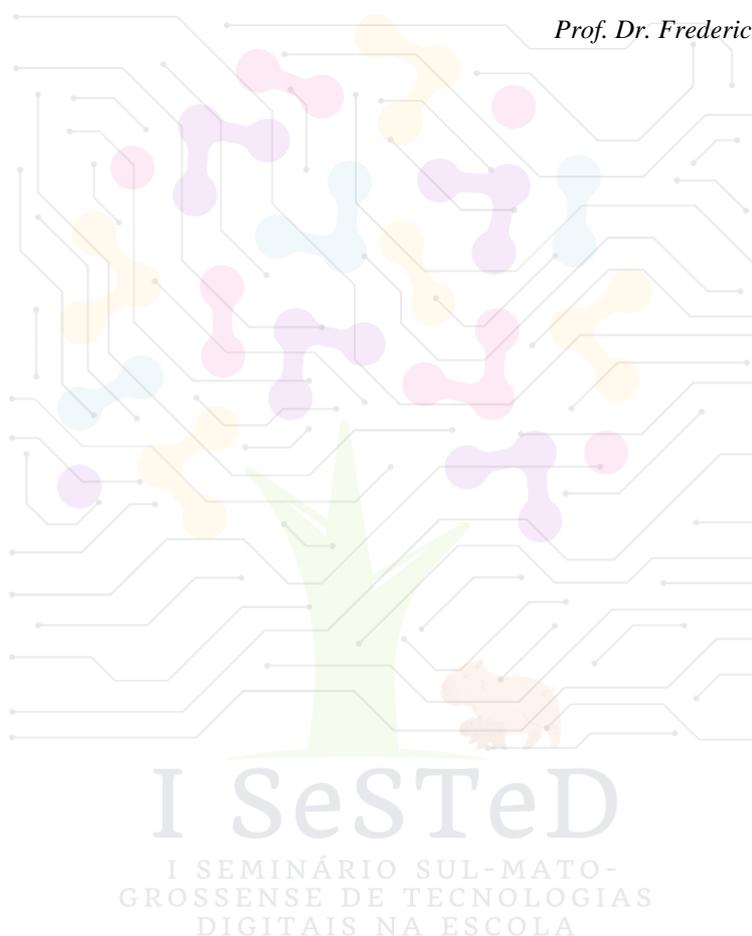
I SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA



MESA TEMÁTICA DE ABERTURA - Integração de Tecnologias Digitais ao currículo escolar: caminhos e desafios

*Com a participação de:
Prof. Dr. José Armando Valente¹
Profa. Dra. Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida²*

*Com a mediação de
Prof. Dr. Frederico Fonseca Fernandes³*



¹ Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

² Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)

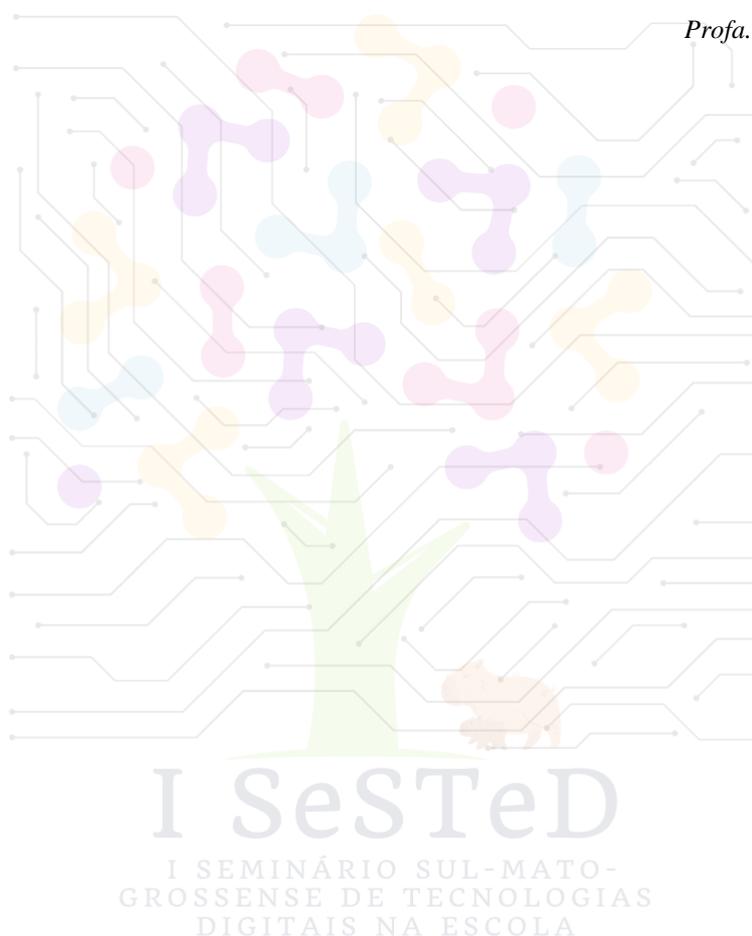
³ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)



MESA TEMÁTICA DE ENCERRAMENTO - Tecnologias Digitais na escola? Por quê?

*Com a participação de:
Profa. Dra. Gláucia da Silva Brito⁴
Profa. Dra. Maria Cristina Paniago⁵*

*Com a mediação de
Profa. Dra. Marilena Bittar⁶*



⁴ Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Centro Universitário Internacional Uninter (UNINTER)

⁵ Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

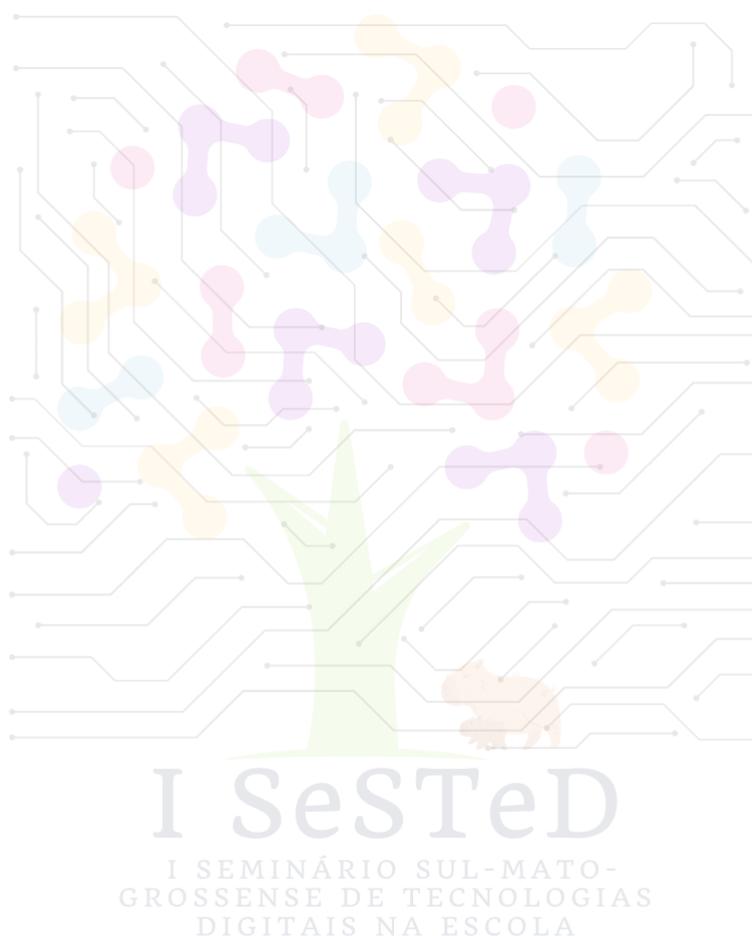
⁶ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)



OFICINA 1 – Explorando o Microbit: Robótica Educacional na Sala de Aula

Ministrantes:
LEC/Facom – Laboratório de Educação em Computação⁷
Projeto NERDS – Núcleo Educacional de Robótica e Desenvolvimento de Software.⁸

Com a Coordenação de:
Prof. Dr. Amaury Antonio de Castro Junior⁹



⁷ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

⁸ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

⁹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)



OFICINA 2 – Tecnologias Digitais e Aprendizagem Criativa

*Ministrante:
Prof. Dr. Sérgio Freitas de Carvalho¹⁰*



¹⁰ Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) - Campus de Nova Andradina



OFICINA 3 – APP Inventor: algumas possibilidades para aulas de matemática

Ministrantes:
Profa. MSc. Janini Gomes Caldas Rodrigues¹¹
Profa. Luiza Angelina Prigol Young¹²



¹¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e Secretaria de Estado de Educação (SED – Aquidauana)

¹² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)



OFICINA 4 – Hologramas e Robótica com o Kit do Governo do MS

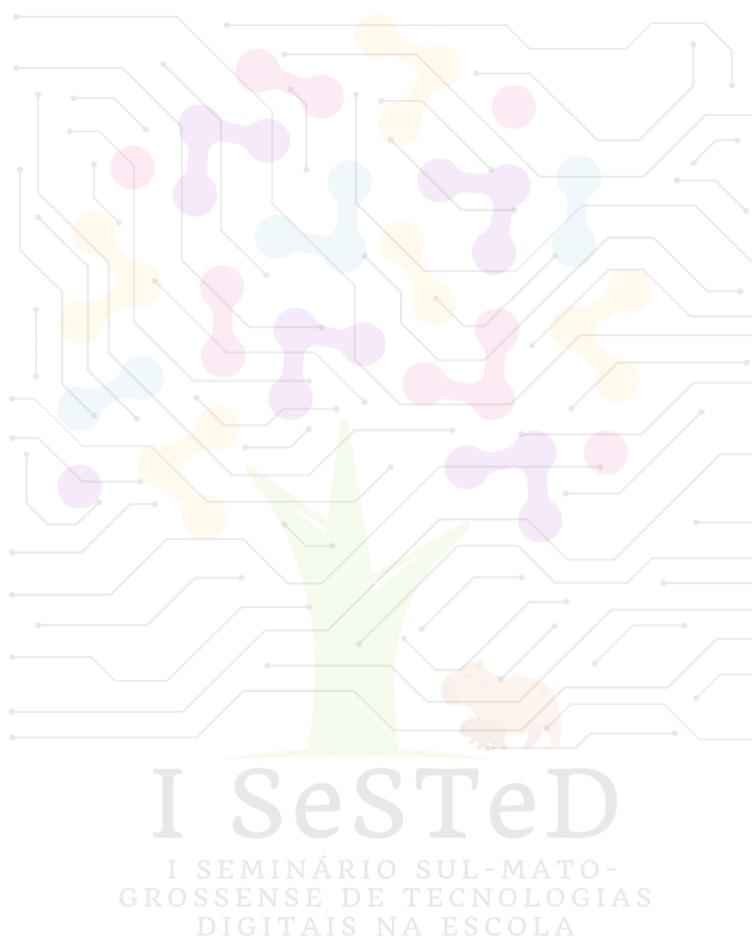
Ministrantes:

Profa. MSc. Amanda Azevedo Abou Mourad¹³

Profa. Dra. Aparecida Santana Chiari¹⁴

Profa. Fabíola de Souza Leal Antunes¹⁵

Profa. MSc. Thainá do Nascimento¹⁶



¹³ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

¹⁴ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

¹⁵ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

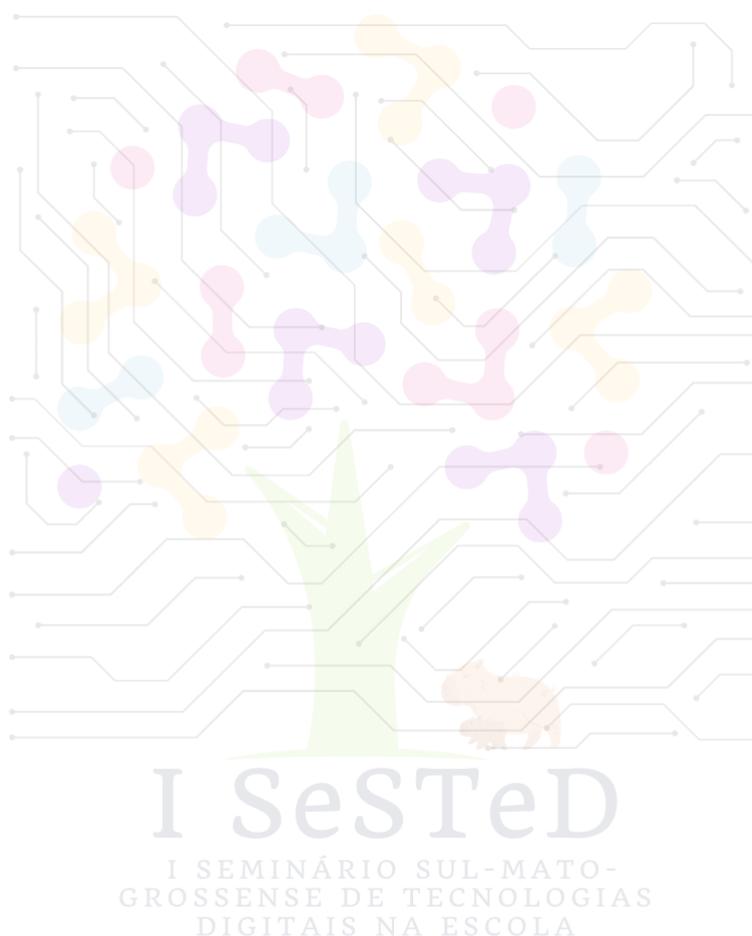
¹⁶ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)



OFICINA 5 – Usos de APP em aulas de aulas de Matemática

*Ministrantes:
Acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática¹⁷*

*Com a Coordenação de:
Profa. Dra. Suely Scherer¹⁸
Prof. Felipe Bernardino da Silva Lucas¹⁹*



¹⁷ Instituto de Matemática (INMA) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

¹⁸ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

¹⁹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)



RELATOS DE EXPERIENCIA

I SeSTeD

I SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA



O USO DO EXPLORADOR DA IGUALDADE NO ENSINO DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS NO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Luiz Augusto Servin
Jhonattan Gonçalves de Araújo

Resumo

Apresentamos neste texto, um relato de experiência vivenciado na Escola Municipal Prof.^a Oliva Enciso com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. A experiência teve como objetivo explorar o ensino de equações polinomiais de 1º grau, utilizando o recurso Explorador da Igualdade da plataforma *PhET Interactive Simulations*. O conteúdo abordado envolveu o uso de propriedades da igualdade (reflexiva, simétrica e transitiva) e a resolução de problemas redutíveis à forma $ax + b = c$. A metodologia foi organizada em quatro momentos: exposição teórica, uso de projeção e simulação interativa, exploração dos princípios aditivo e multiplicativo, e atividades práticas de resolução de equações. Consideramos que o uso da tecnologia digital auxiliou a compreensão das propriedades da igualdade, promovendo maior interação e engajamento dos alunos, além de uma aplicação mais clara dos princípios aditivos e multiplicativos.

Palavras-chave: Explorador da Igualdade; Tecnologia digital; Equação Polinomial do 1º grau.

1. Introdução

Por meio do recurso Explorador da Igualdade²⁰, disponível na plataforma digital *Physics Education Technology – PhET Interactive Simulations*, da Universidade do Colorado Boulder, exploramos conceitos iniciais sobre Equação Polinomial do 1º grau com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Prof.^a Oliva Enciso - Campo Grande/MS, no ano letivo de 2024. A relevância do uso de tecnologias digitais no contexto escolar há muito vem sendo discutida e pesquisada. Neste sentido, Bittar; Guimarães e Vasconcellos (2008), exploram a importância e os desafios da integração de tecnologias digitais no currículo escolar e discutem como essas ferramentas podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. As autoras argumentam que a inserção de tecnologias digitais pode não apenas auxiliar na compreensão de conteúdos, mas também incentivar a participação ativa e o pensamento crítico dos alunos.

Sendo assim, propomos uma atividade que foi desenvolvida com a turma em 4 momentos. Para tanto, objetivamos analisar que possibilidades surgem, no ensino da Equação

²⁰ Disponível no site https://phet.colorado.edu/sims/html/equality-explorer/latest/equality-explorer_all.html?locale=pt_BR.



polinomial de 1º grau por meio da utilização/integração de tecnologia digital, e nesse caso específico, do recurso Explorador da Igualdade.

2. Desenvolvimento

A atividade foi desenvolvida com uma turma de 33 estudantes do 7º ano, no período vespertino, da Escola Municipal Prof.^a Oliva Enciso, localizada em Campo Grande/MS. A escola atende estudantes de comunidades próximas, caracterizadas por condições socioeconômicas variadas, e enfrenta desafios típicos de regiões periféricas, como acesso limitado a alguns recursos educacionais e tecnológicos. A atividade foi realizada com os estudantes organizados em grupos, mas permitiu que cada aluno interagisse com o material favorecendo a compreensão e o engajamento no processo de aprendizagem de Equação Polinomial do 1º Grau.

No primeiro momento, fizemos a exposição da teoria na lousa, destacando o que é incógnita, por meio de situações do tipo: que número dividido por nove resulta em 54? Que número elevado ao cubo resulta em 27? Que número multiplicado por 17 resulta em 357? Ao nos referirmos ao conceito de igualdade, descrevemos e expomos as propriedades conforme Giovanni Júnior e Castrucci (2018):

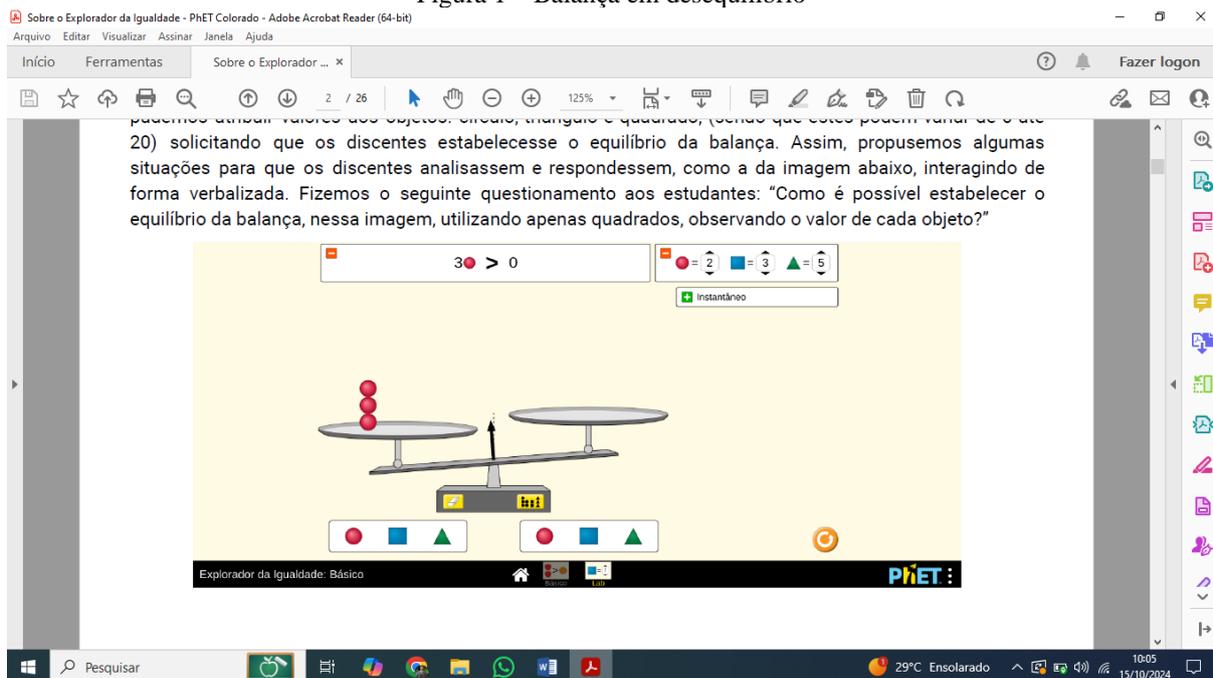
1ª propriedade: $a = a$, para qualquer a . Essa é a propriedade reflexiva. 2ª propriedade: $a = b \Leftrightarrow b = a$, para quaisquer a e b . Essa é a propriedade simétrica. 3ª propriedade: $a = b$ e $b = c \Rightarrow a = c$, para quaisquer a , b e c . Essa é a propriedade transitiva (Giovanni Júnior e Castrucci, 2018, p. 138).

No segundo momento, fizemos o uso do projetor de imagens, de um notebook e do recurso digital Explorador da Igualdade no modo básico, buscando manuseá-lo; e, por meio de simulações interativas, mostramos alguns exemplos, relativos às propriedades da igualdade. Com o uso da balança do aplicativo, as propriedades, até então, um tanto abstratas, puderam ser compreendidas de forma mais clara e simples.

No modo laboratório, pudemos atribuir valores aos objetos, solicitando que os estudantes estabelecessem o equilíbrio da balança. Assim, propusemos algumas situações para que os estudantes analisassem e respondessem, como a da imagem abaixo, interagindo de forma

verbalizada. Questionamos: como é possível estabelecer o equilíbrio da balança, nessa imagem, utilizando apenas quadrados, observando o valor de cada objeto?

Figura 1 – Balança em desequilíbrio



Fonte: Acervo dos Autores

Os estudantes davam as devolutivas das respostas e estas eram validadas até obtermos a resposta correta: “*precisamos de dois quadrados para o equilíbrio da balança*”. Em seguida, era proposta uma outra pergunta: se acrescentarmos no prato direito da balança três triângulos aos objetos que já estão, como voltar ao equilíbrio, como tornar iguais as massas nos dois pratos, utilizando o círculo e o quadrado?

Dentre as possíveis respostas, os estudantes chegaram a esta da imagem abaixo, considerando que cada 1 triângulo (que vale 5) equilibra com 1 círculo (que vale 2) e 1 quadrado (que vale 3).

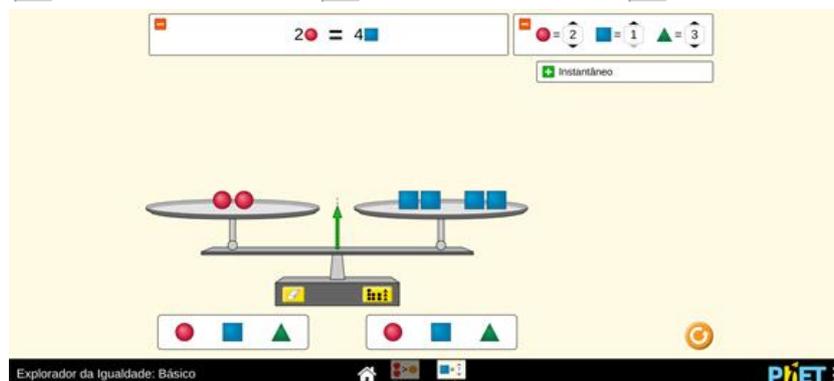
Figura 2 – Balança em equilíbrio



Fonte: Acervo dos Autores

No terceiro momento, exploramos na tela, os princípios aditivo e multiplicativo da igualdade, conforme a sequência: 1º - Consideramos o círculo igual a 2, o quadrado igual a 1 e o triângulo a três. Inicialmente perguntamos: “Um círculo se equilibra com quantos quadrados na balança?” Os estudantes responderam que com 2 quadrados vemos o equilíbrio dos pratos. 2º - Prosseguimos com as perguntas: “Se acrescentarmos outro círculo ao lado direito da balança, como podemos estabelecer o equilíbrio? ”. Os estudantes destacaram duas respostas: a primeira, que bastava “acrescentar um círculo do outro lado”, assim ambos os pratos se equilibram; a outra resposta foi que “aumentasse dois quadrados no prato direito”, como na imagem abaixo.

Figura 3 – Princípios aditivo e multiplicativo



Fonte: Acervo dos Autores

No quarto momento, com o propósito de resolver equações do tipo $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade, apresentamos alguns exemplos e pedimos que os estudantes nos auxiliassem a encontrar a raiz da equação. Propondo a expressão: $x + 4 = 6$, perguntamos aos estudantes: seria possível saber quanto vale esse valor desconhecido? Deixamos os alunos refletirem e analisarem por algum tempo. Uma das respostas foi: sim, é possível saber que o valor de x é 2". Perguntando: “como chegar a $x = 2$ usando a própria balança? Que “ferramentas” podemos utilizar para mostrar que o x equilibra com 2?”. Novamente os estudantes analisaram e foram convidados a manusear o aplicativo, porém não conseguiram provar a resposta. Questionados sobre como faríamos para encontrar o valor de x se no prato esquerdo da balança tínhamos $x + 4$ (1º membro da equação), perceberam que deveriam retirar o $+ 4$ desse prato, assim o termo x ficaria isolado. Questionados sobre como poderiam fazer para retirar o $+ 4$ e ainda manter a balança equilibrada, responderam que deveriam retirar o mesmo valor de ambos os lados da balança. Questionados sobre qual era a propriedade que estariam utilizando ao retirar/acrescentar um mesmo valor de ambos os membros da equação, responderam que seria a propriedade aditiva da igualdade.

A ferramenta digital proporcionou uma abordagem interativa e visual, facilitando a compreensão dos conceitos abstratos. Além disso, os estudantes testaram suas hipóteses, exploraram diferentes soluções e entenderam de forma prática os conceitos abordados, o que promoveu uma maior autonomia e engajamento no processo de aprendizagem. Por fim, a experiência reforça a importância da integração de recursos digitais no ambiente escolar, destacando seu potencial em transformar a aprendizagem de forma mais dinâmica e inclusiva.



3. Considerações Finais

A partir dessa proposta, percebemos que os estudantes conseguiram compreender os princípios da igualdade, princípio aditivo e princípio multiplicativo, para a resolução das equações polinomiais de 1º grau. Ao propor outra atividade em que os estudantes deveriam relatar o passo a passo para a resolução das equações polinomiais de 1º grau, observamos essa compreensão e aplicação dos princípios aditivos e multiplicativo da igualdade, relatada nas descrições realizadas pelos estudantes.

Essa experiência demonstrou que a integração de tecnologias digitais pode enriquecer significativamente o processo de aprendizagem. Observamos que, ao incorporar simulações interativas no ensino, os estudantes não apenas compreenderam melhor as propriedades da igualdade, mas também se engajaram mais ativamente nas atividades. Concluímos que essa abordagem não só potencializa a compreensão de conteúdos matemáticos abstratos, como também contribui para a formação de estudantes mais autônomos e críticos. A continuidade do uso de tecnologias como essa pode, portanto, transformar positivamente a prática pedagógica e a aprendizagem em sala de aula.

4. Referências

BITTAR, M.; GUIMARÃES, S. D.; VASCONCELLOS, M. **A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação.** *Revemat: revista eletrônica de educação matemática*, v. 3, n. 1, p. 84–94, 26 mar. 2008.

GIOVANNI, J.R; CASTRUCCI, B. **A Conquista da Matemática: 7º ano: ensino fundamental: anos finais /** José Ruy Giovanni Júnior, Benedicto Castrucci. — 4. ed. — São Paulo: FTD, 2018.



KHAN ACADEMY E GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA ENVOLVENDO FUNÇÃO DO 1º GRAU

*Janini Gomes Caldas Rodrigues²¹
Suely Scherer²²*

Resumo

O objetivo deste relato é apresentar como a plataforma digital Khan Academy foi utilizada em uma pesquisa, em uma escola pública de Mato Grosso do Sul, com uma turma de 1º ano do Ensino Médio ao explorar conceitos de função do 1º grau. Os dados foram produzidos em 2021, durante o período pandêmico, logo essa vivência foi desenvolvida à distância. A plataforma Khan Academy foi utilizada em uma perspectiva de integração de tecnologias digitais ao currículo de Matemática por meio da Gamificação. Concluímos que a plataforma oferece diversas oportunidades de aprendizagem, como a estrutura gamificada, mas ainda mantém elementos de um método pedagógico tradicional.

Palavras-chave: Plataformas Digitais; Gamificação; Funções do 1º grau.

1. Contextualizando

Neste relato compartilho uma vivência desenvolvida com uma turma de estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola pública de Mato Grosso do Sul. Essa vivência constituiu parte de minha pesquisa de mestrado, defendida em 2022, cujo objetivo foi analisar uma proposta de Integração de Tecnologias Digitais ao Currículo de Matemática de uma turma do Ensino Médio, a partir da Gamificação. A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2021, quando as aulas ainda estavam em formato de ensino remoto emergencial (ERE)²³, devido a Pandemia do Covid-19, portanto todos os dados que apresentarei neste relato foram constituídos em aulas à distância, por meio de aulas síncronas via Google Meet, por meio de plataforma virtual para a gestão de tarefas e atividades como a Khan Academy e por meio de mensagens instantâneas, como o WhatsApp.

A produção de dados da pesquisa constituiu dos planejamentos e movimentos das aulas na disciplina de Matemática com essa turma a partir da gamificação, em que toda a disciplina

²¹ Programa de Pós-graduação em Educação Matemática: jannicaldas@gmail.com

²² Programa de Pós-graduação em Educação Matemática: suely.scherer@ufms.br

²³ O ERE foi instituído pelo Ministério da Educação em parceria com a Organização Mundial da Saúde, em 17 de junho de 2020, pela Portaria nº 554 (Brasil, 2020), que estabeleceu a substituição de aulas presenciais por aulas remotas síncronas e/ou assíncronas. A portaria permitia o uso de TICs e outros recursos disponíveis que possibilitassem o ensino em diferentes tempos, espaços e contextos, de modo a garantir o isolamento social. (Garcia *et al.*, 2023)



foi gamificada. Mas o que entendo por gamificação? Gamificação na educação é utilizar elementos de game, como mecânica, estética, estratégias e pensamentos baseados nos games para envolver pessoas, motivá-las na resolução de problemas e proporcionar aprendizagem. Por isso, a proposta da pesquisa foi dividida em duas partes, denominada Ação Gamificada I e Ação Gamificada II. A Ação Gamificada I, ocorreu durante os meses de março e abril e abordou conceito de Função do 1º grau, previsto no currículo para este período para esta turma. A Ação gamificada II foi desenvolvida durante os meses de maio e junho e abordou conceitos de Função do 2º grau, também previsto no currículo, no entanto, neste relato trago apenas a vivência com a primeira Ação Gamificada.

A Ação Gamificada I, propunha uma gamificação estruturada. Nesse tipo de gamificação, os elementos de games normalmente utilizados são referentes a missões, patentes, recompensas, avatares, pontos (Kapp, 2012), por isso optei em utilizar uma plataforma digital que tivesse esses elementos e foi nesse processo de experimentações, que a plataforma Khan Academy (KA) foi escolhida. A KA é uma plataforma online gratuita de ensino que oferece recursos educacionais para estudantes e professores, no entanto, nesta vivência, a plataforma foi utilizada para além do que sua estrutura já propõe, embora já apresente elementos gamificados em sua estrutura, não podemos afirmar que ela por si só é um espaço de gamificação. A gamificação na KA está presente no processo em que ela propõe as atividades, por isso, a KA nesta pesquisa foi combinada a outros procedimentos que geraram uma ação maior de gamificação.

A disciplina de Matemática desta turma, nesse período foi planejada para um processo de gamificação em toda a disciplina, foram realizadas adaptações nas nomenclaturas e gerência de notas da disciplina. Por exemplo, alguns termos presentes na disciplina foram alterados para linguagem presentes em alguns games, como por exemplo: as tarefas, se chamaram missões, a nota se chamou XP (pontos de experiência), e as aulas via Google Meet se chamaram Game Aulas²⁴. Por isso, a disciplina foi planejada por meio de uma trilha de aprendizagem em que

²⁴ Game Aulas são aulas articuladas a um movimento de Gamificação. Aulas se constituem em um espaço-tempo de interação entre alunos e professor. No entanto, essas aulas não necessariamente possuem elementos de game



cada missão cumprida pelo aluno/jogador lhe era alcançado XP, que ao final do bimestre foram convertidos em nota. E onde entra a KA entra? Ao utilizar a plataforma Khan Academy, trago como ela foi proposta na disciplina de Matemática nesta ocasião. Portanto, o objetivo deste relato é descrever como a plataforma A Khan Academy foi utilizada em um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo por meio da gamificação com uma turma de 1º ano do Ensino Médio, no ano de 2021.

2. Desenvolvimento

Propusemos a utilização da plataforma KA de forma integrada a outros movimentos de gamificação, objetivando aprendizagem matemática. A escolha desse caminho metodológico se deu por reconhecer que a plataforma em si continha elementos que poderiam agregar ao que pretendia, mas não em sua totalidade, por isso a necessidade de escolhas e intervenções nesse processo, para além de uma abordagem instrucionista. No Quadro 1 apresentamos um resumo do cronograma das ações propostas na Ação Gamificada I e a relação da KA interligada com a gamificação maior da disciplina.

Quadro 1: Cronograma da Ação Gamificada I – Proposta com a KA
Cronograma de atividades para a Ação Gamificada I - Plataforma KA

Proposta	Encaminhamentos
Game Aula 1 - Apresentação da disciplina aos alunos – Google Meet	Apresentação da Ação Gamificada I e a proposta de pontuação e missões.
Missão 1	Criação de um avatar e envio para o grupo do WhatsApp.
Game Aula 2 - Introdução ao estudo de funções – Google Meet	Investigação sobre lei de formação, domínio e imagem de funções. Orientação para acesso à plataforma KA.
Missão 2	Cumprir todas as três tarefas disponibilizadas na plataforma KA.
Realização da missão 2 na KA com acompanhamento via plataforma e WhatsApp	Acompanhamento individual dos alunos, a partir de mensagem no WhatsApp, telefonemas e atendimentos presenciais, quando autorizados.

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

diretamente em suas atividades, mas podem estar vinculadas à uma Ação Gamificada da disciplina, uma ação maior. (Caldas, 2022).



Na primeira Game Aula síncrona, via Google Meet, apresentei aos estudantes presentes a estrutura da disciplina para aquele bimestre e como se dariam o processo de avaliações e atividades. Expliquei aos alunos que a disciplina se basearia em um processo de gamificação e por isso eles estariam participando de um processo de cumprimento de missões, acúmulo de pontos e resgate de pontuações. A primeira missão, era que eles criassem seus próprios avatares, espécie de personagem em games. Sugeri alguns aplicativos para isso, mas ficou livre, caso preferissem usar outro. O cumprimento desta missão foi recebido pela professora no grupo de WhatsApp. Nesse movimento, observei que a TD foi utilizada para criar um conteúdo e não somente receber informações. Ao final de cada Game Aula, via Google Meet, os alunos recebiam um link no Google Forms para preencherem a lista de presença. Nessa lista, propunha alguma espécie e senha ou palavra-chave para que o aluno preenchesse em relação a aula, esse movimento tinha o objetivo de verificar a participação e atenção do estudante durante a Game Aula.

Na segunda Game Aula, via Google Meet, por meio de compartilhamento de tela e interações com os estudantes presentes, propus a investigação sobre Lei de Formação, Domínio e Imagem de Funções por meio de situações problemas. Essa aula foi importante no processo de compreensão de conceitos iniciais do conteúdo de Função do 1º grau, e necessária para prepará-los para a missão na KA, pois embora a plataforma apresente vídeos instrutivos, não me garantia que de fato tivessem compreendido os termos, diferentemente do movimento vivenciado na Game Aula, em que propunha questionamentos e por meio das respostas recebidos, era possível intervenções e acompanhamento no entendimento dos alunos. Ao final da aula, foi recomendado a missão 2, hospedada na KA, cuja missão continha 3 tarefas, conforme Quadro 2.

Quadro 2: Detalhamento da Missão no KA

Unidade: Funções		
TAREFA 1	TAREFA 2	TAREFA 3
Resolução de Funções	Entradas e Saídas de uma função	Reconhecendo Funções
3 vídeos	3 vídeos	3 vídeos
3 exercícios	2 exercícios	2 exercícios

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

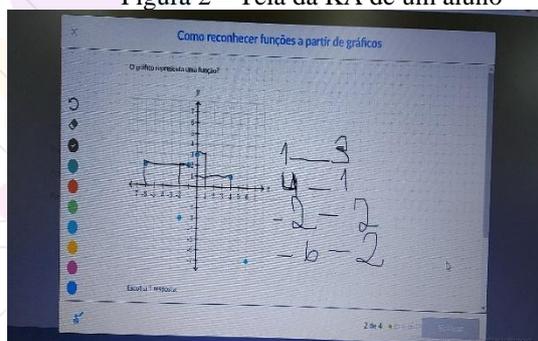
Estas tarefas referiam-se a conceitos de Lei de Formação, Domínio e Imagem de Funções. Utilizei como acompanhamento os relatórios disponibilizados pela própria KA para acompanhamento de cumprimento das missões por estes alunos. Durante 2 semanas houve acompanhamento individual dos alunos, a partir de mensagem de WhatsApp, telefonemas e alguns atendimentos presenciais na escola. Estes momentos foram importantes para tirar dúvidas, tanto em relação ao uso da KA, quando em relação a conceitos matemáticos. A Seguir, nas Figuras 1 e 2 alguns registros desse movimento.

Figura 1 – Aluna realizando tarefa na KA



Fonte: Dados de pesquisa (2022)

Figura 2 – Tela da KA de um aluno



Fonte: Dados de pesquisa (2022)

Ao realizar a missão, o aluno já ganhava pontos e medalhas na KA, no entanto, na disciplina não bastava somente cumprir a missão na KA, o aluno ao participar das Game Aulas também pontuava na disciplina, ao realizar a missão na KA também pontuava na disciplina, ao entregar no prazo também pontuava, enfim, a gamificação estava para além da proposta na KA, inclusive para outros espaços digitais de aprendizagem Matemática. Essas pontuações eram registradas em uma planilha do Google para controle e acompanhamento e conversões de pontuação em notas que compuseram a média daquele bimestre.

Nas próximas Game Aulas, propus a exploração e investigação de Gráficos de Função do 1º grau, a partir de compartilhamento de tela. Ao analisar a KA não vi possibilidade dessa construção em sua estrutura, por isso aliada a ela propomos a complementação do software GeoGebra para explorar os comandos e plotagens e verificar os conceitos iniciados na KA como domínio, imagem, a ideia de função e comportamentos gráficos da função do 1º grau. Os



conceitos abordados foram: zero da função, Identificação de função do 1º grau a partir de 2 pares ordenados, domínio e imagem de função.

3. Algumas Reflexões

A KA se utiliza de um esquema de repetições, sem uma investigação de conceitos, normalmente ela pergunta e o aluno responde, ou seja, a TD (computador, plataforma digital) não está sendo utilizado para construção de significados e sim para transmissão de informações, o que não garante que o aluno aprendeu realmente. O fato de o aluno ter concluído todas as missões propostas na KA e ter alcançado 10.000 XP, me disse que a atividade foi realizada com sucesso, mas não me garante que o aluno compreendeu o que que realizou, a distinção entre fazer e compreender. (Valente, 1995). Por isso, neste relato, trago a ideia de pontuação para além da plataforma KA. Os alunos acumularam pontos na KA, mas esses pontos fizeram parte de uma pontuação maior, ou seja, constituíram a pontuação geral da disciplina, ou seja, uma proposta de gamificação maior, em que a KA foi uma das missões.

Nas tarefas propostas pela KA, as questões convidavam o aluno a registrar sua resposta no espaço específico, algo bem tradicional, como perguntas e respostas, somente. Por sentir necessidade da plataforma sugerir outros ambientes de investigação, em que o aluno deslizasse telas e abas a fim de construir um conceito matemático, utilizamos o software GeoGebra, ou seja, conceitos iniciados na KA, foram sendo “concretizados” em manipulação no GeoGebra, em que por meio de instigação do professor e respostas dos alunos, foi-se construindo, o entendimento da habilidade matemática, observamos alguns indícios disso, por meio do diálogo entre professora e aluno e manipulação em tempo real no applet.

4. Referências

CALDAS, J. G. **GAMIFICAÇÃO EM AULAS DE MATEMÁTICA: um processo de integração de tecnologias digitais ao currículo.** 2022. 179 f. Dissertação - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4631>. Acesso em: 15 set. 2024.

GARCIA, R. V. B. *et al.* Ensino Remoto Emergencial: práticas educacionais e percepções docentes. **Educação & Realidade**, [s. l.], v. 48, p. e124612, 2023.



KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education.** [S. l.]: Pfeiffer, 2012.

VALENTE, J. A. Informática na educação: confrontar ou transformar a escola. **Perspectiva**, [s. l.], v. 13, n. 24, p. 41–49, 1995.





UM VIDEOCLÍPE NA CABEÇA E UM CELULAR NA MÃO: PRODUÇÃO DE VIDEOCLÍPE NA ESCOLA – RELATO DE EXPERIÊNCIA

*Pamella Yule²⁵
Frederico Fonseca Fernandes²⁶*

Resumo

Este relato descreve uma experiência pedagógica realizada com alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Artes, que envolveu a produção de vídeos utilizando tecnologias digitais. O projeto de produção de material audiovisual foi desenvolvido em quatro etapas: uma introdução teórica sobre a história do vídeo, a roteirização criativa, a produção e filmagem com celulares e uma câmera semi-profissional, e a edição dos vídeos pelos próprios alunos. Analisamos que a atividade proporcionou o desenvolvimento de habilidades técnicas e criativas, em relação à produção de material audiovisual, promovendo uma reflexão sobre o uso do audiovisual, por exemplo, nas redes sociais e estimulando o interesse dos alunos por novos conhecimentos e habilidades. Ao final do projeto, os alunos apresentaram seus vídeos, recebendo feedback da professora e dos demais, ampliando a compreensão sobre a importância do planejamento e da organização no processo de produção audiovisual.

Palavras-chave: Tecnologias digitais; Artes; Ensino Fundamental; Criatividade.

1. Introdução

A incorporação de tecnologias digitais no ambiente escolar tem sido um recurso poderoso para promover o aprendizado significativo e o desenvolvimento de competências fundamentais no século XXI. Na disciplina de Artes, os dispositivos móveis, como os celulares, podem servir como recursos criativos que aproximam os alunos da linguagem audiovisual de maneira prática e instigante. No projeto desenvolvido com as turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, da Escola Estadual Henrique Cyrillo Corrêa, em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, a proposta foi a criação/produção de vídeos utilizando os celulares dos próprios alunos. Essa atividade foi pensada como uma forma de unir o universo artístico ao cotidiano tecnológico dos jovens, permitindo-lhes explorar sua criatividade e expressar-se por meio de uma mídia com a qual têm familiaridade.

²⁵ Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, pamellayule@gmail.com

²⁶ Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, frederico.fernandes@uems.br



O projeto foi organizado em quatro etapas. Na primeira etapa iniciamos com uma aula teórica sobre a história do videoclipe. Na segunda etapa, abordamos a roteirização, um momento fundamental para que os alunos compreendessem a importância de planejar suas produções de forma organizada e coerente. Na terceira etapa, a fase prática, foi composta por oito aulas, nas quais os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar todas as etapas da criação de um videoclipe, desde a pré-produção até as filmagens.

Por fim, na quarta etapa, realizamos uma mostra dos vídeos produzidos pelos alunos e cada grupo apresentou seu trabalho à turma. Esse momento de avaliação coletiva foi uma oportunidade rica de reflexão sobre o processo de criação, com base no feedback oferecido pela professora em contraponto ao roteiro original, proporcionando aos alunos uma compreensão mais profunda sobre os desafios e conquistas do projeto.

2. Desenvolvimento

A atividade de produção de vídeos teve início com uma aula teórica que buscava apresentar aos alunos o contexto histórico e cultural do videoclipe, situando-o como uma forma de arte audiovisual. Utilizei exemplos icônicos para ilustrar a evolução dessa mídia, como o videoclipe "*Thriller*", de Michael Jackson, que foi pioneiro ao combinar música, dança e narrativa cinematográfica em uma obra única e impactante; o videoclipe "*Do the Evolution*", da banda Pearl Jam, um marco na utilização de animação e crítica social; e para promover uma reflexão crítica, mencionei, de forma cautelosa, "*Justify My Love*", da Madonna, um videoclipe que foi censurado devido ao seu conteúdo, mas que alcançou grande repercussão ao ser vendido em Sistema Doméstico de Vídeo (VHS, em língua inglesa). Isso possibilitou uma discussão como, no passado, o videoclipe mobilizava o público de maneira única, em comparação com o consumo audiovisual contemporâneo nas redes sociais, afinal, podemos observar um conteúdo mais efêmero e, muitas vezes, consumido de forma desatenta.

Na segunda etapa, a roteirização, a proposta foi deixada mais aberta para que os alunos se organizassem criativamente conforme seus próprios interesses e necessidades. A proposta era que pudessem explorar sua imaginação sem a pressão de seguir técnicas específicas ou modelos de roteiros consagrados. Alguns grupos optaram por soluções mais simples, como a



edição de imagens e montagens que simulavam uma banda em ação, enquanto outros preferiram encenar histórias mais elaboradas, como uma revolução escolar fictícia. Essa diversidade nas produções foi um reflexo direto da liberdade que os alunos tiveram para expressar suas ideias e inquietações, o que também permitiu observar o nível de engajamento de cada grupo. Durante essa etapa, meu papel foi de mediadora, oferecendo sugestões pontuais e questionamentos que os levassem a pensar criticamente sobre suas escolhas.

Durante a terceira fase, de produção dos videoclipes, além dos alunos utilizarem seus próprios celulares para as filmagens, disponibilizei uma câmera semi-profissional (Nikon D 7100 DSLR), do meu acervo pessoal, proporcionando uma experiência diferenciada para os alunos que queriam explorar recursos audiovisuais mais avançados. A troca de lentes permitiu que alguns grupos experimentassem diferentes estéticas de imagem, ampliando as possibilidades criativas do projeto. Além disso, a edição dos videoclipes também ficou a cargo dos próprios alunos. Alguns optaram por utilizar editores de vídeo simples disponíveis nos celulares, enquanto outros, que já possuíam familiaridade com recursos digitais mais sofisticados, usaram softwares específicos com recursos refinados de edição. Isso trouxe uma diversidade de estilos e acabamentos aos vídeos, refletindo o nível de conhecimento e domínio técnico de cada grupo.

Um dos grupos, em particular, enfrentou dificuldades durante o processo. Os alunos não conseguiam chegar a um consenso sobre o roteiro e estavam com poucas ideias sobre temas, cenários, proposta em si. Dessa forma, acabaram seguindo com mais fidelidade as orientações iniciais, desde a escolha da música até a edição final, que foi feita por mim. Esse caso foi importante para mostrar aos demais, durante a mostra, como um olhar técnico e mais experiente pode influenciar o resultado final. Exibi o vídeo desse grupo por último e houve um destaque visual em relação aos demais. Assim, discuti com os alunos sobre suas percepções sobre a diferença que um planejamento bem estruturado e a escolha dos recursos audiovisuais podem fazer.

No final do projeto, houve a exibição dos videoclipes que foi um momento muito divertido e também funcionou como uma forma de avaliação. Os alunos tiveram a oportunidade de ver as reações dos colegas e discutir como foi o processo de produção de cada grupo. Um



dos pontos mais comentados foi a importância de um bom roteiro. Aqueles que haviam preparado seus roteiros de forma mais detalhada perceberam que suas produções fluíram melhor e resultaram em vídeos mais próximos do que haviam planejado. Essa etapa da avaliação colaborativa trouxe uma compreensão sobre o processo de criação audiovisual.

Outro aspecto que emergiu dessa “mostra” foi a percepção dos próprios alunos sobre a estética e a linguagem audiovisual com um detalhe para o formato quadrado da edição final, em referência às produções da época. Muitos deles, que antes viam a criação de vídeos como algo simples, passaram a entender a complexidade envolvida em cada etapa, desde a escolha dos planos de câmera até a edição final. Isso ampliou a concepção dos alunos sobre o potencial expressivo dos videoclipes, levando alguns a reconsiderar a forma como consomem e produzem conteúdo nas redes sociais.

Além do aprendizado técnico e artístico, o projeto também favoreceu o desenvolvimento de outras habilidades essenciais, como o trabalho em equipe, a divisão de tarefas e a resolução de problemas, com estudantes engajados na produção do videoclipe dirigido por mim.

Durante o processo de pré-produção e filmagem, muitos alunos se viram diante de desafios que exigiram criatividade e organização, por exemplo, a escolha de figurinos, a montagem de cenários e a logística de reserva de espaços na escola foram atividades que demandaram planejamento e comunicação entre os grupos, habilidades que são valiosas não apenas no campo das artes, mas em diversas áreas do conhecimento.

Figura 1 - Captura de tela de alunas do 9ºB, Sweet Child O’Mine da banda Guns’n Roses



Fonte: autores.

Figura 2 - Captura de tela de alunos do 9ºB, da música Chasing the Sun da banda The Wanted



Fonte: autores.

Em relação à participação dos alunos, notei que a maioria se envolveu ativamente no projeto, especialmente por se tratar de uma atividade que envolvia o uso de tecnologias digitais com as quais já estão familiarizados no dia a dia. O uso dos celulares como recursos digitais de



criação aproximou as habilidades e competências do componente curricular de Artes da realidade dos alunos, motivando-os a explorar novas formas de expressão artística. Mesmo aqueles que não tinham tanto interesse inicial na disciplina de Artes mostraram-se mais engajados ao longo do processo.

Por fim, muitos alunos relataram que a experiência foi positiva e que gostariam de se aprofundar mais na área audiovisual. Alguns expressaram interesse em aprender mais sobre técnicas de filmagem e edição, o que sugere que atividades como essa podem despertar vocações e novos interesses. Essa atividade, portanto, não só cumpriu seu papel pedagógico ao abordar habilidades e competências da área de Artes, mas também contribuiu para que os alunos ampliassem seus horizontes em relação às possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais no campo da criação artística.

3. Considerações Finais

A utilização de tecnologias digitais, especialmente celulares, na disciplina de Artes, para a produção de vídeos com os alunos do 9º Ano, evidenciou o potencial criativo e pedagógico desses dispositivos em sala de aula. Ao integrá-los em um processo que abrange teoria e prática, os alunos não só aprenderam sobre a história do vídeo, mas também a relevância do planejamento e organização de projetos audiovisuais. A fase de roteirização permitiu a expressão genuína de ideias, enquanto a produção e edição proporcionaram experiências práticas.

Além de aprimorar habilidades técnicas e artísticas, os alunos desenvolveram competências essenciais, como trabalho em equipe e tomada de decisões criativas. O entusiasmo demonstrado, com alguns expressando interesse em se aprofundar no campo audiovisual, reflete o impacto positivo do projeto. Ao final, a criação dos vídeos com tecnologias digitais não apenas atingiu o objetivo de introduzir novas formas de expressão artística, mas também ampliou conhecimentos e habilidades, conectando o aprendizado com as demandas contemporâneas do século XXI.



OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Fabio Antunes Brun de Campos²⁷
Aparecida Santana de Souza Chiari²⁸

Resumo

Este trabalho apresenta uma prática docente envolvendo o uso de tecnologias digitais em que o professor solicitou aos acadêmicos que eles pesquisassem/explorassem Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) para suas futuras práticas docentes. Dentre os ODAs pesquisados/explorados pelos acadêmicos estiveram: o Excel, a plataforma *Pixton*, a *Neardpod*, a inteligência artificial *Photomath* e o *Kahoot*. Assim, buscou-se analisar o que pode uma prática em que acadêmicos de licenciatura em matemática são convidados a pesquisarem/explorarem Objetos Digitais de Aprendizagem para compor suas práticas de ensino e aprendizagem da matemática na Educação Básica. Para a produção e análise dos dados foi utilizada a abordagem qualitativa e a perspectiva da pesquisa narrativa para descrever as observações ocorridas na prática. Desta forma, o trabalho visa discutir o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem na formação de futuros professores de matemática.

Palavras-chave: ODA, Formação, Tecnologias Digitais, Educação Matemática.

1. Introdução

Vivemos em um mundo repleto de tecnologias (Kenski, 2012, Brito; Simonian, 2016). Tecnologias Digitais, Educacionais, Físicas, Organizadoras, Simbólicas, da Informação e Comunicação (TIC), Tecnologias Assistivas, entre outras (Brito; Simonian, 2016). Diante disso, pensar em processos educacionais de aprendizagem e de ensino que aderem, integram, utilizam e criticam tais tecnologias e seus usos no contexto escolar se torna um exercício fundamental para a formação de professores.

Para se ensinar e aprender com tecnologias digitais no contexto da educação matemática existem *softwares*, aplicativos, sites matemáticos, jogos matemáticos, inteligências artificiais que fazem cálculos e explicam soluções, videoaulas, entre outras tecnologias que podem ser utilizadas por professores e estudantes para se fazer educação, como comentam Chiari (2018), Canedo Jr. e Borba (2023), Campos; Antunes (2024), entre outros.

Assim, conhecer diferentes tecnologias, explorar *softwares*, plataformas digitais, jogos digitais, hipertextos, *sites* entre outros recursos e objetos digitais podem dinamizar as aulas, trazer interação entre pares, ludicidade, valorizar as culturas e experiências humanas que, no

²⁷ UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: fabio.a.b.campos@ufms.br

²⁸ UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: aparecida.chiari@ufms.br



século XXI, se estabelecem em ambientes físicos e digitais, pode favorecer a comunicação, o diálogo e a elaboração de posturas críticas quanto a *fake news*, racismos, discriminações entre outros processos de usos, ensino e de aprendizagens mediadas com/por tecnologias (Kenski, 2012, Almeida, 2015, Brito; Simonian, 2016, Chiari, 2018, Campos; Antunes, 2024).

Pensando nessa gama de tecnologias ou objetos digitais que podem ser utilizados por professores ou alunos, o professor da disciplina de TICs e Educação Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Barra do Bugres – MT, resolveu propor que os acadêmicos pesquisassem/explorassem Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs) para uso na educação básica, como forma de proporcionar experiências e experimentação em relação a ensinar com tecnologias digitais.

Segundo Campos e Chiari (2024),

Objetos Digitais de Aprendizagem são: animações digitais, jogos digitais, hipertextos, vídeos, aplicativos móveis, apresentação multimídia, áudio, aula digital, simulado, softwares, entre outros recursos digitais de cunho pedagógico, ou ainda, recursos didáticos digitais para se desenvolver aprendizagens, embora esse material/objeto venha ser um objeto a-material, um objeto que não possui matéria enquanto componente físico, mas que possui materialidade simbólica, digital, funcionalidade educacional, possuindo agency (poder de ação) como se fosse um material/objeto palpável (Campos; Chiari, 2024, p. 5).

Pensando nisso, neste trabalho buscou-se analisar o que pode uma prática em que acadêmicos do curso de licenciatura em matemática são convidados a pesquisarem/explorarem Objetos Digitais de Aprendizagem para compor suas práticas de ensino e aprendizagem da matemática na Educação Básica.

2. A prática de Pesquisa e Exploração de ODAs

A prática consistiu em solicitar aos 12 acadêmicos da disciplina de TICs e Educação Matemática que pesquisassem/explorassem aplicativos, *softwares*, jogos ou outro ODA disponível na *web* que eles tivessem interesse ou que percebessem possibilidades de integração, aderência ou possibilidade de uso para o ensino/aprendizagem da matemática da educação básica. Salienta-se que a disciplina já abordava outros tópicos como a produção de vídeos e o uso do GeoGebra em sala de aula, logo eles deveriam pesquisar e explorar outros tipos de ODAs.



Os acadêmicos se dividiram em grupos e foram convidados a escolher e explorar os ODAs com vista em perceber como ele poderia favorecer a aprendizagem de estudantes da Educação Básica, depois apresentar as percepções para os colegas e ouvir outras sugestões ou críticas sobre a proposta.

Dentre os ODAs pesquisados/explorados pelos acadêmicos estiveram: o Excel, em que o grupo buscou desenvolver uma planilha para se calcular os juros de um empréstimo de uma moto, a plataforma *Pixton* em que o grupo utilizou a plataforma para criar uma história em quadrinhos em que os colegas acadêmicos poderiam criar um avatar, uma história e resolver um problema matemático com base em HQs digitais, a plataforma *Neardpod*, em que os acadêmicos criaram um jogo para mostrar as aproximações e diferenças entre Matemática Financeira e Educação Financeira, o *Photomath*, um aplicativo de inteligência artificial que pode ser baixado e utilizado em celulares e que resolve cálculos através da leitura de imagens, e, o jogo utilizando a plataforma do *kahoot*, em que o grupo desenvolveu uma avaliação diagnóstica envolvendo o conteúdo de Fração para compreender quais eram os conhecimentos, dificuldades e facilidades dos estudantes da educação básica.

Os acadêmicos fizeram a apresentação de seus ODAs para a turma em sala de aula e alguns grupos solicitaram que os acadêmicos ouvintes da apresentação participassem da proposta de ensino por eles criadas como se eles fossem os estudantes da educação básica ao qual os ODAs seriam inseridos no processo de ensino. Na Figura 1, por meio do código QR, ilustramos algumas dessas interações.

Figura 1 – Apresentação dos ODAs pelos acadêmicos e suas interações



Fonte: Dados da Pesquisa/Intervenção.



Essa prática teve duração de um bimestre letivo. Foi mediada por interações presenciais e online, em que acadêmicos e professor conversaram sobre as ideias de ODA a ser criado, a elaboração do plano de aula para o uso desse recurso com estudantes da educação básica e sobre o potencial do ODA para a educação matemática com tecnologias digitais. A apresentação e discussão das propostas para os colegas, em sala de aula, teve duração de 4 aulas de 50 minutos cada.

3. Resultados e Considerações

Dentre os resultados importantes que percebemos com essa prática esteve: a autonomia docente de pesquisar, escolher e explorar novas tecnologias, a reflexão docente sobre como as tecnologias podem ser integradas ao currículo e aos processos de ensino que esses professores irão desenvolver em suas práticas e analisar criticamente quais e como utilizar esses recursos.

Ao propor que os acadêmicos pesquisassem/explorassem, de forma autônoma, os recursos disponíveis na *web* que poderiam ser integrados aos seus processos de ensino da matemática na educação básica os licenciandos foram convidados a se responsabilizar sobre as suas práticas de sala de aula, a se deslocarem de um panorama de ensino e aprendizagem em que pouco se inclui esses recursos as práticas de sala de aula, para um em que as tecnologias deveriam ser incluídas nesses espaços. Revelando-se para muitos como uma prática que eles não experienciaram em seus processos de formação.

Nesse sentido, os acadêmicos tiveram a oportunidade de refletirem sobre como é e como podem ser suas educações matemáticas. Uma educação matemática em que se preza pelo uso das tecnologias digitais em sala de aula. Uma educação matemática que hibridiza o uso desses recursos com outros, entre outros tipos de educações matemáticas que as tecnologias digitais não se apresentem como destaque, mas que se entrelacem na rede dos processos de se aprender e ensinar matemática com tecnologias digitais. O fato é que, com a prática, os acadêmicos reconheceram a gama de possibilidades de integração desses recursos nas suas aulas e muitos deles se mostraram favoráveis a inserção desses recursos e das próprias práticas elaboradas em suas aulas, seja no estágio que alguns deles estavam realizando ou em suas futuras aulas como docente graduado.



Outro fator analisado principalmente nas discussões após as apresentações é que os acadêmicos começaram a perceber as tecnologias de maneira crítica. Visto que eles começaram a indagar o como e de que modo os ODAs apresentados poderiam ser aderidos às suas práticas. Foi notório que do modo como os colegas apresentaram os seus ODAs, não seria o mesmo modo como os acadêmicos que estavam assistindo as apresentações realizariam suas práticas. O conteúdo matemático seria outro, a escolha e modo de utilização com seus alunos da educação básica seria outro e a tecnologia de inteligência artificial causou controvérsia de uso, pois alguns acadêmicos disseram que utilizam em seus estudos, mas não consideram viável para a aprendizagem dos alunos.

Assim, consideramos que a prática abrangeu processos formativos importantes para a docência, e muitos dos acadêmicos ficaram impressionados com as possibilidades de Objetos Digitais de Aprendizagem disponíveis na web. Compreenderam que o uso de ODAs necessita de planejamento e da exploração prévia do recurso para verificar as possibilidades e fragilidades dos ODAs, quanto à execução, à disponibilidade na plataforma e à necessidade de conexão com a internet, entre outros elementos característicos dos recursos digitais. Perceberam também, que é fundamental considerar a integração do ODA ao currículo, às aprendizagens dos estudantes e às intencionalidades pedagógicas do professor.

Além disso, mostrou que, para potencializar o uso de ODAs e outros recursos tecnológicos pelos docentes na educação, os professores precisam ter a liberdade de escolher quais recursos consideram importantes utilizar. Eles devem analisar, pesquisar e adaptar tais ODAs às necessidades locais e às necessidades pedagógicas, para, em seguida, inseri-los em seus processos de ensino. Aliás, esse parece ser um caminho profícuo para instigar os professores a integrarem tecnologias às suas práticas.

4. Referências

BRITO, Gláucia da Silva; SIMONIAN, Michele. **Conceitos de tecnologias e currículo: em busca de uma integração.** In: Diálogos epistemológicos e culturais. Organizadores HAGEMEYER, Regina Cely; GABARDO, Cleusa Valério; SÁ, Ricardo Antunes. Curitiba: W&A Editores, 2016.



CHIARI, Aparecida Santana de Souza. Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, n. 26, p. 351–364, 2018. Disponível em:

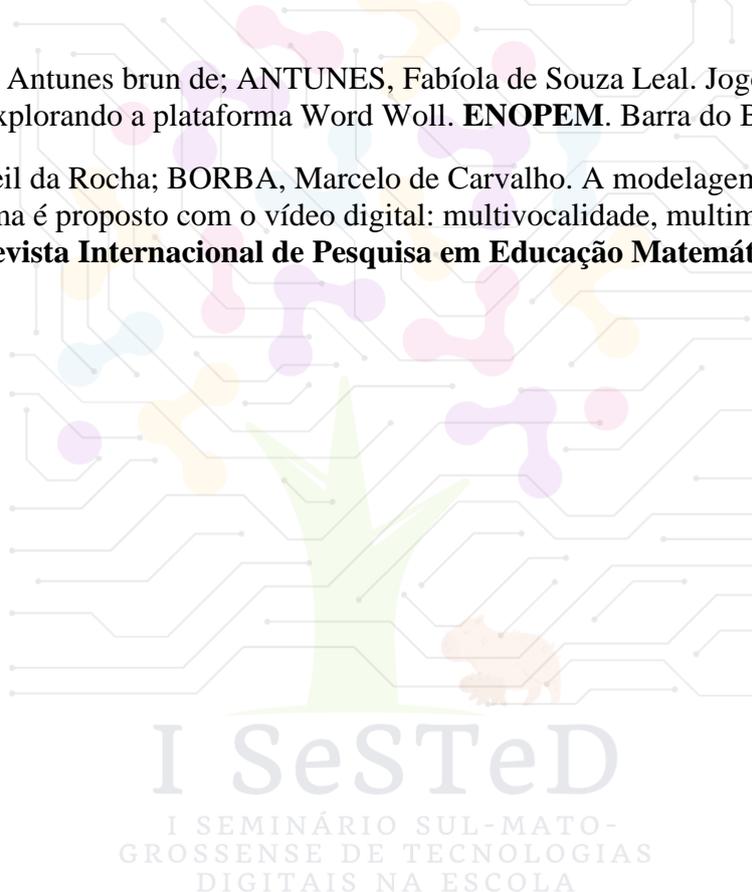
<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/6570> Acesso: out. de 2024.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O Novo Ritmo da Informação**. Papirus. 8º ed. Campinas, 2012.

CAMPOS, Fabio Antunes brun de; CHIARI, Aparecida Santana de Souza. Objetos Digitais de Aprendizagem: [Re]Visão e Questionamentos. **SESEMAT**. Campo Grande, 2024 (no prelo).

CAMPOS, Fabio Antunes brun de; ANTUNES, Fabíola de Souza Leal. Jogos digitais e Probabilidade: Explorando a plataforma Word Woll. **ENOPEM**. Barra do Bugres, 2024.

CANEDO Jr., Neil da Rocha; BORBA, Marcelo de Carvalho. A modelagem matemática quando o problema é proposto com o vídeo digital: multivocalidade, multimodalidade e domesticação. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, n. 3, p. 1-19, 2023.





EXPLORAÇÃO DO SISTEMA SOLAR NA EJA: UMA EXPERIÊNCIA COM O GOOGLE MAPS – RELATO DE EXPERIÊNCIA

Gabriel Felipe de Carvalho da Silva²⁹
Frederico Fonseca Fernandes³⁰

Resumo

Apresentamos uma experiência realizada com alunos da EJA, do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental na Escola Municipal Consulesa Margarida Maksoud Trad localizada em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, com o objetivo de explorar o Sistema Solar de forma dinâmica. Utilizando o *Google Maps*, uma ferramenta digital interativa, os alunos participaram de uma viagem virtual pelos planetas e luas do sistema solar. A metodologia envolveu uma introdução teórica, seguida da exploração de imagens reais de corpos celestes, como Marte e as luas de Júpiter. A atividade promoveu o engajamento dos alunos, despertando curiosidade e possibilitando uma aprendizagem visual e prática. Conclui-se que o uso de tecnologias digitais potencializa o aprendizado, especialmente na EJA, incentivando o interesse por temas científicos e desenvolvendo habilidades digitais.

Palavras-chave: Sistema Solar; EJA; Google Maps; Tecnologias Digitais; Ensino Fundamental.

1. Introdução

A proposta de aula sobre o Sistema Solar foi elaborada para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), matriculados nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, da Escola Municipal Consulesa Margarida Maksoud Trad, localizada em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Esta experiência surgiu da necessidade de tornar o conteúdo astronômico da disciplina de ciências mais acessível e envolvente, especialmente considerando que muitos desses estudantes carecem de recursos tecnológicos que poderiam enriquecer seu aprendizado. A dificuldade ao acesso a equipamentos e recursos digitais e informações científicas adequadas pode impedir que esses estudantes explorem temas de forma interativa e aprofundada.

Para abordar essa situação, decidi utilizar o *Google Maps* como um recurso pedagógico, proporcionando uma exploração virtual rica em detalhes. Essa tecnologia permitiu que os estudantes visualizassem imagens de alta qualidade do espaço, criando uma conexão mais próxima com os conceitos discutidos em sala. A utilização do *Google Maps* representou uma forma de romper as barreiras tradicionais de uma proposta de ensino voltada apenas para a

²⁹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (PROFEDUC) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), e-mail: gf.4552@gmail.com;

³⁰ Doutor em Educação, docente do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação (PROFEDUC) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), e-mail: frederico.fernandes@uems.br.



exposição do professor, facilitando, assim, o entendimento de um tema que, à primeira vista, poderia parecer distante e inacessível.

A metodologia adotada começou com uma introdução teórica que apresentou os planetas do sistema solar, seus satélites naturais e a importância do Sol como estrela central. Para reforçar a aprendizagem, foi distribuída uma cartilha simplificada, contendo imagens dos planetas e informações essenciais sobre suas características, como tamanho, composição e distância do Sol. Este material serviu como base para a exploração prática, favorecendo uma interação inicial com o conteúdo de forma visual e acessível.

Após essa etapa inicial de introdução, os estudantes foram convidados a "viajar" pelo espaço, utilizando o *Google Maps* para visualizar imagens de alta qualidade de Marte, Vênus e as luas de Júpiter, capturadas por missões espaciais. Durante essa exploração, surgiram questionamentos interessantes e discussões sobre as características de cada corpo celeste, como a atmosfera de Marte e a possibilidade de vida em Europa, uma das luas de Júpiter. Essa interação promoveu um ambiente de aprendizado ativo, de maneira que os alunos se sentiram à vontade para expressar suas curiosidades e reflexões.

2. Desenvolvimento

No dia 12 de setembro de 2024, ministrei uma aula muito especial sobre o Sistema Solar para os alunos da EJA multisseriada, dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, na Escola Municipal Consulesa Margarida Maksoud Trad. O objetivo era tornar o tema mais acessível e dinâmico e, para isso, utilizei de algumas tecnologias digitais para proporcionar uma experiência imersiva. Para isso, recorri ao uso de computador, projetor multimídia e do *software Google Maps*, como recursos pedagógicos que permitem a observação de imagens dinâmicas e de alta qualidade não apenas do planeta Terra, mas também de outros corpos celestes do nosso sistema solar.

Antes de iniciar o uso das tecnologias, realizei junto aos estudantes uma introdução teórica sobre o sistema solar. Iniciamos com uma conversa sobre os planetas que compõem o sistema, seus satélites naturais, e a importância do Sol como centro do sistema solar. Os estudantes já possuíam conhecimentos básicos sobre o tema e foi interessante ver todo o



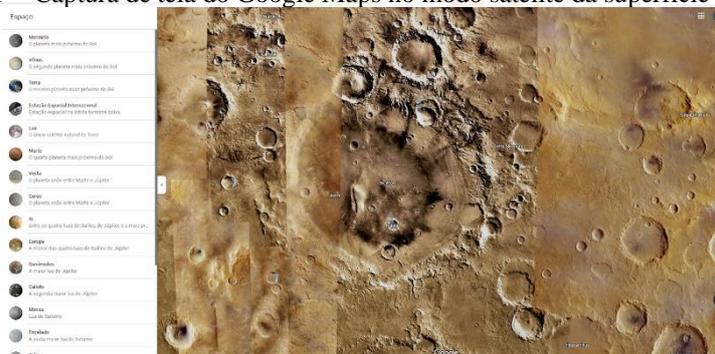
movimento de interação provocado neste primeiro momento da aula, trazendo suas percepções e curiosidades. Durante essa etapa foi distribuída uma cartilha simplificada, que continha imagens dos planetas com informações essenciais, como o tamanho, a composição e a distância dos planetas em relação ao Sol.

Após essa introdução, expliquei que iríamos explorar o espaço de uma forma diferente – por meio de um recurso digital que nos levaria virtualmente para além do planeta Terra, permitindo que “viajássemos” pelo sistema solar. Os alunos ficaram bastante curiosos, já que muitos nunca tinham tido contato com o *software Google Maps*.

Com o auxílio de um projetor multimídia e um notebook, projetei o *Google Maps* na lousa da sala de aula. A interface interativa do *software* captou a atenção de todos imediatamente. Expliquei que, além de visualizarmos nosso planeta, o *Google Maps* permite explorar o espaço e observar imagens dinâmicas e de alta qualidade, captadas por satélites e sondas espaciais de planetas como Marte, Vênus e Plutão, além de suas luas e outros corpos celestes.

Começamos nossa "viagem" pelo planeta Marte. Ao navegarmos pelo *Google Maps*, mostrei imagens da superfície de Marte, capturadas pelas missões espaciais da NASA. A visualização de crateras, planícies vastas e formações montanhosas despertou a curiosidade dos alunos, como destacado na Figura 1.

Figura 1 - Captura de tela do *Google Maps* no modo satélite da superfície de Marte



Fonte: os autores.

Logo após conhecermos o planeta Marte, perguntei aos alunos:

"Vocês sabiam que Marte é conhecido como o 'planeta vermelho' por causa da quantidade de óxido de ferro na sua superfície?"

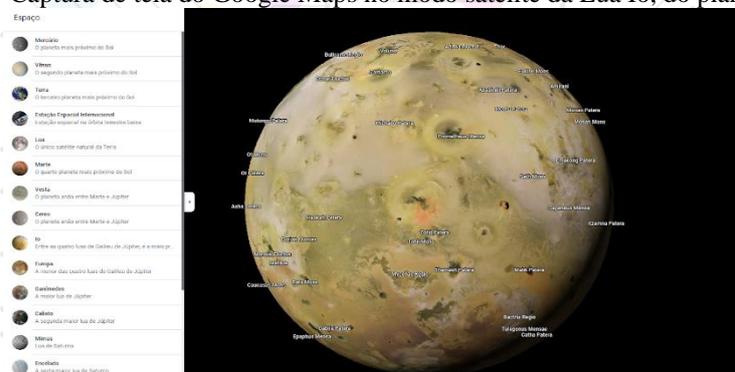
O recurso nos permitiu aproximar a visão e ver com detalhes partes do planeta, como a cratera Newton e o Monte Olympus, o maior vulcão conhecido do sistema solar. Um dos alunos, impressionado com a visualização, perguntou:

"Professor, por que não conseguimos viver em Marte?"

Esse questionamento abriu espaço para discussões sobre a atmosfera de Marte e suas condições climáticas, relacionando o conteúdo com conhecimentos científicos mais profundos.

Seguimos nossa viagem pelas luas de Júpiter, o maior planeta do sistema solar. Embora o *Google Maps* ainda não disponibilize imagens do planeta em si, pudemos explorar detalhadamente suas principais luas, como Io e Europa. Por meio do recurso, observamos imagens da superfície de Io, conforme Figura 2, conhecida por ser o corpo mais vulcânicamente ativo do sistema solar. Em seguida, observamos Europa, cuja superfície congelada esconde, possivelmente, um oceano de água líquida sob sua crosta de gelo.

Figura 2 - Captura de tela do Google Maps no modo satélite da Lua Io, do planeta Júpiter



Fonte: os autores.

Os estudantes ficaram intrigados com as possibilidades de vida em outros lugares do sistema solar, como na lua Europa, e o uso dessas tecnologias favoreceram a exploração dos corpos celestes de uma maneira mais dinâmica e envolvente, gerando questionamentos.

A cada planeta visitado, a participação dos estudantes aumentava, com questionamentos, ideias... assim, o *Google Maps* possibilitou o acesso e favoreceu uma compreensão dos conceitos astronômicos que antes pareciam distantes da realidade deles. Muitos estudantes que antes demonstravam pouco interesse por temas científicos, começaram



a fazer perguntas e a se engajar nas discussões. Um dos momentos mais marcantes foi quando um estudante comentou:

"Eu nunca pensei que poderia ver Marte tão de perto sem sair da sala de aula!"

Essa observação reflete o impacto positivo que o uso de tecnologias digitais pode ter no ensino, especialmente no contexto da EJA, uma vez que muitos estudantes desta modalidade de ensino não tiveram acesso a esses recursos em suas formações anteriores.

3. Considerações Finais

Essa experiência nos evidencia o quão poderosa pode ser o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino, ampliando as possibilidades de interação e de aprendizagem. A utilização do *Google Maps* como recurso pedagógico proporcionou aos estudantes da EJA uma experiência imersiva e visual, que complementou a teoria sobre o tema e tornou o aprendizado mais ativo.

Além de explorar conceitos de ciência e astronomia, a atividade também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades digitais, já que muitos dos estudantes aprenderam a “navegar” pelo software durante a aula, o que os motivou a continuar explorando outros conteúdos por conta própria.

A escolha do *Google Maps* como recurso não foi apenas uma estratégia para tornar a aula mais interessante, mas também uma forma de mostrar aos estudantes que o aprendizado pode ultrapassar as barreiras tradicionais da sala de aula, como a observação do sistema solar por meio de imagens estáticas, presentes em livros, por exemplo. A "viagem" pelo sistema solar foi, sem dúvida, uma experiência transformadora tanto para os estudantes quanto para mim, como professor, reforçando a importância da inovação e da tecnologia no ensino da EJA.

Essa experiência demonstrou o impacto do uso de tecnologias digitais no ensino, especialmente no contexto da EJA. A abordagem adotada não só favoreceu a compreensão de conceitos astronômicos, mas também, de certa forma, estimulou o interesse pela ciência, reforçando a importância de métodos de ensino que utilizem recursos tecnológicos para engajar e motivar os estudantes, tornando-os ativos em seus processos de aprendizagem.



A integração de tecnologias como essa deve ser cada vez mais incentivada, pois proporciona aos alunos, especialmente aqueles em contextos mais desafiadores como na EJA, uma oportunidade única de vivenciar o conhecimento de forma prática e interativa.





UMA VIAGEM DA DESCOBERTA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Irene V. Sánchez-N.³¹

Resumo

Nesta história discuto uma experiência sobre a atividade que contribuiu para minha formação como pesquisadora na área de educação matemática. O nome da atividade é GeoGebra Clube para uma nova cultura científica, em que foram realizados simuladores de fenômenos na interface do GeoGebra, dando lugar a tarefas de construção de objetos geométricos que foram visualizados e analisados para sua representação. A resposta a uma tarefa permitiu-nos articular a utilização do GeoGebra com a teoria geométrica.

Palavras-chave: GeoGebra, atividade, constituição, pesquisa

1. Introdução

A jornada começa com uma declaração na qual me reconheço como *ser humano*, e portanto, um *ser natural*, que inevitavelmente se torna um ser de *necessidades*. Assim como outros seres vivos, busco satisfazer essas necessidades fora de mim, em um processo social que me ajuda a me afirmar no mundo social (Radford, 2017). Esse processo, fundamentado no materialismo dialético, é denominado atividade, pois é por meio dela que nos constituímos como *parte do mundo*.

A atividade é assumida como uma forma social de esforço coletivo que envolve autoexpressão, desenvolvimento social e prazer estético, ou seja, um processo dentro de um sistema de relações sociais que concretiza a natureza social dos seres humanos. Nesse sentido, descrevo em uma linha do tempo como tem sido o processo de inserção no mundo como uma pesquisadora iniciante no campo da Educação Matemática. Assim, apresento um relato de experiência sobre a importância do uso do GeoGebra no projeto intitulado *Clube GeoGebra. Por uma Nova Cultura Científica*³².

2. Desenvolvimento

³¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.
irene.victoria@ufms.br

³² Conforme solicitado pelo evento o nome foi alterado para o português. Dessa forma, o nome original é Club GeoGebra. Por una Nueva Cultura Científica



No ano de 2010, ao finalizar minha graduação, tive a oportunidade de vivenciar minha primeira experiência na Educação Matemática no VII Simpósio de Didática da Matemática e Ciências Naturais, realizado na Universidade do Zulia, Venezuela. Onde participei com a comunicação intitulada *Olimpíadas Matemáticas Escolares (OME): Uma experiência do serviço comunitário*. Nessa ocasião, a socialização com pessoas da área permitiu-me buscar por um lugar no mundo, deixando vestígios do caminho que me permitiria afirmar minha presença no campo. Em 2012, iniciei meus estudos de pós-graduação (mestrado), onde as experiências vividas, por meio das relações sociais, foram contribuindo para a minha compreensão da Educação Matemática. Em 2013, durante a participação em um evento, conheci um grupo de pesquisa da Universidade do Zulia, que realizava um trabalho interessante e cuja afinidade com minha necessidade de pesquisa era notavelmente semelhante.

No ano de 2014, após realizar vários encontros com eles, tomei a decisão de participar do grupo *Aprender en Red* (2012). Assim, iniciamos um trabalho conjunto que nos transformou como seres humanos, ao nascer e renascer na atividade que nos levou a nos constituirmos como atores no campo da Educação Matemática (Sánchez-N *et al.*, 2020). Ao realizarmos essa atividade, fomos levados a enxergar as situações a partir de outras perspectivas, especialmente quando começamos a nos envolver com abordagens teóricas para compreender as situações, tensões e paixões que vivenciávamos nas escolas. A atividade resultou em um projeto que chamamos de *Clube GeoGebra. Por uma Nova Cultura Científica*. Com esse projeto ganhamos o prêmio internacional (EDUTECH) para Inovação Educativa com (TIC) no ano de 2016.

O projeto foi o cenário da minha dissertação de mestrado, na qual estudei as práticas matemáticas que emergiam na elaboração de simuladores com GeoGebra (Sánchez-N, 2017). Durante esses anos, as reflexões sobre o uso da tecnologia digital têm sido a base do meu trabalho como professora e pesquisadora iniciante no campo.

Neste contexto há um pequeno relato sobre a experiência de utilização do GeoGebra no desenvolvimento do simulador no marco do projeto. Quando começou o desenvolvimento do simulador, os alunos (participantes) tiveram que selecionar um fenômeno (situação da realidade) que pode ser interpretado através de referenciais teóricos da matemática e da física, que permitem representações de formas e movimentos no GeoGebra. Dessa forma, comentarei

o caso da aluna Zambrano (2016), que realizou uma simulação da máquina a vapor do tipo Walschaerts. O processo de simulação envolveu a desagregação do fenômeno em suas partes, nas quais foram feitos esboços que permitiram interligar as formas atuais e fazer representações em termos geométricos (Figura 1). Ao fazer o esboço do pistão, a aluna identificou algumas figuras geométricas que deram lugar a tarefas construtivas que foram configuradas de acordo com as decisões e elementos presentes durante o seu desenvolvimento. Com isso, foi necessário abordar a teoria geométrica do objeto para realizar a sua construção, onde a função do promotor (pessoa que orientava a atividade) era essencial para dar seguimento e coerência aos objetos representados.



Fonte: Adaptação Zambrano (2016)

Atualmente, iniciei meus estudos de doutorado em Educação na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e faço parte do Grupo de Estudos de Tecnologia e Educação Matemática (GETECMAT, 2010). Agora, nesta fase, assumo que sou um ser inacabado, em constante evolução e transformação, que, por meio de um esforço conjunto com seus pares, poderá atender às suas necessidades sociais, espirituais, artísticas, entre outras.

3. Considerações Finais

Para entender essa jornada de vida que tem sido me constituir como pesquisadora no campo da Educação Matemática, foi fundamental reconhecer aqueles momentos que se tornaram essenciais para a minha inserção no campo. Durante a graduação, não tive nenhum contato com o campo científico da Educação Matemática. O primeiro contato acabou sendo no final da graduação.

Esse processo foi importante para encontrar respostas para minhas necessidades, que materializei anos mais tarde no grupo *Aprender em Red* (2012), com quem o trabalho foi árduo,



repleto de tensões e paixões, que contribuíram para minha constituição como um ser humano em constante evolução.

Durante o desenvolvimento de simuladores com GeoGebra foi possível caracterizar as práticas matemáticas, modelagens ocorridas nesses contextos. Assim, a utilização do GeoGebra como tecnologia digital em atividades matemáticas, juntamente com a configuração específica de suas ferramentas e funções, permitiu que o trabalho desenvolvido estivesse em conformidade com os princípios da teoria geométrica. Portanto, foi importante refletir tanto sobre a objeto a ser construído quanto as condições do programa para isso.

4. Agradecimentos

Pesquisa de doutorado realizada com apoio da Programa Especial de Apoio de Pesquisa, desenvolvido no Instituto: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - Edital: CHAMADA ESPECIAL FUNDECT N° 01/2024 Programa GCUB

5. Referências

APRENDER EN RED. Acta constitutiva y estatus sociales. -2012. Maracaibo, 2012.
Disponível em: <https://www.aprenderenred.com.ve/inicio>

GETECMAT- GRUPO DE ESTUOS DE TECNOLOGÍA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
Quem somos? Campo Grande, 2010. Disponível em:
<https://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/7974592039326893>

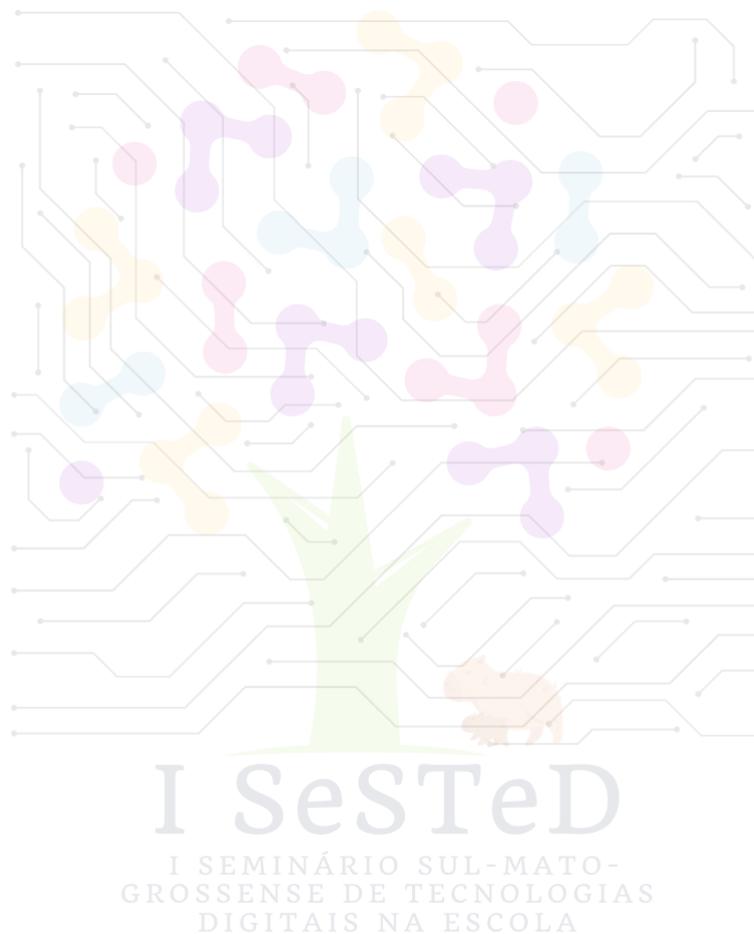
RADFORD, L. A Teoria da Objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural na educação matemática. In: MORETTI DIAS, Vanessa; CEDRO LIMA, Wellington. (org.). **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural**. Campinas: Mercado de Letras, p. 229-261, 2017b.

SÁNCHEZ-N, Irene, V. **Las prácticas Matemáticas en la Elaboración de Simuladores con GeoGebra**. 2017. Tese (Magister Scientiarum en Matemática. Mención: Docencia) – Facultad de Humanidades y Educación: División de Estudios para Graduados, Maracaibo, 2017.

SÁNCHEZ-N, I. V.; SÁNCHEZ-S, I. C.; GUTIÉRREZ ARAUJO, R. E.; DÍAZ URDANETA, S.; PRIETO G.; J. L.; CASTILLO B., L. A. Proyecto Club GeoGebra: Una respuesta a la necesidad de constitución como actores de la educación matemática. **Pesquisas e Práticas Educativas**, São José do Rio Preto, v. 1, p. 1- 23, 2020. e202019. Disponível em: <https://epf.unesp.br/pepe/index.php/pepe/article/view/36/20>



ZAMBRANO, L. Trapecios simétricos em el pistón de la válvula de una locomotora a vapor.
In: PRIETO, Juan Luis; GUTIÉRREZ, Rafael Enrique. (Comps.). **Memorias del II Encuentro de Clubes GeoGebra del Estado Zulia**. Maracaibo: A.C. Aprender en Red, p. 71-84, 2016.





AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DO CABRI GÉOMÈTRE PARA O ENSINO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS

José Henrique C. Guimarães³³
Maxlei Vinícius Cândido de Freitas³⁴

Resumo

Esta pesquisa teve como finalidade analisar a potencialidade do aplicativo *Cabri Géomètre* no ensino de polígonos semelhantes para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola Estadual do Município de Mineiros-GO. O estudo buscou compreender como a utilização dessa tecnologia pode melhorar a aprendizagem dos alunos em relação a aprendizagem de conceitos matemáticos. A metodologia da pesquisa é de abordagem mista, isto é, de cunho qualitativo e quantitativo, envolvendo 35 alunos durante as aulas de reforço de Matemática. Os dados foram coletados a partir de questionários, atividades práticas, observações, dentre outros. As atividades foram desenvolvidas em ambiente digital a partir do uso de um notebook e projetor multimídia. Os resultados mostraram uma melhora considerável no desempenho dos alunos, durante as aulas com o professor regente, após a utilização do *Cabri Géomètre*. No que se refere as observações qualitativas, o estudo revelou um maior envolvimento e interação dos estudantes, evidenciando a potencialidade do *Cabri Géomètre* como recurso didático no ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Portanto, entende-se que a integração das tecnologias digitais, como o *Cabri Géomètre*, potencializa a construção do conhecimento matemático, fazendo com que a educação se torne mais significativa e adaptada aos desafios atuais.

Palavras-chave: Matemática; *Cabri Géomètre*; Sólidos Geométricos; Reforço Escolar; Tecnologias Digitais.

1. Introdução

Muitas pessoas têm utilizado tecnologias digitais para diversos fins, como conversar, trabalhar e estudar, ou seja, as tecnologias digitais já se constituem como uma cultura na vida de muitos seres humanos. Hoje em dia é comum encontrarmos alunos, professores e gestores utilizando celulares e tablets. Entretanto, o grande desafio que estas instituições têm enfrentado é a forma com que essas tecnologias podem contribuir com as práticas pedagógicas, com processos de aprendizagem dos alunos (Freitas; Scherer, 2022).

Embora a integração dessas tecnologias ao currículo escolar ainda seja um grande desafio, quando integradas ao currículo escolar podem contribuir com a construção do conhecimento do aluno, pois possibilita, por exemplo, compreender conceitos e propriedades de um determinado assunto, de maneiras diferentes (Freitas; Scherer, 2022).

³³ Discente do Curso de Engenharia Civil, UNIFIMES, josehenriqueguimaraes47@gmail.com.

³⁴ Docente do Curso de Engenharia Civil, UNIFIMES, maxlei@unifimes.edu.br.



Dessa forma, a utilização de tecnologias digitais é uma alternativa com grande potencial para que os professores possam ensinar conceitos matemáticos aos alunos. Dentre essas tecnologias, o *Cabri Géomètre*³⁵ é um aplicativo de geometria dinâmica que possui uma interface intuitiva e proporciona a visualização e manipulação de objetos matemáticos, promovendo uma aprendizagem mais cooperativa e significativa.

Para nortear esse estudo, foi elaborada a seguinte questão: como a utilização das tecnologias digitais, como o *Cabri Géomètre*, pode potencializar o ensino de Geometria para alunos do 9º ano do Ensino Fundamental? Essa indagação emerge da necessidade de explorar se o uso de tecnologias digitais pode de fato aprimorar a compreensão dos estudantes em relação a diversos conteúdos matemáticos, além de identificar os benefícios e obstáculos relacionados a essa estratégia.

A razão para o desenvolvimento deste estudo está na possível contribuição que a utilização do *Cabri Géomètre* pode trazer para a construção do conhecimento dos alunos. A dinamicidade e a possibilidade de manipulação que o aplicativo oferece têm o potencial de revolucionar a experiência educacional, possibilitando a assimilação de conceitos abstratos e aumentando o envolvimento dos alunos. Ainda, a pesquisa tem como objetivo apresentar novas possibilidades sobre a utilização de recursos tecnológicos no ensino de conteúdos matemáticos, oferecendo dados empíricos sobre sua eficácia e ajudando na formação de educadores que consigam integrar essas tecnologias de maneira eficaz. Do ponto de vista metodológico, este trabalho adotou uma abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos. O estudo foi conduzido em uma escola Estadual do Município de Mineiros-GO com 35 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, onde foram aplicados questionários e discutido diversos conceitos e propriedades dos polígonos semelhantes, a partir da exploração do aplicativo *Cabri Géomètre*.

2. Desenvolvimento

³⁵ *Cabri Géomètre* é um software interativo usado no ensino de geometria, que permite explorar e manipular figuras geométricas dinamicamente.



Esse estudo foi desenvolvido durante o projeto de extensão denominado: Aprendendo Conceitos Matemáticos a partir de Metodologias Ativas. O projeto foi desenvolvido em uma escola Estadual do Município de Mineiros-GO, por meio de aulas de reforço de Matemática realizadas todas as segundas-feiras e quartas-feiras. Para a pesquisa, escolheu-se trabalhar os conceitos e propriedades dos polígonos semelhantes, um tema que costuma apresentar grande dificuldade para os alunos, em três aulas realizadas no contraturno.

Durante as aulas foram aplicados dois questionários com cinco questões cada um, relacionadas aos temas: semelhança de polígonos, área de polígonos semelhantes, perímetro, ângulos e razão de semelhança. A intenção, com o primeiro questionário, era realizar um pré-teste sobre o conhecimento que os alunos tinham em relação a esses temas e, com o segundo questionário, um pós-teste sobre o conhecimento que eles construíram após a exploração do aplicativo *Cabri Géomètre*.

No início da primeira aula foi aplicado o primeiro questionário, no qual os alunos demonstraram um desempenho bem variado, com uma média de acertos de 35%. As questões relacionadas aos conceitos de área de polígonos semelhantes foram as que apresentaram os piores resultados, com uma média de acertos de 25%. Já as questões relacionadas aos conceitos de perímetro foram as que obtiveram a maior média de acertos, com 45%, indicando que os alunos tinham mais facilidade com a aprendizagem desse tema, conforme mostra a tabela 1.

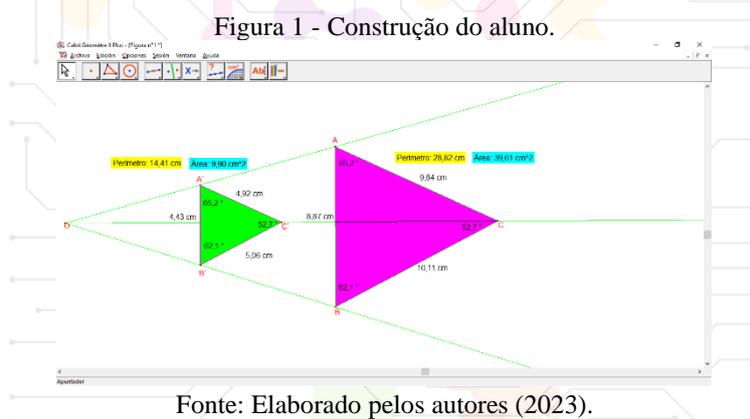
Tabela 1 - Desempenho dos alunos no Pré-teste

Questões	Média de Acertos
Semelhança de Polígonos	35%
Área de Polígonos Semelhantes	25%
Perímetro	45%
Ângulos	40%
Razão de Semelhança	30%

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Após a aplicação do pré-teste, foi projetado o layout do aplicativo *Cabri Géomètre* na parede para que os alunos pudessem explorá-lo e conhecessem suas potencialidades, mas sem nenhuma intenção pedagógica.

Já na segunda aula, foi elaborada algumas questões com o intuito de nortear os alunos no desenvolvimento das atividades a partir do uso do aplicativo. Para responder essas questões era necessário que eles fizessem uma interpretação adequada do texto e respondessem, de maneira fundamentada, outras questões que eram formuladas ao longo da atividade. Para isso, escolhemos aleatoriamente um aluno para construir triângulos semelhantes utilizando o *Cabri Géomètre*. Alguns comandos iniciais eram dados pelo professor para direcioná-lo, enquanto outros eram sugeridos pelos próprios colegas, contribuindo para que a construção ganhasse forma. Na figura 2 é possível observar a construção do aluno.



Em seguida foi perguntado ao aluno se existia alguma relação entre os lados e os ângulos dos dois triângulos, em especial, as suas medidas. Após alguns segundos ele respondeu: “os ângulos são iguais!” Na sequência um outro aluno da turma falou: “e as medidas dos lados do triângulo menor é a metade das medidas dos lados do triângulo maior.” Então o aluno que estava explorando o aplicativo complementou: “então eles são semelhantes!” Nesse instante foi questionado se havia alguma relação entre as medidas das áreas e dos perímetros dos dois triângulos. Dessa vez um outro aluno da turma respondeu: “a medida do perímetro do triângulo menor é a metade da medida do triângulo maior, já as áreas eu preciso pensar...” Então o professor fez mais um questionamento: *será que não tem outra relação entre essas medidas?* Nesse instante o aluno que estava realizando as construções com o aplicativo disse: “professor,



se dividirmos as duas áreas vai dar um resultado igual a 4.” Logo, o professor complementou: isso mesmo, a razão entre as áreas do triângulo maior e do triângulo menor é igual a 4.”

Na terceira e última aula do estudo foi aplicado o segundo questionário, o pós-teste, com o intuito de avaliar a aprendizagem dos alunos, em relação ao conteúdo de triângulos semelhantes, após a exploração do aplicativo *Cabri Géomètre*. Embora a o período de trabalho com os alunos tenha sido curto, os resultados obtidos foram significativos, conforme a tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Desempenho dos alunos no Pré-teste.

Questões	Média de Acertos
Semelhança de Triângulos	60%
Área de Triângulos Semelhantes	50%
Perímetro	70%
Ângulos	65%
Razão de Semelhança	55%

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Notem que a média geral de acertos aumentou para 60% e a média de acertos relacionadas as questões sobre área de polígonos semelhança, que havia sido a mais baixa no pré-teste, saltou para 50 % no pós-teste. Já em relação as questões sobre semelhança de triângulos e razão de semelhança, também houve um aumento considerável na média de acertos, passando para 60% e 55% respectivamente. Por fim, as médias de acerto que apresentaram o maior percentual foram as questões envolvendo perímetro e ângulos, isto é, 70% e 65% respectivamente.

Esses resultados indicam uma evolução significativa no entendimento dos alunos sobre os conceitos de semelhança de polígonos. O aumento das médias de acertos em todas as áreas avaliadas sugere que as atividades propostas foram eficazes para reduzir as dificuldades identificadas no pré-teste.

3. Considerações Finais



Neste relato de experiência foi possível observar a potencialidade do aplicativo *Cabri Géomètre* para a construção do conhecimento dos alunos no que se refere aos conceitos e propriedades de polígonos semelhantes, em especial, triângulos. Além de contribuir com o professor, com uma abordagem pedagógica mais dinâmica, proporcionando uma aprendizagem mais profunda e significativa, essa tecnologia torna os alunos protagonista do seu aprendizado. O aplicativo oferece recursos que possibilitam ao aluno construir e compreender os diversos conceitos geométricos, desde os mais simples até os mais complexos.

Entretanto, é fundamental que o professor conheça todas as potencialidades desse aplicativo e esteja preparado para construir caminhos que tornem os alunos cada vez mais independentes e ativos na construção de conhecimentos matemáticos, possibilitando-os a atribuição de significados a suas próprias construções. Caberá ao professor planejar aulas que permita ao aluno, ao utilizar as tecnologias digitais, compreender todos os conceitos e propriedades envolvidas nas atividades propostas.

4. Referências

FREITAS, Maxlei., SCHERER, Suely. **Formação continuada de professores dos anos iniciais para a integração de tecnologias digitais ao currículo de Matemática**. Open Science Research VI: Editora Científica Digital, 2022.





COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS

I SeSTeD
I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA



UNINDO MATEMÁTICA E REALIDADE: A EXPERIMENTAÇÃO TECNOLÓGICA EM MODELAGEM

*Alessandro Ribeiro da Silva³⁶
Claudia Carreira da Rosa³⁷*

Resumo

Este estudo é um recorte da dissertação do primeiro autor, no qual foram analisadas duas atividades de Modelagem Matemática com estudantes do Ensino Médio de uma escola pública em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O objetivo principal foi analisar como ocorre a Experimentação com Tecnologias durante duas atividades de Modelagem Matemática ('Brincando com Petecas' e 'Lançando Dardos Magnéticos'). Para atingir os resultados esperados, fundamentamos nossa análise nos princípios de uma pesquisa qualitativa, que oferece uma abordagem adequada para explorar as interações e o aprendizado dos discentes nesse contexto. Observou-se que, ao participarem da segunda atividade, os estudantes demonstraram maior familiaridade com o uso de Tecnologias Digitais para resolver as situações-problemas, indicando progresso na adaptação e na habilidade de utilizar essas ferramentas no ambiente de Modelagem Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática; Tecnologias Digitais; Experimentação; Modelagem Matemática.

1. Iniciando o diálogo

A Matemática pode desempenhar uma função importante na formação dos estudantes ao possibilitar interações interdisciplinares entre diversas áreas de pesquisa. Consequentemente, muitos professores têm buscado, cada vez mais, novas estratégias pedagógicas para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, relacionando-os com as diversas realidades, sejam elas diretamente ligadas ao contexto dos alunos ou não.

Ao abordar conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar e conectada à realidade dos alunos, compreendemos que a Experimentação (Giordan, 1999; Madruga & Klug, 2015), o uso de Tecnologias Digitais³⁸ (Kenski, 2012; Chiari 2015; Nascimento (2023) e a Modelagem Matemática (Almeida, Silva & Vertuan, 2021), podem proporcionar aos estudantes novas perspectivas para compreender e aprender os conteúdos matemáticos de maneira diferenciada, que muitas vezes são vistos como desafiadores e distantes da realidade prática.

³⁶ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, alessandro.ribeiro@ufms.br

³⁷ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, claudia.rosa@ufms.br

³⁸ Neste estudo, utilizaremos o termo "Tecnologias" com o mesmo significado de "Tecnologias Digitais" no contexto da Educação Matemática, com o intuito de proporcionar maior fluidez à leitura.



Na literatura, observamos que há poucos trabalhos que abordam essa temática relacionando as três estratégias supracitadas. Identificamos dois estudos na área de Educação Matemática que tratam da temática abordada, ou seja, pesquisas que relacionam a Experimentação com Tecnologias em atividades de Modelagem Matemática. Na pesquisa de Araki (2020), o autor faz uso de Tecnologias Digitais para que os estudantes possam elaborar e validar suas hipóteses iniciais, além de resolver e verificar os modelos matemáticos propostos. Utilizando *softwares* específicos, ele sugere que os alunos identifiquem os conceitos matemáticos adequados para representar os experimentos, como o da atividade "Canhão de Vórtex", por exemplo. Para o autor, esses experimentos auxiliaram os estudantes na tomada de decisões ao longo das etapas da Modelagem.

Em atividades de Modelagem desenvolvidas por Almeida, Silva e Borssoi (2021, p. 142), as autoras afirmam que “a experimentação, apoiada na tecnologia, atua como reguladora da relação entre conhecimento matemático e conhecimento da situação”. E ainda ressaltam que “a experimentação se associa ao processo de geração de conhecimento em que novas ideias, ferramentas e procedimentos podem ser aprendidos e diferentes maneiras de encaminhá-la coexistem neste contexto” (Borba & Villarreal, 2005; Ye *et al.*, 2003 *apud* Almeida, Silva & Borssoi, 2021, p. 126).

Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em sua quinta competência valoriza o desenvolvimento de habilidades que estimulem a capacidade de investigação, análise crítica e resolução de problemas.

Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas (Brasil, 2018, p. 540).

Partindo destes pressupostos, neste estudo fazemos um recorte da dissertação do primeiro autor, na qual foram desenvolvidas duas atividades de Modelagem Matemática³⁹ (Brincando com Petecas e Lançando Dardo Magnéticos) como “alternativa pedagógica”

³⁹ Neste estudo, utilizaremos o termo "Modelagem" com o mesmo significado de "Modelagem Matemática" no contexto da Educação Matemática, com o intuito de proporcionar maior fluidez à leitura.



segundo a concepção de Almeida, Silva e Vertuan (2021), ao qual usou o segundo momento proposto pelos autores, em que

uma situação-problema é sugerida pelo professor aos alunos, e estes, divididos em grupos, completam a coleta de informações para a investigação da situação e realizam a definição de variáveis e a formulação das hipóteses simplificadoras, a obtenção e a validação do modelo matemático e seu uso para análise da situação. O que muda, essencialmente, do primeiro momento para o segundo é a independência do estudante no que se refere à definição dos procedimentos extramatemáticos e matemáticos adequados para a realização da investigação (Almeida, Silva & Vertuan, 2021, p. 26).

Em relação à Experimentação com Tecnologias Digitais, seguiu-se o entendimento de Borba e Penteado (2010) e Borba, Silva e Gadanidis (2023).

O trabalho com a modelagem e com enfoque experimental sugere que há pedagogias que se harmonizam com as mídias informáticas de modo a aproveitar as vantagens de suas potencialidades. Essas vantagens podem ser vistas como sendo a possibilidade de experimentar, de visualizar e de coordenar de forma dinâmica as representações algébricas, tabulares, gráficas e **movimentos do próprio corpo** (Borba, Silva & Gadanidis, 2023, p. 44, grifo nosso).

Conforme apontam os autores mencionados, na dissertação de Silva (2024), os alunos utilizaram os movimentos dos lançamentos da peteca e dos dardos magnéticos, capturando esses movimentos com seus próprios celulares. Essa abordagem permitiu que eles elaborassem hipóteses e identificassem variáveis necessárias para a definição do problema.

À vista disso, no âmbito da Educação Matemática, nosso objetivo é analisar como ocorre a Experimentação com Tecnologias durante duas atividades de Modelagem Matemática. Para alcançar os resultados esperados, separaremos as análises de acordo com as fases de Modelagem propostas por Almeida, Silva e Vertuan (2021), a saber: Interação, Matematização, Resolução, Interpretação de Resultados e Validação. Analisamos como os alunos manipularam as Tecnologias propostas, assim como aquelas que emergiram durante ambas as atividades, observando como eles apresentaram os resultados em cada uma delas. Além disso, examinamos os diálogos entre os alunos, buscando realizar uma análise qualitativa tanto dos resultados gráficos obtidos com os programas *Tracker* e *GeoGebra*, quanto das interações verbais.

2. Aspectos Metodológicos



Este estudo de cunho qualitativo, vinculado ao Grupo de Formação, Estudos e Pesquisa em Educação Matemática, é um recorte da dissertação do primeiro autor, na qual são analisadas duas atividades de Modelagem Matemática com o auxílio da Experimentação com Tecnologias: "Brincando com Petecas" e "Dardo Magnéticos". Essas atividades foram desenvolvidas em duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual no município de Campo Grande - MS.

As análises foram realizadas apenas em um dos oito grupos de estudantes, designados como Grupos A, B, C, D, E, F, G e H. Optou-se pela análise do Grupo A, composto por quatro estudantes, pois se observou que esse grupo demonstrou um envolvimento significativo, com respostas detalhadas e reflexões aprofundadas durante ambas as atividades. Para tanto, buscamos explorar cada fase da Modelagem separadamente, a saber: Interação, Matematização, Resolução, Interpretação de Resultados e Validação⁴⁰. Neste contexto, buscamos compreender como foi o uso da Experimentação Tecnologias da primeira atividade para segunda atividade, bem como os diálogo, hipóteses, variáveis e elaboração do modelo matemático.

3. Descrição e Análise dos Dados

Para preparar os alunos para a realização das atividades de Modelagem Matemática com o auxílio da Experimentação com Tecnologias, foi apresentada a temática a eles. Em seguida, iniciou-se um diálogo sobre a Modelagem Matemática, no qual foi constatado o nível de conhecimento prévio dos alunos, ou seja, “não tiveram contato direto com tal estratégia, mas mostraram interesse em experimentar, por ser algo diferente e inovador” (Silva, 2024, p. 87).

Quando foi perguntado se eles já haviam utilizado Tecnologias Digitais em seus estudos, muitos mencionaram que usavam o laboratório de Informática para realizar pesquisas de outras disciplinas, mas não de Matemática. No entanto, ao serem questionados sobre o uso de aplicativos para auxiliá-los em Matemática, alguns citaram que conheciam algumas opções como *Photomath*, *Maple Calculator* e Geometria Calculadora. Em seguida, foi perguntado se eles conheciam o programa *Tracker* e o software *GeoGebra*. Como não haviam ouvido falar

⁴⁰ Por se tratar de uma comunicação científica com limitação de páginas, não detalharemos cada fase. Assim, convidamos os leitores a realizarem a leitura completa do trabalho de Almeida, Silva e Vertuan (2021).



dessas tecnologias, foi realizada uma breve apresentação de ambas. Posteriormente, foi ensinado o passo a passo de como utilizá-las para que pudessem executar as atividades propostas. Assim, iniciamos a primeira atividade, 'Brincando com Petecas', seguida da segunda atividade, 'Lançando Dardos Magnéticos'.

3.1 Interação

“A interação conduz à formulação do problema e a definição de metas para a sua resolução essa formulação é orientada pela falta de compreensão de entendimento da situação” (Almeida, Silva & Vertuan, 2021, p. 15). Na atividade com as petecas, a Experimentação com Tecnologias ocorre quando os alunos, organizados em grupos de quatro, cinco ou seis integrantes, são convidados a realizar um trabalho colaborativo na plataforma *Canva*⁴¹. No ambiente interativo do *Canva*, todos começam a inserir informações e imagens sobre as petecas, utilizando como fonte o *site* oficial da Confederação Brasileira de Petecas (CBP). Essa dinâmica entusiasmou os estudantes, pois, segundo eles, nunca haviam trabalhado dessa forma.

Para Almeida, Silva e Vertuan (2021, p. 33)

Quando os alunos trabalham juntos com o mesmo objetivo e produzem um produto ou solução final comum, têm a possibilidade de discutir os méritos das diferentes estratégias para resolver o mesmo problema e isso pode contribuir significativamente para a aprendizagem dos conceitos envolvidos.

Essa mesma percepção de colaboração entre os integrantes de cada grupo e entre os grupos foi evidente na segunda atividade, relacionada aos dardos magnéticos. Para essa dinâmica que enfatiza a Experimentação com Tecnologias, os alunos foram convidados a realizar um trabalho colaborativo na plataforma *online Mentimeter*⁴². Nesta fase da Modelagem, em ambas as plataformas (*Canva* e *Mentimeter*), podemos afirmar que houve uma integração efetiva dos alunos a partir da Experimentação com Tecnologias, o que possibilitou que os estudantes pesquisassem, manipulassem, experimentassem e trocassem ideias (diálogo), elaborando conjecturas sobre as temáticas por meio dos recursos disponíveis nas interfaces dessas plataformas *online*.

⁴¹ Disponível em: <https://www.canva.com/>. Acesso em: 1 out. 2024.

⁴² Disponível em: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>. Acesso em: 1 out. 2024.



Outro ponto importante a ser mencionado é que, na primeira atividade com as petecas, os alunos, por não estarem acostumados com atividades de Modelagem, receberam nossa ajuda na elaboração da definição do problema, que foi: *Levando em consideração a trajetória da peteca entre dois jogadores, há uma relação entre a distância desses jogadores e a altura em que a peteca pode atingir?*

Agora, na segunda atividade com os dardos magnéticos após debates e reflexões com auxílio da plataforma *Mentimeter* os alunos chegaram a seguinte definição do problema: *Levando em consideração o lançamento dos dardos magnéticos, qual relação matemática podemos identificar em sua trajetória a partir do momento em que saem da mão de um jogador até atingirem o alvo circular?* Na tentativa de justificar a problemática, os alunos expressaram curiosidade em descobrir qual função matemática emergiria dos lançamentos de dardos, além de demonstrarem interesse em utilizar novamente o programa *Tracker* e o *software GeoGebra*.

3.2 Matemática

Para iniciar essa fase, os alunos foram convidados a brincar com as petecas. Em um primeiro momento, eles jogaram entre os grupos para se adaptarem aos lançamentos, enquanto realizavam filmagens e tiravam fotos das jogadas. Para responder à problemática, cada grupo buscou sua própria estratégia. O grupo A, por exemplo, fez experimentos a partir de duas distâncias – um metro e meio e quatro metros – visando identificar uma relação entre os lançamentos que pudesse responder à questão proposta.

Após as filmagens, a Experimentação com Tecnologias iniciaram-se quando os alunos transferiram os vídeos de seus celulares para os computadores da escola e, em seguida, os carregaram no programa *Tracker*. A partir disso, começaram a explorar a interface do *software*, realizando manipulações acompanhadas de diálogos e reflexões para criar as hipóteses bem como as variáveis da definição do problema, apresentadas no Quadro 1. Esse processo colaborativo contribuiu significativamente para a construção do conhecimento matemático e interdisciplinar entre os alunos.

Quando iniciaram a fase de Matemática na atividade com os dardos magnéticos, as integrantes do grupo A realizaram todas as etapas sem dificuldades. Elas aproveitaram a familiaridade adquirida com o *Tracker* e exploraram novas formas de apresentar os gráficos.



Além disso, segundo o grupo, o debate e a aprendizagem foram mais aprofundados em comparação com a primeira atividade, devido ao maior tempo disponível para o diálogo.

Quadro 1 – Hipóteses e variáveis elaboradas durante as atividades

Atividade: Brincando com Petecas	
Hipóteses	Variáveis
Levar em consideração se venta ou não; Porque não confeccionamos nossa peteca?; Há vários modelos matemáticos baseados na Física; O movimento da peteca caindo um meio círculo ou uma parábola.;	$g=9,8\frac{m}{s^2}$ que é a aceleração da gravidade; a,b e c: são constantes reais.
Atividade: Lançando Dardo Magnéticos	
Hipóteses	Variáveis
As parábolas nunca é a mesma; O vento pode interferir na jogada do dardo devido à massa do objeto; Consideramos que a resistência do ar não afeta o lançamento;	Fórmula no <i>Tracker</i> $f(t) = at^2 + bt + c$ $f(t)$: representa a altura do dardo magnético em relação ao solo no tempo t. t : é a variável que representa a posição horizontal do dardo.

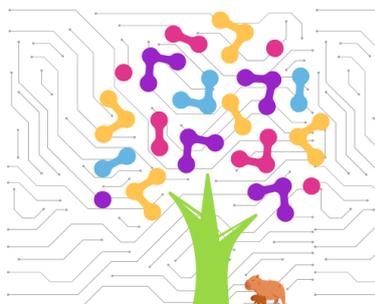
Fonte: Silva (2024)

As hipóteses e variáveis apresentadas no Quadro 1 foram elaboradas pelo grupo A desde a primeira fase (Interação).

3.3 Resolução

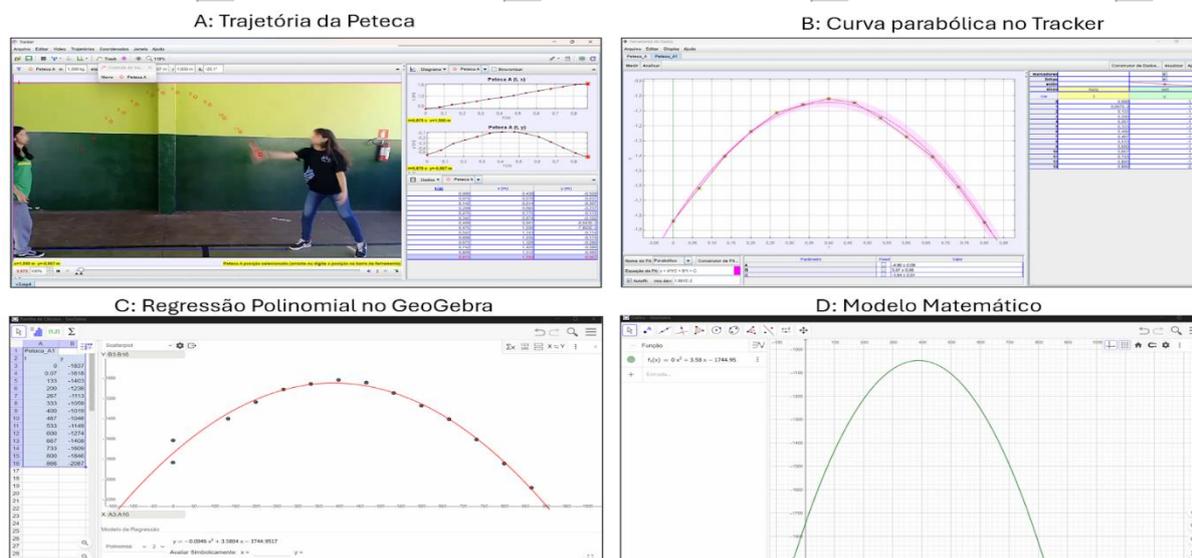
Durante esta fase, na atividade com a peteca, os alunos apresentaram os seguintes gráficos conforme os *prints* (A, B, C e D) exibidos na Figura 1. No *print* A, Trajetória da Peteca, as integrantes do grupo A iniciam a captura de uma das jogadas. No *print* B, Curva Parabólica no *Tracker*, a partir da trajetória, ou seja, dos pontos marcados pelos alunos o *Tracker* gera um gráfico que representa uma função polinomial de segundo grau. No *print* C, Regressão Polinomial, são mostrados os dados iniciais do fenômeno capturado no *print* A. E no *print* D, Modelo Matemático, é apresentada uma função quadrática que permite aos alunos determinar a altura da peteca em relação ao tempo em segundos.

Figura 1 – *Prints* de tela da Experimentação com a peteca - Grupo A



I SeSTeD

I SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA



Fonte: Silva (2024)

Podemos observar que, na atividade com os dardos magnéticos, o grupo A apresentou gráficos diferentes. As integrantes desse grupo exploraram de forma mais dinâmica as funcionalidades tanto do *Tracker* quanto do *GeoGebra*, como podemos ver nos *prints* (E, F, G e H) exibidos na Figura 2.

Figura 2 – *Prints* de tela da Experimentação com os dardos magnéticos - Grupo A



Fonte: Silva (2024)

Observamos que os alunos conseguiram explorar satisfatoriamente os programas *Tracker* e *GeoGebra* durante a segunda atividade. As interfaces dessas Tecnologias foram



manipuladas de forma que os estudantes apresentaram gráficos diferentes. Conforme afirma Silva (2024), esses resultados indicam um uso eficiente das Tecnologias Digitais no processo de aprendizagem.

Como já haviam tido contato com o Tracker e o GeoGebra na primeira atividade, notamos que, em sua maioria, os grupos foram proativos durante a exploração dessas Tecnologias. Assim, eles não se contentaram em utilizar apenas as funcionalidades que havíamos ensinado. Neste caso, podemos dizer que a Experimentação com Tecnologia durante as fases de Modelagem pode ter sido intensa e produtiva (Silva, 2024, p. 178).

Concluindo esta fase, apresentamos o Quadro 2, que exhibe os modelos matemáticos elaborados a partir da primeira atividade, relacionada às petecas, e da segunda atividade, envolvendo os dardos magnéticos.

Quadro 2 – Modelos matemáticos das atividades realizadas pelo grupo A

Modelo Matemático	
Brincando com Petecas	Lançando Dardo Magnéticos
$f(x) = -0025x^2 + 2,0727x - 507,3738$	$f(x) = -0044x^2 + 0,9907x + 967,0754$

Fonte: Silva (2024)

Os modelos matemáticos permitiram que os alunos estabelecessem conexões entre a teoria e as aplicações da função polinomial do segundo grau a partir de ambas as atividades (petecas e dardos magnéticos). Rever esse conteúdo, já estudados em anos anteriores pelos estudantes, contribuiu para o fortalecimento dos conhecimentos e a consolidação de conceitos previamente adquiridos das funções quadráticas.

3.4 Interpretação de Resultados e Validação

Iniciando esta fase, foi pedido aos alunos que fizessem uma tabela comparativa dos dados aproximados da realidade obtidos pelo *Tracker* e dos dados fornecidos pelos respectivos modelos matemáticos a partir da Experimentação com o *GeoGebra*.

Nessa abordagem, utilizamos conceitos estatísticos, especificamente os relacionados a Erros Numéricos, enfocando particularmente o "erro absoluto", que representa a diferença entre os dois conjuntos de dados, e o "erro relativo", usado para expressar a resposta em termos percentuais (Silva, 2024, p. 131).



O método escolhido destaca-se por validar o controle de qualidade dos cálculos e das decisões dos alunos durante o estudo de ambas as atividades (Petecas e Dardos Magnéticos). Embora fosse um conteúdo de nível superior, o foco não foi nos detalhes teóricos, mas sim em orientar os alunos a realizarem os cálculos com as fórmulas adequadas. Essa estratégia ofereceu aos estudantes a chance de explorar objetos matemáticos que geralmente não fazem parte de seus currículos escolares.

Os resultados dos cálculos referentes ao erro numérico do grupo A são apresentados na Tabela 1, que indica os valores correspondentes à atividade com a peteca, e na Tabela 2, que traz os valores relativos à atividade com os dardos magnéticos.

Tabela 1 - Dados fornecidos pelo *Tracker* e modelo matemático das petecas

Tempo (t)	Dados Produzidos (y)	Valores do Modelo (y)	Erro (%)
0,000	-1,837	-1,744	5,062
0,067	-1,618	-1,522	5,933
0,133	-1,403	-1,348	3,920
0,200	-1,238	-1,212	2,100
0,267	-1,113	-1,116	0,269
0,333	-1,059	-1,062	0,283
0,400	-1,019	-1,048	2,845
0,467	-1,046	-1,076	2,868
0,533	-1,149	-1,143	0,522
0,600	-1,274	-1,253	1,648
0,667	-1,408	-1,403	0,355
0,733	-1,609	-1,592	1,056
0,800	-1,846	-1,825	1,137
0,866	-2,087	-2,094	0,335

Fonte: Silva (2024, p. 133)

A partir dos dados da tabela, podemos concluir que, em geral, o modelo matemático utilizado se aproxima bastante dos dados experimentais fornecidos, com variações



relativamente pequenas, como indicado pelos baixos valores de erro percentual. O erro percentual máximo é de aproximadamente 5,933%, sugerindo que o modelo matemático tem boa precisão na maioria dos casos, apesar de pequenos desvios.

Tabela 2 - Dados fornecidos pelo *Tracker* e modelo matemático dos dardos magnéticos

Tempo (t)	Dados Produzidos (y)	Valores do Modelo (y)	Erro (%)
0,000	0,033	0,067	3,755
0,100	0,932	0,975	0,820
0,200	0,996	0,967	2,911
0,300	1,014	1,022	0,788
0,133	1,022	1,021	0,097
0,167	1,014	1,009	0,493
0,200	0,991	0,989	0,201
0,233	0,960	0,959	0,104
0,267	0,919	0,917	0,217
0,300	0,865	0,868	0,346
0,333	0,805	0,809	0,496
0,367	0,731	0,737	0,820
0,400	0,663	0,659	0,603

Fonte: Silva (2024, p. 170-171)

A partir da Tabela 2, o erro percentual varia ao longo do tempo, com alguns pontos apresentando erros relativamente baixos, indicando que o modelo matemático se ajustou bem aos dados experimentais em certas instâncias.

Na Tabela 1, que aborda a primeira relação entre os dados fornecidos pelo *Tracker* e o modelo matemático referente a atividade da peteca, o erro percentual máximo é de 5,933%, o que, embora ainda aceitável, indica uma variação mais considerável em comparação com a Tabela 2 em relação à atividade dos dardos, onde o erro máximo observado é de apenas 3,755%. Isso sugere que o modelo apresentado na Tabela 2 mostra uma precisão superior, com muitos erros percentuais abaixo de 1%, refletindo uma forte correlação entre os dados experimentais e os valores do modelo matemático.



4. Considerações Finais

A pesquisa investigou o uso da Tecnologias Digitais na Modelagem Matemática, destacando a importância da Experimentação com Tecnologia para a construção de conhecimentos matemáticos e extramatemáticos entre estudantes do terceiro ano do ensino médio. Os alunos participaram de atividades com peteca e dardos magnéticos, utilizando ferramentas como *Tracker* e *GeoGebra*. Ambas as atividades permitiram que os alunos explorassem diferentes propriedades e relações matemáticas, como velocidade, trajetória, distância, altura e impacto, por meio da manipulação de objetos físicos.

Nosso objetivo nesse trabalho foi analisar como ocorre a Experimentação com Tecnologias durante duas atividades de Modelagem Matemática. Logo, compreendemos que a interação com Tecnologias em um ambiente de Modelagem propiciou um espaço mais colaborativo por meio do diálogo entre os grupos, o que enriqueceu as discussões e permitiu a exploração de conteúdos de nível superior, como erros numéricos e regressão polinomial. Durante a segunda atividade, constatamos que os alunos estavam ambientados com as Tecnologias apresentadas, ou seja, conseguiam relacionar o conteúdo aprendido a situações reais de seu cotidiano, tornando a aprendizagem mais relevante.

Assim, percebemos que desafios técnicos, como limitações de equipamentos e acesso à *internet*, foram identificados, impactando o andamento das atividades em alguns casos. Para tanto, a partir dessas experiências, entendemos que as atividades de Modelagem apresentadas podem ter o potencial de contribuir significativamente para a Educação Matemática em futuros trabalhos, pois revelaram novas abordagens que tornaram o ensino da Matemática mais dinâmico e atrativo, ao mesmo tempo em que reforçaram a importância de contextualizar o aprendizado em situações reais dos alunos ou não.

5. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



6. Referências

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. 1 ed. 2ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2021.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle; SILVA, Karina Pessoa; BORSSOI, Adriana Helena. Um estudo sobre o potencial da experimentação em atividades de modelagem matemática no ensino superior. **Quadrante**, v. 30, n. 2, p. 123-146, 2021. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/23605>. Acesso em: 8 out. 2024.

ARAKI, P. H. H. **Atividades experimentais em contexto de aulas com modelagem matemática: uma análise semiótica**. 2020. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática)- Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática- PPGMAT, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina/Cornélio Procópio, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4898>. Acesso em: 1 out. 2024.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. - 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 3. ed. Autêntica Editora, Belo Horizonte, 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Versão final. Brasília/DF: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acesso em: 1 out. 2024.

CHIARI, A. S. S. **O papel das tecnologias digitais em disciplinas de Álgebra Linear a distância: possibilidades, limites e desafios**. 2015. 206 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/cdb1debe-51a6-473f-85e6-cfcb6d162ad4>. Acesso em: 3 out. 2024.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química nova na escola, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999. Disponível em: https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/mimesis/mimesis_v22_n1_2001_art_02.pdf. Acessado em: 1 out. 2024.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 8 ed. Campinas-SP: Papirus, 2012.

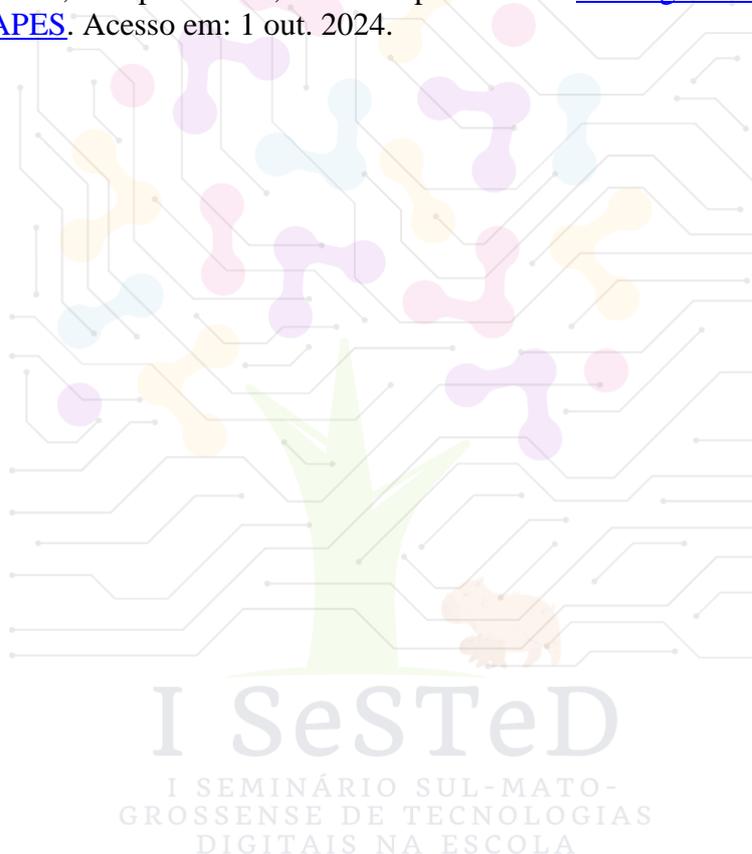
MADRUGA, Z.E.F.; KLUG. A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 5, n. 3, 2015. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2790>. Acesso em: 1 out. 2024.



NASCIMENTO, T. **Escuta, Autoria e Colaboração: aberturas formativas em Educação Matemática com Tecnologias Digitais.** 2023. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Matemática, Campo Grande, MS, 2023. Disponível em:

<https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/5709>. Acesso em: 1 out. 2024.

SILVA, Alessandro Ribeiro. **Experimentação com Tecnologias Digitais em Atividades de Modelagem Matemática: possíveis encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática.** 2024. 207f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Instituto de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Campo Grande, 2024. Disponível em: [Catálogo de Teses & Dissertações - CAPES](#). Acesso em: 1 out. 2024.





GEOGEBRA COMO ARTEFATO PARA MOBILIZAÇÃO DE SABERES GEOMÉTRICOS

*Irene V. Sánchez-N.
Suely Scherer*

Resumo

Este texto tem como objetivo apresentar o GeoGebra como um artefato histórico-cultural que permite mobilizar o saber geométrico a partir de suas ferramentas e funções na atividade de construções euclidianas. Para isso, realiza-se construções geométricas como um saber que responde às demandas socioculturais, e o GeoGebra como uma tecnologia digital, um ambiente digital que permite mobilizar o saber geométrico diferentes do uso de régua e compasso. Para integrar o GeoGebra na atividade partiu-se da Teoria da Objetivação. Para integrar o GeoGebra ao currículo de matemática, na atividade proposta, um primeiro passo foi reconhecer que o software, por si só não permite mobilizar saberes geométricos, mas a partir da proposta de uma atividade, ele oportuniza a mobilização do saber geométrico diferente daquela oportunizada com o uso de régua e compasso, por exemplo.

Palavras-chave: GeoGebra; saberes geométricos; construções geométricas; ensino-aprendizagem; atividade.

1. Introdução

Pesquisadores reconhecem o potencial das Tecnologias Digitais (TD) para o ensino e a aprendizagem da matemática escolar. Ruiz (2023), destacou em sua apresentação, que a humanidade se encontra em um ponto de inflexão em torno dos avanços das tecnologias no mundo, como a Inteligência Artificial (IA), em que novos artefatos e as perspectivas tecnológicas estão impactando o presente e o futuro para a matemática escolar e seu ensino. Esse debate aconteceu na XVI Conferência Interamericana de Educação Matemática (XVI CIAEM), realizada no Peru em 2023. A professora e pesquisadora Rojano, T., em 2014, comentou, no mesmo evento, discutiu sobre o potencial didático das TD proporcionaria novos cenários, que modificariam substancialmente o trabalho na sala de aula de matemática, visto que naquele momento o impacto era mínimo no currículo (prescrito e em ação).

Tal tem sido a importância do TD para a Educação que, no início do novo século, alguns países latino-americanos como: Argentina, Colômbia, Brasil, Uruguai, México, Venezuela, Chile, entre outros, implementaram projetos oficiais relacionados ao TD nas escolas, em que foram realizadas adaptações de infraestrutura e suporte, dotação de espaços e equipamentos tecnológicos às instituições de ensino, entrega de laptops a alunos e professores, além de



formação de professores em prol da integração de TD ao currículo, o que esteve intimamente ligado às políticas públicas (Kelly, 2012).

No entanto, quando a formação finalizou e não havia mais apoio às escolas, na maioria dos países pouco uso de fazia de TD nas escolas, embora não haja registo preciso disso (Fiallo, 2015). A este respeito, Goos (2014) destacou que a investigação internacional tem fornecido evidências de que as melhorias nas condições e no acesso às TD não têm sido decisivas para a sua integração ao currículo, mencionando dois possíveis fatores. Um está relacionado a variáveis pessoais (crença sobre os alunos, o que é ensino de qualidade com uso de TD e o seu papel na aprendizagem), outro é o fator institucional (burocracia na organização do tempo e no uso dos recursos). Como salientou Artigue (2009), as TD na escola continuam a ter um papel marginal, mesmo que haja condições adequadas.

O cenário apresentado convida à formação de professores de matemática, para que quando os professores estiverem em seu campo de trabalho possam enfrentar as demandas educacionais (Vezud, 2016). Na mesma linha, Schecer e Brito (2020) comentam a importância de se pensar nas possibilidades de integração dos TD ao currículo escolar visto que ao trabalhar com algumas TD para aprendizagem de conceitos matemática, os processos diferem daqueles realizados com uso de lápis e papel (Villareal, 2012).

As TD disponíveis e com acesso gratuito são muitas, dentre elas está o GeoGebra, um software de Geometria Dinâmica que tem se destacado por seus benefícios em relação a outros também gratuitos, sendo código aberto e multiplataforma. Mas, para além das qualidades funcionais, as vantagens da utilização do GeoGebra em sala de aula residem nas possibilidades para pensar e realizar trabalhos com conceitos matemáticos, uma vez que mostra múltiplas representações de um mesmo objeto matemático, promovendo a visualização, experimentação e exploração. Com isso, permite ao aluno chegar a conjecturas, argumentos e conclusões (Sua et al, 2022)

A utilização do GeoGebra nas aulas de matemática não é novidade. Hoje é possível encontrar em textos oficiais, orientações para uso desta tecnologia, como a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (Brasil, 2018), e o currículo de matemática do Chile (MINEDUC, 2012; 2015). O uso pode ser para estudo de construções geométricas, apresentadas por Euclides



em sua obra *Os Elementos*, com o uso de régua e compasso, que serão denominadas doravante como construções euclidianas.

As construções euclidianas permaneceram inalteradas durante muitos anos trabalhadas com uso de régua e compasso, mas, os avanços das TD deram lugar a programas como o GeoGebra que proporcionam formas mais inovadoras de interagir com o saber geométrico. Embora sejam muitas as vantagens no GeoGebra na geometria euclidiana, como qualquer outro artefato material, ele precisa fazer parte da atividade de ensino para mobilizar, de modo diferenciado, a aprendizagem no estudante (Radford, 2020). É importante destacar que o GeoGebra, por si só, não promove a mobilização de saberes matemáticos distintos daqueles que poderiam ser explorados com o uso de régua, compasso, lápis e papel

Por isso, é necessário pensar em uma atividade de ensino-aprendizagem que oportunize a mobilização de aprendizagem do conceito matemático, no ambiente do GeoGebra. Na pesquisa que apresentamos neste texto, analisamos os dados, a atividade a partir da Teoria da Objetivação (TO) (Radford, 2017a; 2021). Na atividade, o papel que os signos, os artefatos, a linguagem e o corpo têm, não são considerados simples mediadores, mas sim parte constitutiva dela, são considerados parte da textura material do pensamento (Radford, 2017b). Nessa linha, o GeoGebra apresenta-se como um artefato histórico-cultural que permite mobilizar o saber matemático, o processo de aprendizagem, por meio de suas ferramentas e funções.

2. A Teoria da Objetivação

A Teoria da Objetivação é uma teoria proposta pelo professor Luis Radford, com mais de 20 anos de desenvolvimento e contribuições ao campo da Educação Matemática. Na TO a aprendizagem é o encontro com o saber cultural; para isso, postula-se que há uma consciência de formas de pensar e agir histórica e culturalmente, que constituem um sistema denominado saber (Radford, 2021). Este encontro é uma formação e transformação do sujeito, onde se postula que se mobilizam conteúdos matemáticos (saberes) e subjetividades (ser), que são eixos indissociáveis e complementares de aprendizagem, e ocorre em uma atividade.

A atividade tem sido o meio por excelência para o ser humano se realizar, não pode se resumir à ideia de fazer algo. A atividade deve permitir que os sujeitos ocupem um espaço no



mundo social, se posicionem e tenham uma perspectiva sobre ele. Na TO, a atividade é entendida como “um sistema dinâmico que visa a satisfação das necessidades coletivas (...) uma forma social de esforço conjunto por meio da qual os indivíduos produzem seus meios de subsistência ao mesmo tempo em que se produzem como seres humanos” (Radford, 2020, p 23).

É importante destacar que na atividade, o papel da linguagem, dos signos, dos artefatos e do corpo não estão separados, nem são considerados mediadores, mas parte constitutiva da atividade, parte da textura material do pensamento. Nesse sentido, a aprendizagem ocorre de acordo com os limites e possibilidades oferecidas pela atividade. A atividade de realizar construções euclidianas com o GeoGebra, por exemplo, é uma atividade que permite aos alunos e professores se posicionarem quanto às formas históricas e culturais de realizarem construções geométricas.

3. GeoGebra como artefato cultural

Os artefatos surgem da interação das necessidades sociais e culturais com a natureza. Um objeto natural torna-se um artefato quando o ser humano o utiliza para satisfazer alguma de suas necessidades (individuais ou coletivas), adquirindo uma função na atividade humana (Newton, 2011). Para ilustrar, na antiga Babilônia, 6.000 a.C., durante as cheias do rio Nilo, surgiu a necessidade de medir terras e calcular áreas, o que levou os sujeitos a utilizarem cordas e estacas como artefatos culturais que lhes permitiam fazer essas medições de forma concreta. Séculos depois (350 a.C.), Euclides sintetizou as formas de ação e reflexão do saber geométrico que existiam – até então – em sua obra *Os Elementos*, composta por 13 livros. Nos quais estabeleceu dois tipos de problemas aceitos para mobilizar saberes: (i) construções geométricas e (ii) o método axiomático. Do exposto, é possível afirmar que o saber geométrico se formou a partir da síntese de formas históricas e culturais de expressão, ação e reflexão.

O primeiro livro de *Os Elementos* é dedicado aos princípios básicos da geometria e, embora evite referências diretas a artefatos que envolvam layout, o vínculo é tão próximo que as construções euclidianas são conhecidas como construções com R e C (Milici, 2021). É por esta razão que para as construções geométricas a utilização de artefatos é parte constitutiva do

saber que se pretende mobilizar. Um dos artefatos mais poderosos é a bússola desmontável (ver figura 1), também conhecida como euclidiana. Com este artefato é possível materializar a definição de circunferência, através da localização de um ponto e de uma distância desse ponto, a partir do qual a ponta de grafite saiu do contorno da circunferência, permitindo assim que a circunferência fosse conceituada como uma forma de pensar dois elementos, um ponto (centro) e uma distância (raio).

A régua e o compasso, como artefatos que nos permitem pensar e trabalhar conceitos geométricos, permaneceram inertes por muitos séculos, mas com a chegada de TD surgiram softwares de geometria dinâmica que apresentam novas formas de pensar e agir sobre objetos geométricos.

Figura 1 – O pintor e arquiteto Donati Bramante disfarçado de Euclides demonstrando a versatilidade do compasso na geometria no afresco de Rafael ‘A Escola de Atenas’ (1509-11). (CC).

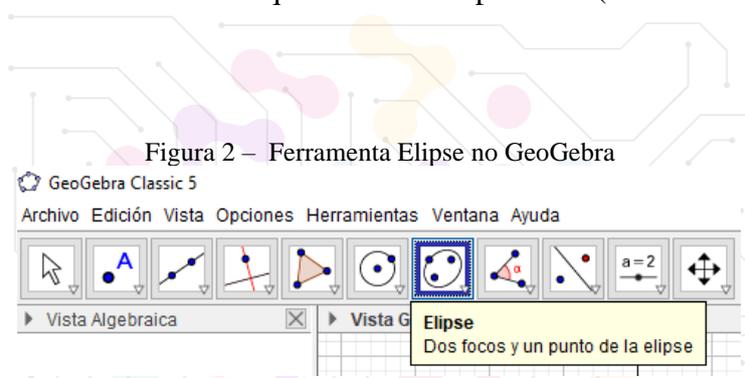


Fonte: Tomada de Milici, 2021.

O GeoGebra é um software de geometria dinâmica que tem sido amplamente utilizado nos últimos anos. Este software apresenta ao usuário a possibilidade de pensar e agir sobre objetos geométricos a partir de suas funções e ferramentas, partindo do saber que foi produzido pela humanidade, proporcionando um sistema de representação e exploração que é mais complexo que outras mídias, como lápis e papel (Sandoval e Moreno Armella, 2012).

Cada função e ferramenta deste software, permite ao usuário pensar de modo diferente os objetos geométricos. Por exemplo, para construir uma elipse, pensamos na ferramenta que

permite a construção, neste caso é a Elipse, que mostra ao usuário uma forma de representá-la reportando 3 pontos, os dois primeiros selecionados são os focos, e o terceiro é um ponto por onde passa a curva (ver figura 2). As ferramentas e funcionalidades do GeoGebra possuem determinadas lógicas de funcionamento que são expressas como condições que devem ser fornecidas para a construção. Vale ressaltar que essas condições não são ingênuas ou neutras, elas respondem ao saber matemático que nelas foi depositado (Sandoval e Moreno-Armella, 2012).



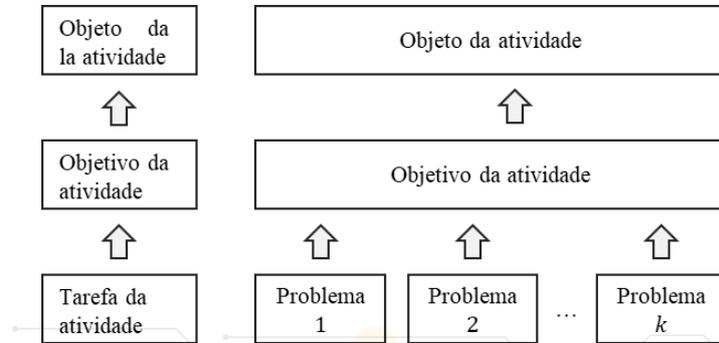
Fonte: elaboração própria

Outra das potencialidades do GeoGebra é a possibilidade de manter as invariantes geométricas dos objetos nas suas representações através do teste de arrasto, mostrando assim a diferença entre objeto e figura (Laborde, 1997).

4. Construções euclidianas com GeoGebra uma atividade ensino-aprendizagem

Na TO, a atividade tem dois componentes, um orientado para a sua organização (O) e outro para o seu dinamismo ou movimento (D). Neste texto, o foco está em discutir o seu componente organizacional ou didático (Radford, 2021). A estrutura deste componente didático é o esquema objeto-objetivo-tarefa baseado nas ideias de Leont'ev, acrescentando uma análise a priori que permite fortalecê-la. Na estrutura, o objeto é identificado pelo professor e faz parte do seu projeto didático, o(s) objetivo(s) permite(m) que a atividade se desenvolva na direção do objeto de aprendizagem, e as tarefas permitem que o objetivo seja alcançado (Ver Figura 3). Para dar sentido à tarefa, ela deve estar associada a uma narrativa que permita dar sentido e inter-relação entre o conceito e a construção geométrica formulada para a tarefa.

Figura 3 – Estrutura da componente didática



Fonte: Radford (2021)

Para a atividade de ensino de construções euclidianas com o uso do GeoGebra foram estabelecidos objeto, objetivo e tarefa.

- *Objeto*: Encontro de professores em formação inicial, explorando construções geométricas de figuras planas com uso do GeoGebra.
- *Objetivo*: Resolver problemas de construção geométrica no ambiente GeoGebra.

A tarefa que nos permitiu atingir o objetivo foi realizada num ambiente de geometria dinâmica, portanto são tarefas de produção de desenho Cabri (Laborde, 1997) e para as quais a resposta é “(...) um desenho na tela que preserva certas propriedades espaciais impostas quando um dos pontos básicos do desenho [produzido] se move” (Laborde, 1997, p.42). Para simplificar o nome da tarefa, vamos chamá-la de tarefa de produção de desenho dinâmico. E a narrativa que permite dar sentido à tarefa e colocar em cena os problemas que dão lugar à mobilização do saber é apresentada na figura 4.

Figura 4 – Narrativa da tarefa
Início das construções geométricas

No século IV a.C., Euclides compilou o saber geométrico produzido até então em sua obra mais famosa *Os Elementos*, organizada em 13 livros. O primeiro livro apresenta os princípios básicos da geometria e estabelece duas formas fundamentais de trabalho geométrico: as construções geométricas e o método axiomático. Hoje faremos como os aprendizes da Grécia Antiga, sob a orientação de Euclides da Academia de Atenas, que realizavam construções utilizando apenas uma régua sem marca e um compasso desmontável. Para os problemas a seguir, abordaremos construções usando o GeoGebra e discutiremos processos e demonstrações de desenho dinâmico.

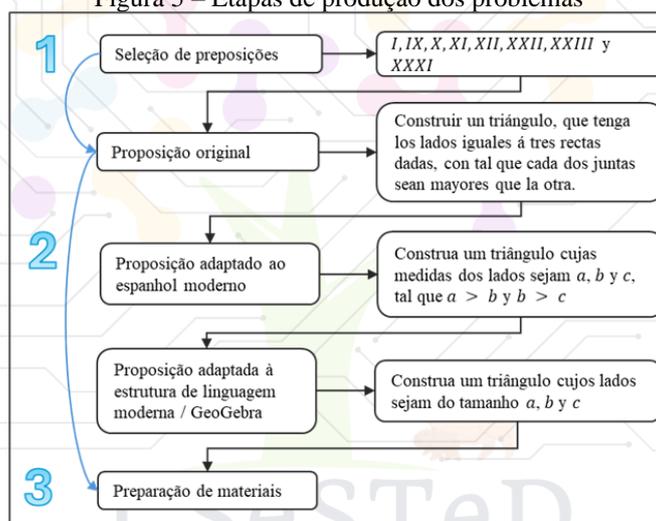


O frontispício da primeira edição de Sir Henry Billingsley em língua inglesa dos Elementos de Euclides, de 1570
Fonte: Wikipédia

Fonte: elaboração própria

As etapas seguidas para a realização dos problemas de construção euclidiana com o GeoGebra são descritas a seguir. Na primeira etapa, os textos das fontes originais foram revisados e selecionados a partir das proposições referentes às construções que aparecem nas obras históricas de Euclides (tradução de Simson, 1774; Tosca, 1707), e um texto de geometria (Moise; Downs, 1989). Na segunda etapa, as proposições passaram por um processo de transformação, para o qual foram identificados os elementos que compõem o enunciado da proposição original, seguido de adaptação para o espanhol moderno, e correspondência dos elementos que compõem o enunciado das proposições a serem abordadas no GeoGebra na terceira etapa, as proposições são refinadas, as planilhas e instruções são preparadas. Abaixo está uma figura 5 com as etapas.

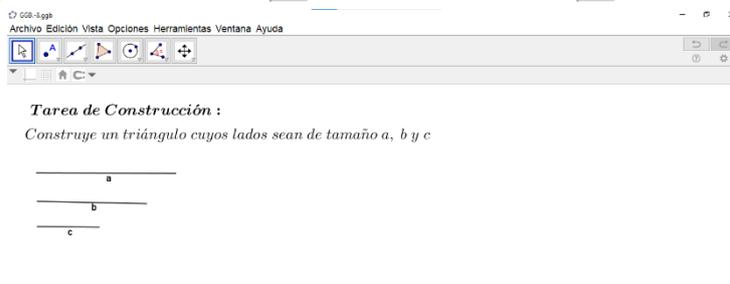
Figura 5 – Etapas de produção dos problemas



Fonte: elaboração própria

No total foram realizados 11 problemas de construção euclidiana a serem realizados no GeoGebra, para cada um deles foi produzida uma planilha .ggb (Ver figura 6), que atenda às condições iniciais para resolver o problema. Além disso, foram feitas algumas instruções para permitir a organização da atividade.

Figura 5 – Planilha do trabalho



Fonte: elaboração própria.

5. Considerações Finais

Este texto apresenta como o software de geometria dinâmica, GeoGebra, pode ser integrado a uma atividade de ensino. A atividade tem como foco construções geométricas presentes do primeiro livro Os Elementos. Estas construções representam um saber histórico-cultural que tem evoluído, e que, com as Tecnologias Digitais, o GeoGebra, apresentam avanços, ao oportunizar momentos de validação do desenho dinâmico realizado, que agrega o movimento como dimensão do objeto geométrico, e que por sua vez proporciona proximidade com a linguagem geométrica para sua comunicação.

Contudo, esta integração não pode ser reduzida à mera substituição de um artefato por outro. Cada artefato possui esquemas de trabalho próprios, carregando e mobilizando saberes de acordo com sua configuração e história. Portanto, para integrar o GeoGebra ao currículo de matemática, na atividade proposta, um primeiro passo é (re)conhecer como o software permite a mobilização do saber geométrico diferente daquela oportunizada com o uso de régua e compasso, por exemplo. Nesse sentido, o ambiente do software está organizado em ferramentas e funcionalidades, que possuem determinadas demandas que se alinham às formas histórico-culturais de saber geométrico.

6. Agradecimentos

Pesquisa de doutorado realizada com apoio da Programa Especial de Apoio de Pesquisa, desenvolvido no Instituto: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) - Edital: CHAMADA ESPECIAL FUNDECT N° 01/2024 Programa GCUB



7.Referências

ARTIGUE, Michèle., The future of teaching and learning mathematics with digital technologies. In HOYLES, Celia; LAGRANGE Jean-Baptiste (Eds.). **Mathematics education and technology: Rethinking the terrain: The 17th ICMI study**. Boston: Springer, 2009. p. 463–475. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0146-0_23

FIALLO, J. Acerca de la investigación en educación matemática desde las tecnologías de la información y la comunicación. **Actualidades Pedagógicas**, Bogotá, v. 1, n. 66, p. 69-83, 2015. <https://doi.org/10.19052/ap.3436>

GOOS, Merreilyn., Technology Integration in Secondary School Mathematics: The Development of Teachers' Professional Identities. In: CLARK-WILSON, Alison; ROBUTTI, Ornella; SINCLAIR, Nathalie. (Eds). **The Mathematics Teacher in the Digital Era. Mathematics Education in the Digital Era**. Dordrecht: Springer, 2014. p. 131-169 https://doi.org/10.1007/978-94-007-4638-1_7

KELLY, V. Las políticas de integración de TIC en América Latina. **Signos Universitarios**, Buenos Aires, v. 31, n. 48. p. 205-218, 2012 Disponível em: <https://p3.usal.edu.ar/index.php/signos/article/view/1822/2275>

LABORDE, Colette. Cabri Géométra o una nueva relación con la geometría. In: PUIG, Luis. (Ed.). **Investigar y enseñar: variedades de la educación matemática**. Madrid: Una Empresa Docente, 1997. p. 33-48.

MILICI, P. Instrumental Note: A Collapsible Compass Made Real. **BULLETIN OF THE SCIENTIFIC INSTRUMENT SOCIETY**, Palermo, v. 150, p. 42-43, 2021.

MINEDUC . Bases Curriculares 7° básico a 2° medio 2015: Educación Básica Matemática . Santiago de Chile : Unidad de Curriculum y Evaluación , 2015 . Disponível em: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf . Acesso em: 06 sep 2024

MINEDUC . Bases Curriculares Primero a Sexto Básico 2012: Educación Básica Matemática. Santiago de Chile: Unidad de Curriculum y Evaluación , 2012 . Disponível em: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf . Acesso em: 06 sep 2024

MOISE, Edwin; DOWNS Floyd. **Geometría Moderna**. Traducción de la Obra orinal Geometry. México: Printed in México 1989.

NEWTON DUARTE EDUCAÇÃO EM PROSA | SESC SÃO CARLOS [S.I: s.n.], 2011. Vídeo 1 (2:13:19). Publicado pelo canal Instrumental Sesc Brasil. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=kKDFZ23KDG0> Acesso em: 06 set. 2024.

RADFORD, Luis. Aprendizaje desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación. In D'AMORE, Bruno; RADFORD, Luis (Eds.). **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos**. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2017a. p. 115–132.



RADFORD, Luis. Saber y conocimiento desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación. *In: D'AMORE, Bruno; RADFORD, Luis (Eds.). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2017b. p 97–112.

RADFORD, Luis. **Teoria da Objetivação**: uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

RADFORD, Luis. Un recorrido a través de la teoría de la objetivación. *In: TAKECO GOBARA, Shirley; RADFORD, Luis (Eds.). Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática*. São Paulo: Livraria da Física. 2020. p. 15-42.

ROJANO, T. El futuro de las tecnologías digitales en la educación matemática: prospectiva a 30 años de investigación intensiva en el campo. **Educación matemática**, Guadalajara, v.26, n. Especial, p. 11-30. 2014. Disponible em: <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Esp-1-1.pdf>

RUIZ, A. Presentación. *In: XVI CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA (XVI CIAEM)*. 7-8., 2023, Perú. Educación Matemática en las Américas 2023. Uso de Tecnologías Digitales, p. i-iv. Disponible em <https://ciaem-iacme.org/wp-content/uploads/2023/12/2023-Volumen9-Tema-8.pdf>

SANDOVAL, I. T.; MORENO ARMELLA, L. E. Tecnología digital y cognición matemática: Retos para la educación. **Horizontes pedagógicos**, Bogotá, v. 14, n 1. 2012, p. 21-29. Disponible em: <https://horizontespedagogicos.iberro.edu.co/article/view/109>

SCHERER, S.; Da SILVA-B, G. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 36, p. e76252. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.76252>

SIMSON, Roberto. **Los seis primeros libros y el undécimo, y duodécimo de los elementos de Euclides**: traducidos de nuevo sobre la versión latina de Federico Comandino conforme a la fiel, y correctísima edición de ella. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 1774.

SUA, C.; GUTIÉRREZ, A.; JAIME, A. La conversación entre profesor y estudiante: una forma de apoyar el aprendizaje de la demostración en geometría. *In: Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*, 5., 2022, Coruña. **Actas XXV SEIEM** - Santiago de Compostela. p. 559-567. Disponible em: <https://www.seiem.es/docs/actas/25/Comunicaciones/559.pdf>

TOSCA, Thomas Vicente. **Compendio Mathematico**. Tomo I: en que se contienen todas las materias más principales de las ciencias que tratan de la cantidad. Valencia: Imprenta de Antonio Bordazar. 1707.



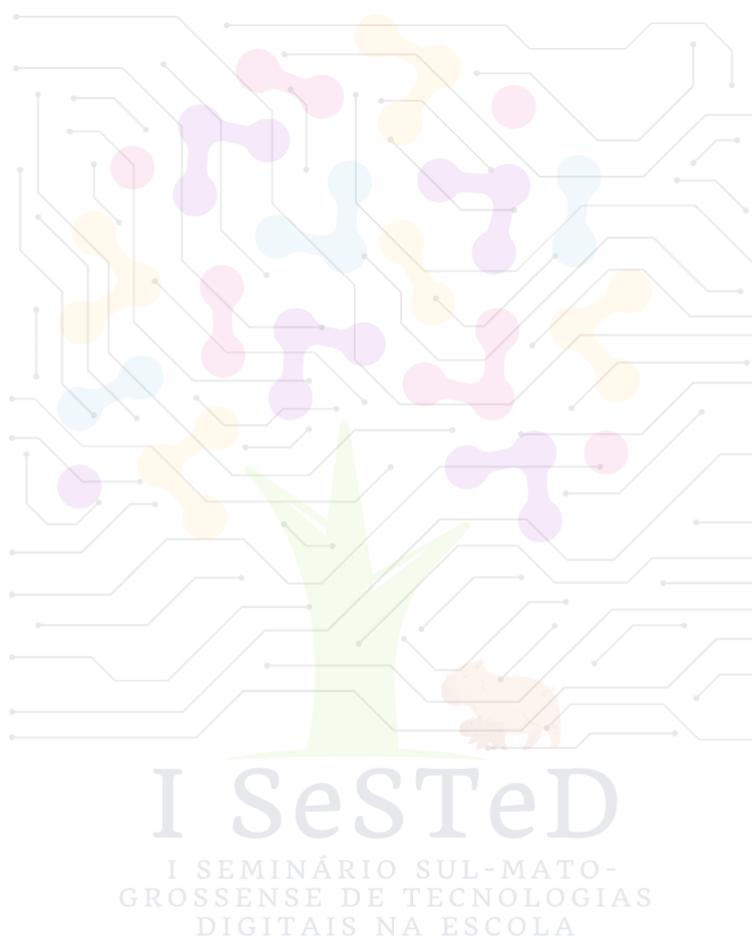
VEZUB, L. F. Los saberes docentes en la formación inicial. La perspectiva de los formadores.

Pensamiento Educativo, Santiago, v. 53, n. 1. p. 1-14, 2016.

<https://doi.org/10.7764/PEL.53.1.2016.9>

VILLARREAL, M. E. Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. **Virtualidad, Educación y Ciencia**, Cordoba, v. 3, n. 5, p. 73-94, .2012.

<https://doi.org/10.60020/1853-6530.v3.n5.3014>





SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA EQUAÇÃO DO 2º GRAU: OS ESTILOS DE APRENDIZAGEM NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

*Cristina da Silva Costa Cauz⁴³
Frederico Fonseca Fernandes⁴⁴*

Resumo

Esta comunicação científica é um recorte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida no Mestrado Profissional em Educação Científica e Matemática (PROFECM) da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), e tem por objetivo propor um material didático para o ensino da Equação do 2º Grau por meio da Resolução de Problemas, como eixo norteador das ações de ensino; considerando os diferentes Estilos de Aprendizagem, na elaboração de enunciados de problemas; e o uso de tecnologias digitais, como recurso pedagógico para registros e observação deste objeto matemático. Serão utilizados como referências teóricas a Resolução de Problemas, os Estilos de Aprendizagem e o uso de Tecnologias Digitais na Educação. A metodologia adotada será de uma pesquisa teórica-bibliográfica, baseada na revisão de literatura relevante ao tema, abrangendo diversas perspectivas teóricas e metodológicas, com o intuito de refletir sobre compreender e propor ações de ensino e elaboração de problemas matemáticos, bem como análise documental de normativas que tratam do tema central. Ao final desta pesquisa, pretendemos evidenciar aspectos relevantes para a organização do ensino de Equação do 2º Grau em aulas de matemática, a partir da Resolução de Problemas, com o auxílio de tecnologias digitais.

Palavras-chave: formação de professores; ensino; aprendizagem; matemática.

1. Introdução

Durante minha jornada como professora da Educação Básica e, com o envolvimento cada vez mais com modalidades, propostas, avanços e retrocessos nas propostas curriculares, algo me inquietava. Ao tratar do tema Álgebra em sala de aula, me sentia desconfortável e incapaz, todas as vezes que meus alunos questionavam: “Quem foi que teve a ideia de colocar letra no meio dos números? Como eu vou saber o valor de x ? Se eu encontrasse com quem teve essa ideia eu ia matar ele! Onde já se viu? Estou estudando matemática ou português?”. Sem mencionar a dificuldade dos estudantes, ou até mesmo a resistência, em compreender os conceitos básicos.

Mesmo angustiada, sempre estive disposta a continuar essa jornada, tentando encontrar formas para ensinar, especificamente, a Equação do 2º Grau de uma maneira atrativa, contextualizada, partindo de experiências e vivências, de problemas reais, do cotidiano. Assim

⁴³ UEMS – Universidade Estadual do Mato grosso do Sul, crstinaccouz@gmail.com

⁴⁴ UEMS – Universidade Estadual do Mato grosso do Sul, frederico.fernandes@uems.br



me deparo com outra barreira que de certa forma potencializa minhas angústias pois, de acordo com Valente (1995), estamos convivendo na sociedade do conhecimento e esse movimento gera uma mudança que requer reflexão sobre a postura dos profissionais em geral e, conseqüentemente, repensar os processos educacionais.

Diante das rápidas transformações da sociedade contemporânea, impulsionadas por avanços tecnológicos e desafios globais, é essencial explorar novas abordagens no uso das tecnologias digitais no ensino da matemática. No entanto, o uso dessas tecnologias não deve ser apenas para “quebrar a rotina” ou criar “aulas legais”. Elas têm o potencial de ampliar as possibilidades metodológicas e avaliativas, desde que estejam devidamente integradas às práticas educativas.

Ou seja, corroborando com Valente (1995), não basta apenas inserir/disponibilizar as tecnologias digitais nas escolas, em laboratórios de informática, por exemplo. Para além da inserção dessas tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem, estas devem estar na perspectiva da integração, do uso planejado com foco nos objetivos de aprendizagem, no desenvolvimento de habilidades e competências, ampliando as ferramentas de uso contínuo e complementar dos professores.

Assim sou atingida pela frustração e a limitação de, atualmente, apenas “inserir” as tecnologias digitais em minhas aulas pois, diante da falta de recursos financeiros da escola, não há manutenção e ampliação, com diversificação, de equipamentos da sala de tecnologia ou do laboratório de informática, e quando o tem, as máquinas não são suficientes para atender todos os estudantes, ou a conexão com a Internet é falha, ou o processador dos computadores estão ultrapassados não suportando a instalação de novos softwares, entre outros problemas. Esses são alguns dos problemas enfrentados por mim e acredito que por muitos professores da Educação Básica, limitando o relato apenas sobre o “laboratório de informática”.

Por outro lado, observo que mesmo existindo na escola uma sala de tecnologia e/ou laboratório de informática com equipamentos atualizados, de última geração e etc, antes do professor trabalhar com os estudantes é necessário conhecimentos técnico e pedagógico para o uso desses equipamentos, dessas tecnologias digitais. Esse fato, ou argumento pela falta desses



conhecimentos, pode ser usado como justificativa à resistência de alguns professores em não às inserir em suas aulas, muito menos integrá-las ao currículo, às suas práticas educativas.

Em algum momento eu fiz parte desse grupo de professores, mas a inquietação e angústia por uma atitude que mudasse a minha forma de pensar, planejar e propor minhas aulas, as atividades, foram maiores. Dessa forma, decidi unir minhas dificuldades em ensinar Equação do 2º Grau com minhas dúvidas e angústias relacionadas às tecnologias digitais, e assim, surge essa proposta de pesquisa com o tema: o ensino de Equação do 2º Grau com o uso de tecnologias digitais.

Mas como trabalhar esse tema no Ensino Fundamental II, considerando a abordagem do professor, a estrutura das atividades e os recursos pedagógicos? A metodologia de Resolução de Problemas e a Teoria dos Estilos de Aprendizagem (TEA), que sugere que os estudantes têm diferentes preferências de aprendizagem (Barros, 2009), podem contribuir para o desenvolvimento do tema. Essas perspectivas discutem processos de ensino e podem ajudar a proporção de ações que consideram as particularidades dos alunos. Contudo, ao usar tecnologias digitais, há o risco de privilegiar um único estilo de aprendizagem, excluindo outros. É essencial, então, propor atividades que contemplem diferentes estilos de aprendizagem e desenvolvam todos os estudantes, eis que surge a questão problema.

A partir desse contexto, definimos a questão de pesquisa, sendo: como propor o ensino da Equação do 2º Grau utilizando a Resolução de Problemas e considerando os diferentes Estilos de Aprendizagem e o uso de tecnologias digitais? Para responder a essa questão, delineamos como objetivo geral da pesquisa propor um material didático para o ensino da Equação do 2º Grau por meio da Resolução de Problemas, como eixo norteador das ações de ensino; considerando os diferentes Estilos de Aprendizagem, na elaboração de enunciados de problemas; e o uso de tecnologias digitais, como recurso pedagógico para registros e observação deste objeto matemático. Para isso, será necessário identificar habilidades e competências, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular e o Currículo de Referência da rede Estadual de Mato Grosso do Sul, que envolvem o ensino da Equação do 2º Grau, no Ensino Fundamental II; analisar enunciados de atividades que envolvem o uso da Equação do 2º Grau no material didático do Ensino Fundamental II, adotado pela rede Estadual de Mato Grosso do Sul, no ano



letivo de 2024; identificar tecnologias digitais que favorecem a observação do conceito e das propriedades da Equação do 2º Grau, bem como a manipulação de seus diferentes tipos de registros e, por fim, descrever um processo de elaboração de enunciados de problemas matemáticos que envolvem o uso de Equações do 2º Grau, a partir dos diferentes tipos de Estilos de Aprendizagem.

2. Aspectos Metodológicos

A partir dos objetivos, será empregada uma pesquisa teórica-bibliográfica. Esse tipo de pesquisa “tende a aparecer como uma revisão da literatura pertinente aos interesses do projeto na qual está inserida” (Souza Filho e Lima, 2021, p. 2). Por que uma pesquisa teórica-bibliográfica? É importante salientar que, essa pesquisa abordará Equação do 2º Grau, partindo de teorias como: Resolução de Problemas, que é uma proposição de metodologia para organizar ações de ensino; Teoria dos Estilos de Aprendizagem, que nos auxilia a compreender as formas de interação e produção de informações; e Tecnologias digitais, como possibilidade de recursos pedagógicos para o ensino. Com essa perspectiva metodológica de pesquisa será possível articular aspectos teóricos de modo que possa responder minha questão.

Mas para além disso, para alcançar o objetivo dessa pesquisa o caminho de pesquisa começará a ser percorrido por meio de uma pesquisa documental, para assim identificar habilidades e competências, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular e o Currículo de Referência da rede Estadual de Mato Grosso do Sul, que envolvem o ensino da Equação do 2º Grau, no Ensino Fundamental II.

Severino (2007) ressalta que a pesquisa documental, tem como fonte documentos, esses não sendo só impressos, mas também podem ser jornais, fotos, filmes, gravações e documentos legais. No caso dessa pesquisa são esses, os documentos legais, de caráter normativo, que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, que irão compor a matéria prima para o desenvolvimento da investigação.

Para alcançar o segundo objetivo que é a análise dos enunciados de atividades que envolvem o uso da Equação do 2º Grau, serão utilizados os livros didáticos do Ensino



Fundamental II, adotado pela rede Estadual de Mato Grosso do Sul, no ano letivo de 2024, em uma perspectiva de pesquisa bibliográfica, uma vez que o livro didático é uma fonte bibliográfica que “utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados” (Severino, 2007, p. 122). Essa análise será de acordo com a “contribuição dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos” (Severino, 2007, p. 122).

A busca por identificar tecnologias digitais que favorecem a observação do conceito e das propriedades da Equação do 2º Grau, bem como a manipulação de seus diferentes tipos de registros, será por meio de outras pesquisas, outros pesquisadores que teorizaram sobre o uso das tecnologias digitais, observando a disposição de tais tecnologias, e também a forma como pode ser utilizada. Essas referências, são de caráter bibliográfico, uma vez que, Severino (2007) define uma pesquisa bibliográfica como sendo uma pesquisa a partir de registros disponíveis, sobrevivendo de pesquisas anteriores.

Para alcançar o último objetivo que é descrever um processo de elaboração de enunciados de problemas matemáticos que envolvem o uso de Equações do 2º Grau, realizaremos uma revisão de literatura para identificar e entender de que maneira o enunciado de problemas, a partir dos Estilos de Aprendizagem, podem favorecer a maneira com que estudantes aprendem, tanto num espaço físico como em espaços virtuais. E, além disso, por meio de um texto narrativo, apresentaremos as possibilidades e dificuldades de se elaborar problemas matemáticos que se tornam capazes de favorecer o desenvolvimento dos diferentes Estilos de Aprendizagem.

3. Descrição e Análise dos Dados

Para uma melhor compreensão sobre o tema, questão e objetivos desta pesquisa, além de identificar possibilidades e caminhos de investigação, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, envolvendo 4 (quatro) expressões-chaves: Resolução de Problemas, Equação do 2º Grau, Estilos de Aprendizagem e Tecnologias Digitais, dessa forma, apresentarei alguns resultados de pesquisas que se aproximam do tema sobre o ensino de Equação do 2º Grau com



o uso de tecnologias digitais, considerando situações que envolvem a Resolução de Problemas e os Estilos de Aprendizagem.

Iniciamos apresentando a investigação realizada por Bicalho e Reis (2021) que pesquisou como as tecnologias, inseridas em um contexto digital, podem auxiliar no desenvolvimento de estilos de aprendizagem de estudantes na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I. A partir do levantamento de dados, aplicação de questionários e realização de entrevistas e observações, esses autores destacam que estudantes desenvolvem seu próprio estilo de aprendizagem ao interagir com tecnologias disponíveis no contexto digital, seja para fins pessoais, acadêmicos ou iniciativas próprias. Essas interações ocorreram tanto com tecnologias fornecidas pela instituição de ensino e professores, como também com aquelas mobilizadas pelos próprios estudantes, fora da sala de aula.

O resultado da pesquisa de Bicalho e Reis (2021) torna-se relevante para este projeto de pesquisa, pois, posso considerar que o uso de tecnologias digitais poderá potencializar o desenvolvimento dos estilos de aprendizagem também de estudantes da Educação Básica, além de desenvolver outros se houver interação com essas tecnologias durante os processos de ensino e de aprendizagem sobre Equação do 2º Grau. No entanto, ressalto que a proposta de ensino deve considerar tanto o uso dessas tecnologias como uma estrutura de enunciação própria, a partir de problemas, para poder favorecer esse desenvolvimento.

Coelho e Mussato (2023) pesquisaram sobre as potencialidades do software GeoGebra na resolução de atividades e de situações problemas em matemática, contemplando o estudo das Equações Polinomiais do 2º Grau, em uma turma de 8º Ano do Ensino Fundamental. Como resultado desta investigação os autores destacam que o software GeoGebra pode colaborar com o desenvolvimento de habilidades matemáticas, auxiliando na compreensão e internalização de modelos e conceitos matemáticos, especialmente da Álgebra, com o apoio dos conceitos e propriedade de área e planificação.

Ainda sobre o software GeoGebra, Muniz (2020) investigou a possibilidade de integração entre a História da Matemática e as tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), por meio da Investigação Matemática, para o ensino de Álgebra Geométrica no Ensino Superior. Muniz (2020) elaborou um “caderno de atividades” que



possibilitou aos estudantes a realização de investigações históricas, com o uso do software GeoGebra.

Assim, Muniz (2020) destaca resultados relevantes em sua pesquisa que reforçam a importância do uso das tecnologias para a ampliação de possibilidades de ações de ensino e de aprendizagem, porém permite questionamentos quanto a aplicação da Investigação Matemática na Educação Básica: há tempo e disponibilidade dos estudantes do Ensino Fundamental para se envolverem em produções e construções matemáticas para além dos 50 minutos de aula? Como organizar uma sequência didática que favoreça a aprendizagem nesse contexto? Essas perguntas me direcionam para outro tema, questão e objetivos de pesquisa, mas reforçam a necessidade de se considerar o cuidado e a atenção durante o planejamento e a elaboração de atividades/problemas que podem desencadear em ações de aprendizagem.

Nesse sentido, Zuluaga, Zapata e Penagos (2020) desenvolveram uma pesquisa com o objetivo de analisar incidentes nos processos de visualização, a partir do uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC), na resolução de problemas de matemática por estudantes do Ensino Fundamental. Esses autores destacam que o uso de software educacional para resolução de problemas gera um impacto positivo pois, durante a pesquisa, os professores assumiram a não utilização em suas aulas, de ambientes mediados pelas TIC, mas que perceberam a necessidade de conhecer e utilizar essas tecnologias reconhecendo a importância da resolução de problemas matemáticos centrados em processos de visualização, utilizando meio tecnológico. Diante disso, temos expectativas que nesta pesquisa podemos desenvolver possibilidades de proposição/intervenção com o alcance de bons resultados ao utilizar tecnologias digitais como um recurso para resolução de problemas, mas ainda assim não deve ser desconsiderada a resistência de professores como um possível obstáculo à implementação em suas práticas educativas.

Por fim, Aguiar (2017) em sua pesquisa sobre Estilos de Aprendizagem, Emoções e Personalidade em Informática, destaca que os Estilos de Aprendizagem são essenciais para dar suporte, estrutura e possibilidade de análise e reflexão de processos de ensino e de aprendizagem, a partir das diferenças diretamente relacionadas ao modo particular de aprender de estudantes. Além disso, o autor considera que a aprendizagem da computação teórica,



conceito na informática e aplicada em sua pesquisa, é similar com a aprendizagem de matemática e que, dentro de uma mesma área, é possível encontrar contextos que podem se beneficiar dos conceitos dos estilos de aprendizagem. Logo, propor uma sequência didática, a partir da Resolução de Problemas, com atividades/problemas elaborados a partir dos estilos de aprendizagem se torna promissor e favorece a existência de ações de ensino e de aprendizagem.

3.1. Fundamentação Teórica

A Equação do 2º Grau ou Equação Quadrática tem uma história rica e fascinante que se estende por várias civilizações que contribuíram para o desenvolvimento da história da Matemática por todos esses anos.

Boyer (1991) retrata que a Equação do 2º Grau tem uma longa história que reflete a evolução do pensamento matemático e a necessidade de resolver problemas práticos em várias civilizações.

A Resolução de Problemas é uma habilidade essencial e multifacetada que vai além das fronteiras da matemática, sendo aplicável em diversas áreas do conhecimento e na vida cotidiana. Este processo envolve uma série de etapas estruturadas que ajudam a compreender, analisar e solucionar problemas de maneira eficaz e eficiente.

Em seu livro “A arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático”, Polya (1887, p. V) destaca que “o problema pode ser modesto, mas se ele for desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta”.

Alevato e Onuchic (2009) consideram que “problema refere-se a tudo aquilo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer”.

Em uma proposta para o planejamento e execução de ações de ensino, Allevato e Onuchic (2009) apresentam uma organização em etapas para a resolução de problemas, essas etapas destacam a importância de um processo estruturado e reflexivo na resolução de problemas, incentivando a análise crítica e a adaptação sempre que necessário. As autoras destacam que essa metodologia deve ser aplicada antes mesmo de apresentar formalmente o



conteúdo matemático pois, assim, os estudantes têm a oportunidade de desenvolver técnicas matemáticas na busca de respostas.

A considerar as diferenças individuais de estudantes, estaremos falando sobre a teoria dos Estilos de Aprendizagem que pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem. Ao tratar dessa teoria, os estudos se direcionam ao trabalho de Barros (2009) que explica a teoria dos Estilos de Aprendizagem como uma abordagem que sugere que as pessoas têm preferências distintas em relação à forma como preferem receber, processar e assimilar informações. Essas preferências individuais, conhecidas como Estilos de Aprendizagem, podem influenciar a eficácia do processo de ensino de um indivíduo.

Utilizar a teoria dos estilos não significa somente utilizar os recursos das tecnologias digitais de acordo com as características de cada estilo e adequá-las à aprendizagem do estudante, mas significa entender as características da teoria e fazer das tecnologias digitais e dos seus recursos multimídia um potencializador e “desenvolvedor” de todos os elementos de cada estilo (Barros, 2009, p. 59).

Assim, a transformação do ensino de Matemática, por meio do uso e da integração de recursos de tecnologias digitais, considerando os estilos de aprendizagens, não apenas acompanha a evolução tecnológica da sociedade contemporânea, mas também pode potencializar a aprendizagem, tornando-a mais personalizada.

A informática na escola vai além da informatização de processos. As tecnologias digitais podem, inclusive, transformar processos didáticos, pedagógicos, ensino e aprendizagens. De acordo com Valente (1995, p. 48):

A transformação da escola é cada vez mais necessária e a nova realidade está exigindo que isso aconteça. Ela parece bastante difícil de ser feita, mas se contar com o uso adequado da tecnologia da informática, essa transformação não só acontecerá como tornará o papel do professor muito mais efetivo. No entanto, se a função do computador não for compreendida e ele for implementado na escola como um virador de páginas de um livro eletrônico ou um recurso para fixar conteúdo, corremos o risco de informatizar uma educação obsoleta, fossilizando-a definitivamente.

Segundo Valente (1995), não basta inserir as tecnologias digitais nas escolas, para além da inserção da tecnologia no processo de ensino aprendizagem, essas tecnologias devem estar na perspectiva da integração, ampliando os recursos pedagógicos de uso contínuo e



complementar dos professores e o uso de tecnologias digitais proporciona uma abordagem pedagógica que enfatiza a construção ativa do conhecimento pelos alunos.

A introdução de tecnologias digitais, como jogos educativos e simulações interativas, pode despertar o interesse de estudantes, sendo capaz de tornar o aprendizado mais envolvente e motivador. Estes recursos acabam por proporcionar um ambiente de aprendizagem dinâmico, favorecendo a compreensão conceitual e a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos.

Para Valente (1995), a informática na educação deve ser utilizada para favorecer a construção de significado e promover a compreensão profunda de conceitos. Há um potencial transformador das tecnologias na educação, uma vez que as tecnologias digitais podem proporcionar uma mudança significativa nos métodos de ensino e aprendizado, superando abordagens tradicionais e explorando novas possibilidades oferecidas por essas tecnologias para promover uma educação mais centrada no estudante e contextualizada.

Outro ponto abordado por Valente (1995) é a importância da formação adequada de professores para integrar efetivamente a informática na educação, afinal, há necessidade de capacitá-los para utilizar os recursos tecnológicos de maneira crítica e pedagogicamente eficaz, garantindo que as tecnologias sejam incorporadas de maneira eficiente no ambiente educacional.

Ao se referir ao “novo ritmo da informação”, as tecnologias precisam ser olhadas como importantes aliadas que estão a serviço do “fazer a educação”, isto é, por meio delas podemos construir ou reconstruir a educação. Além disso, precisamos considerar a relação entre educação e tecnologias, focando na socialização de propostas de inovação, ressaltando que “a presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino” (Kenski, 2012, p. 44).

Assim, as tecnologias digitais podem ser consideradas como uma força motriz que permeia todas as facetas da sociedade contemporânea. Sua evolução contínua e o impacto nos modos de vida, trabalho e aprendizado sugerem a necessidade de uma compreensão abrangente e uma abordagem ética para orientar seu desenvolvimento futuro. À medida que avançamos, é crucial equilibrar os benefícios dessas inovações com a consideração responsável de seus efeitos colaterais, garantindo um futuro digital sustentável e inclusivo.



4. Considerações Parciais

A pesquisa se baseia em uma abordagem teórico-bibliográfica, com revisão de literatura sobre resolução de problemas, estilos de aprendizagem e tecnologias digitais na educação. Essa metodologia permitirá uma compreensão abrangente dos referenciais teóricos que orientam essa pesquisa para a proposição de um material didático para o ensino de Equações do Segundo Grau. Além disso, com o uso de elementos da pesquisa documental, a partir da análise de currículos e livros didáticos, possibilitará que o material proposto esteja adequado com as normativas educacionais.

Destacamos que nesta pesquisa, consideraremos os diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes na elaboração de enunciados de problemas atendendo a diferentes formas e ações de interação com o conteúdo abordado. Essa abordagem está alinhada a perspectiva teórica da Resolução de Problemas, que incentiva a aprendizagem a partir de estudantes protagonistas e favorece o desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, o uso de tecnologias digitais poderá facilitar o processo de registro e observação das estratégias de resolução de problemas dos estudantes.

Assim, considerando a articulação entre Resolução de Problemas, Estilos de Aprendizagem e o uso de recursos digitais, essa pesquisa procura ampliar a discussão e as possibilidades sobre o ensino de Equações do Segundo Grau, promovendo uma compreensão sobre formas e recursos variados que podem favorecer a aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, buscamos contribuir para a melhoria das práticas de ensino e para o desenvolvimento de materiais e recursos pedagógicos.

5. Agradecimentos

Agradeço à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, a concessão de bolsa de estudo em nível de mestrado.

6. Referências



AGUIAR, Janderson Jason Barbosa. Considerando Estilos de Aprendizagem, Emoções e Personalidade em Informática na Educação. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 20, n. 2 mai/ago, 2017.

ALLEVATO, Norma SG; ONUCHIC, Lourdes R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas¹. **Boletim Gepem**, p. 133, 2009.

BARROS, Daniela Melaré Vieira. "Estilos de uso do espaço virtual: Como se aprende e se ensina no virtual?." **Revista Inter-ação** (2009): 51-74. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/ia.v34i1.6542>, Acesso em: 25, abr. 2024.

BICALHO, Daniela Cotta; REIS, Frederico da Silva. **O contexto digital e os estilos de aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral**. 2021.

BOYER, Carl B.; MERZBACH, Uta C. **História da matemática**. Editora Blucher, 2019.

DA SILVA COELHO, Adjairon; MUSSATO, Solange. Potencialidades do software GeoGebra na resolução de Atividade de Situações Problemas em Matemática. **Intermaths**, v. 4, n. 2, p. 245-259, 2023.

GUTIÉRREZ ZULUAGA, H.; ARISTIZABAL ZAPATA, J. H.; RINCÓN PENAGOS, J. A. Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en el nivel de básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por TIC. **Sophia**, v. 16, n. 1, p. 120-132, 30 ene. 2020.

KENSKI, Vani Moreira. Tecnologias também servem para fazer educação. **Educação e Tecnologias: O Novo Ritmo Da Informação** (2012): 43-62.

MUNIZ, Jéssica Targino. **Soluções de equações quadráticas por'Abd al Hamid Ibn Turk na formação inicial do professor de matemática**: uma perspectiva orientada pela história da matemática. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**/G. Polya; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo - 2. reimpr. - Rio de Janeiro: Interciência, 1995 196p.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. rev. e atualizada - São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA FILHO, J. A., & LIMA, A. F. (2021). Relatos de uma pesquisa teórico-bibliográfica: Reconstrução enquanto operador crítico. **Psicologia: Ciência e Profissão**, 41, 1-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-3703003227673>, Acesso em: 08, jul. 2024.

VALENTE, José Armando. **Informática na educação**: confrontar ou transformar a escola. *Perspectiva*, v. 13, n. 24, p. 41-49, 1995.



EXPLORANDO A ROBÓTICA AUMENTADA PARA O ENSINO DE ARDUÍNO EM UM CLUBE DE ROBÓTICA

*Thainá do Nascimento⁴⁵
Alícia de Almeida Maia⁴⁶
Aparecida Santana de Souza Chiari⁴⁷
Yomara Pinheiro Pires⁴⁸*

Resumo

O clube robótica Widal acontece todas às quartas em uma escola pública integral da cidade de Campo Grande-MS. Neste clube, os integrantes, alunos do ensino médio, estudam programação, Arduino e montam protótipos. Em três encontros do clube, os integrantes estudaram Arduino utilizando robótica aumentada. Este artigo tem por objetivo discutir o uso da robótica aumentada no clube de robótica para o estudo de Arduino. Para esses três encontros foi produzido um modelo em realidade aumentada de um protótipo já existente em Arduino a fim de que cada participante tivesse um exemplar virtual (sendo acessado pelo computador/smartphone) do recurso físico estudado. Apoiado na teoria Ator-Rede de Bruno Latour, a análise discute como a robótica aumentada foi uma mediadora dos conhecimentos dos estudantes. Ao possibilitar que os estudantes, a partir de seu smartphone ou no computador, manipulassem um modelo em realidade aumentada, observamos que a robótica aumentada transformou o conhecimento dos estudantes sobre Arduino.

Palavras-chave: Ator-Rede, MathTwo, Tecnologias, Robótica Educacional.

1. Introdução

A robótica aumentada, implementada em 2021, mistura elementos da robótica física com a realidade aumentada, permitindo uma interação entre ambos. Sua aplicação no contexto educacional sugere favorecer a compreensão de conceitos subjacentes à eletrônica, robótica e mecatrônica, ao integrar teoria e prática de forma dinâmica, podendo também contribuir para o trabalho em outras disciplinas do currículo escolar obrigatório. Além disso, a robótica aumentada possibilita o aumento do interesse dos alunos, promovendo imersão e envolvimento nas atividades propostas, o que contribui para um aprendizado ativo e investigativo.

Acerca disso, os integrantes do Clube de Robótica Widal vêm estudando robótica aumentada em seus encontros. O clube de robótica Widal iniciou suas atividades em 15 de maio de 2024 e acontece todas às quartas depois do turno escolar, na escola estadual Emygdio Campos Widal, com seis alunos do ensino médio. Os estudantes, juntamente com três

⁴⁵ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, thaina.nascimento@ufms.br

⁴⁶ Universidade Federal do Pará, alicia.maia@castahal.ufpa.br

⁴⁷ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, aparecida.chiari@ufms.br

⁴⁸ Universidade Federal do Pará, yomara@ufpa.br



professores de matemática e pesquisadores, estudam robótica, programação em blocos, montagens de protótipos e estudo de sensores.

Para a realização das atividades no clube, é utilizado um kit de robótica da escola disponibilizado pelo governo do Mato Grosso do Sul no ano de 2021. Entretanto, o kit é composto por peças “encapadas” e, dessa forma, o estudante não consegue estudar o funcionamento eletrônico e mecatrônico da robótica.

Acerca disso, após sete encontros do clube, vimos a necessidade de estudar Arduíno com os estudantes a fim de tornar o ensino mais aprofundado. Para isso foi firmado uma parceria com a segunda e quarta autoras dessa escrita, pesquisadoras da faculdade de computação do campus Castanhal da UFPA, que desenvolveram modelos em realidade aumentada das peças previamente estudadas no clube na sua versão física.

O processo seguiu uma sequência estruturada em três etapas: elaboração da sequência didática, obtenção do modelo e, por fim, hospedagem do modelo em uma plataforma online. Dessa forma, foi possível desenvolver um modelo que utilizou os conceitos de realidade aumentada que os alunos puderam manipular durante os encontros designados, promovendo uma interação dinâmica com o conteúdo. A partir da teoria Ator-Rede proposta por Latour (2012), discutiremos como o uso da robótica aumentada no clube proporcionou transformações.

Dessa forma, esse artigo tem por objetivo discutir o uso da robótica aumentada no clube de robótica para o estudo de Arduíno.

Nas seções seguintes, o artigo se organiza da seguinte forma: o Referencial Teórico tratará dos conceitos de robótica aumentada, robótica educacional e as noções de mediadores à luz da teoria Ator-Rede de Bruno Latour (2012). Nos Aspectos Metodológicos, serão apresentados o clube de robótica, três encontros do clube focando na criação e utilização de modelo em realidade aumentada e seu uso no ensino de Arduíno. Na Análise dos Dados discutirá o uso da robótica aumentada no ensino de Arduíno e como consideramos a realidade aumentada nesse uso como um mediador. Nas Considerações Finais, serão discutidos os resultados e suas implicações para o uso de tecnologias emergentes na educação. A seção de Agradecimentos reconhecerá o apoio de instituições e colaboradores.

2. Referencial Teórico

No trabalho de Makhataeva e Varol (2020), foi realizada uma pesquisa que analisou cem artigos sobre o uso da realidade aumentada na robótica, os quais foram divididos em três grupos: realidade aumentada, realidade misturada e realidade virtual. A realidade aumentada refere-se ao uso de objetos virtuais em 3D inseridos em um ambiente real, exibidos em tempo real. O conceito de realidade misturada envolve a interação entre o mundo real e o virtual, onde as informações digitais são representadas por hologramas em 3D de maneira integrada e sobreposta a ambientes reais, enquanto a realidade virtual simula completamente o ambiente real, permitindo que o usuário interaja com ele de maneira imersiva.

Figura 1 - Ilustração da realidade virtual, aumenta e mistura respectivamente
Wearable AR Mobile AR Spatial AR



Fonte: Makhataeva e Varol, 2020.

Com base nesses conceitos, Viana, Ribeiro e Figueiredo (2021) apresentam a ideia de robótica aumentada, que combina a robótica física com elementos de realidade aumentada, realidade misturada e realidade virtual. Essa junção possibilita que os robôs interajam de forma rica e dinâmica com ambientes virtuais, ampliando suas capacidades e aplicações em diversas áreas, como educação, entretenimento e automação.

Segundo Fernandes *et al.* (2018) a robótica educacional é uma tecnologia que permite aos alunos construir robôs e sistemas robóticos, além de permitir o ensino de lógica de programação. Dentro desse aspecto, a robótica aumentada faz-se uma importante aliada, posto que pode favorecer o ensino de robótica, promovendo uma imersão dentro do conteúdo proposto em sala, tornando as aulas interativas e imersivas.



Para desenvolver a análise de dados, nos apoiaremos na teoria de Ator-Rede para discutir as relações do poder de ação do modelo de robótica aumentada na aprendizagem sobre Arduíno a partir do seu uso na construção do protótipo físico.

Para a teoria Ator-Rede (ANT), é possível que transformações emergem entre interações de humanos e não humanos. Segundo Chiari e Soares (2024), pela ANT é possível compreender como práticas científicas são socialmente construídas entre humanos e não humanos, e como ocorrem as interações coproduzindo realidades.

Para Coutinho e Viana (2019) o pressuposto inicial da ANT é que o social é definido como associação e compreendido em termos de rede, ou Ator-Rede, que envolve a heterogeneidade entre humanos e não humanos. Ainda para os autores, o foco analítico da teoria é mostrar como as coisas atuam, mais do que mostrar seus significados (Coutinho, Vianna, 2019). Nessa direção, de acordo com a ANT “A tarefa consiste em desdobrar os atores como rede de mediações” (Latour, 2012, p.198).

Latour define atores como aquele que atua e, a partir da sua atuação, produz ação. Além disso, “qualquer coisa que modifique uma situação fazendo diferença é um ator” (Latour, 2012, p.108). E a ação deve permanecer como um acontecimento. (Latour, 2012).

Além disso, para a ANT, “os meios de produzir o social são encarados como intermediários ou mediadores” (Latour, 2012, p.64). Sobre o intermediário para a teoria é [...] “aquilo que transporta significado ou força sem transformá-lo” (Latour, 2012, p.65). Podemos refletir como exemplo de intermediário a rede elétrica, pois, uma linha de transmissão de eletricidade transporta energia elétrica de uma fonte a um local sem alterar suas características. Também, o autor define mediadores como aquilo que pode transformar, modificar, distorcer ou traduzir, o significado ou os elementos que supostamente veiculam (Latour, 2012). Um exemplo de mediador é o uso do smartphone para o ensino de matemática.

3. Aspectos Metodológicos

Como já citado anteriormente, o clube de robótica acontece semanalmente na escola de ensino integral Emygdio Campos Widal da cidade de Campo Grande - MS, com seis estudantes do Ensino Médio (dentre eles, estudantes do primeiro ao terceiro ano) e três professores de

matemática e pesquisadores, sendo duas doutorandas e um mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Os encontros têm duração de uma hora e acontecem após a aula, na sala de informática ou na sala de robótica da escola, a depender da atividade. Os estudantes realizam atividades que envolvem programação em blocos, gamificação, montagem de protótipo, estudo de sensores tais como distância, cor, som e temperatura, discussões teóricas sobre o que é robótica, linguagens de programação, tipos de robótica e outros. O clube teve início em maio de 2024 como cenário para a produção de dados para uma pesquisa de doutorado em andamento.

Nas atividades do clube, também é utilizado o kit de robótica que tem na escola, distribuído pelo governo do MS. Entretanto as peças que compõem o kit, como placa e sensores, são um Arduino “encapados” com uma estrutura de plástico como você pode conferir no quadro 1, e dessa forma os estudantes não conseguem identificar qual plataforma de prototipagem e componentes estão sendo utilizados. Neste caso, a plataforma Arduino e como esta funciona integrada aos componentes de eletrônica.

Quadro 1 - Comparações físicas do Arduino e controladora distribuídas nas escolas estaduais do Mato Grosso do Sul

<p>Figura 2 - Placa de Arduino</p>  <p>Fonte: Arducore⁴⁹ (2024)</p>	<p>Figura 3 - Controladoras do kit distribuído nas escolas estaduais do Mato Grosso do Sul</p>  <p>Fonte: Das autoras (2024)</p>
--	---

Fonte: Das autoras, 2024.

⁴⁹ Disponível em: <<https://www.arducore.com.br/arduino-mega-2560-r3-cabo-usb>> Acesso em: 10 de ago. de 2024.



Buscando atender essa demanda, o primeiro encontro sobre a temática, aconteceu no dia 28 de agosto de 2024, no qual os estudantes conheceram o que era uma placa Arduino uno, uma protoboard, resistores e cabos e a relação deles na montagem de um protótipo. Ao final da aula, os estudantes responderam um questionário e nele, cerca de 66,7% dos estudantes apontaram que não conheciam Arduino.

Ainda nesse encontro, foi apresentado um projeto de Arduino com todos os componentes já conectados, nomeado pelos criadores Nascimento, Silva e Romanini (2020) de *MathTwo* em que calcula área e volume de prismas geométricos regulares. O objetivo de levar o *MathTwo* para esse encontro foi mostrar as peças físicas tais como a placa, protoboard, resistores e cabos já conectados em um projeto finalizado.

Como você pode conferir na figura 3, os estudantes interagiram com o *MathTwo*, observaram as ligações e conheceram os componentes. Os estudantes não viram o *MathTwo* em funcionamento tendo em visto que o objetivo daquele encontro era apenas a exposição de um primeiro contato com os *hardwares*.

Figura 4 - Integrante do clube robótica Widal conhecendo um projeto em Arduino



Fonte: Das autoras, 2024.

Para o segundo encontro, em parceria com a faculdade de computação do campus castanhal da Universidade Federal do Pará, produzimos um modelo de realidade virtual do



MathTwo. Para a criação, foram determinadas as ferramentas e *softwares* a serem utilizados. Optamos pelo *Blender*⁵⁰ para modelagem e pela plataforma *Assemblr*⁵¹ para hospedagem do modelo em realidade aumentada.

Na etapa de fotogrametria, que consiste na obtenção de informações sobre a forma e dimensões do objeto a ser modelado, foram capturadas imagens do robô a partir dos seguintes ângulos: visão superior, visão inferior, visão lateral esquerda, visão lateral direita, visão frontal e visão traseira.

Com as imagens do robô em mãos, iniciou-se a modelagem no *Blender*. As imagens de referência obtidas na fotogrametria foram adicionadas ao *software*, e o modelo 3D do Math Two foi criado utilizando a técnica de *LowPoly*. Esta técnica consiste na construção de um modelo 3D de baixa fidelidade, com poucos polígonos. Após a modelagem, foi realizada a texturização do modelo, aplicando as cores correspondentes ao robô Math Two.

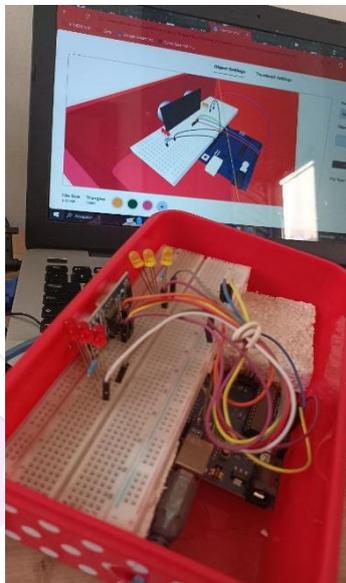
Com o modelo 3D finalizado, o arquivo foi exportado no formato ".glb", que é aceito pela plataforma *Assemblr*. Já com a conta logada na plataforma, foi criado um projeto no qual o arquivo foi carregado. Em seguida, foram adicionados *cards* informativos para facilitar o entendimento dos alunos. Após concluir todas as configurações, o projeto foi publicado, permitindo o compartilhamento do modelo em realidade aumentada via link e QR code, podendo ser acessado tanto pelo smartphone, quanto pelo computador.

Figura 5 - Math Two em Realidade Aumentada e *MathTwo* físico



⁵⁰ <https://www.blender.org/>

⁵¹ <https://www.assemblrworld.com/>



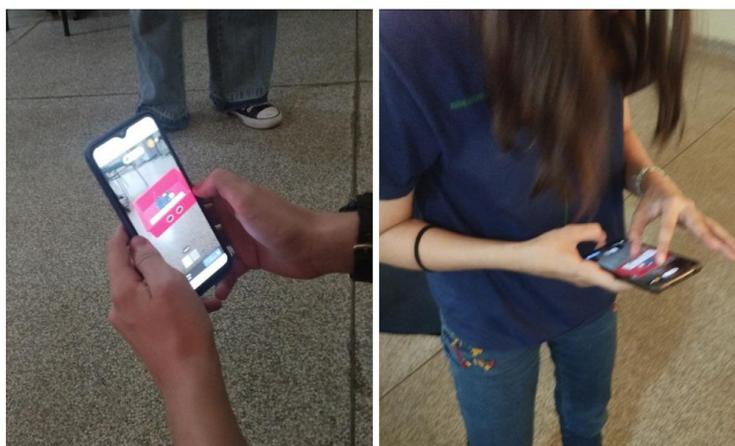
Fonte: Das autoras, 2024.

Acerca disso, no primeiro momento eles participaram de uma aula expositiva sobre o conceito e exemplos de realidade aumentada e robótica aumentada.

Logo em seguida, o modelo em realidade aumentada foi apresentado para os estudantes. Inicialmente, os estudantes utilizaram seus smartphones pessoais (todos tinham smartphone) e por um *qr*code acessaram o modelo. Dois estudantes não tinham internet de dados móveis, então foi compartilhado dados dos ministrantes para que esses estudantes participassem da atividade, tendo em vista que a internet wifi da escola é fechada para os alunos.

Dessa forma, cada estudante teve a possibilidade de explorar o modelo do MathTwo na tela de seu smartphone, podendo dar zoom, ampliando a visualização das peças e conexões.

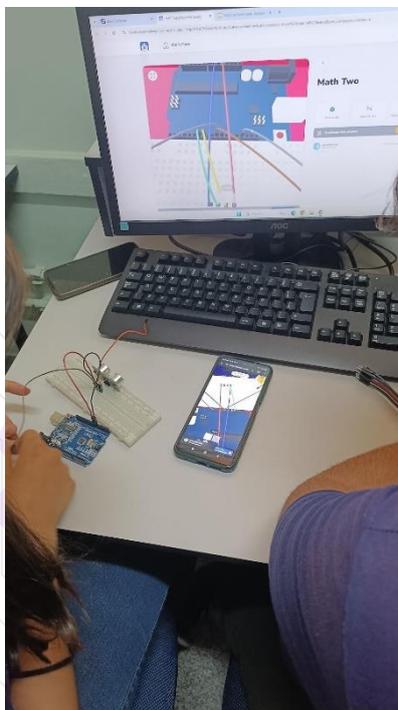
Figura 6 - Integrantes do clube experienciando o Math Two em Realidade Aumentada



Fonte: Dados das autoras, 2024.

Em seguida, foi entregue aos estudantes kits de Arduíno com todas as peças possíveis de uma reprodução da montagem de um *MathTwo*: sensor ultrassônico, cabos, protoboard, resistores, led e placa de Arduíno uno. Foi proposto que os integrantes reproduzissem a montagem do *MathTwo* com componentes de Arduíno reais, utilizando o modelo em realidade virtual como material orientador de apoio sendo acessado pelo smartphone ou pelo computador. Como a escola possui apenas cinco kits com componentes de Arduíno e estávamos em sete estudantes, então a turma foi dividida em cinco grupos.

Figura 7 - Math two em Realidade Aumentada aberto no computador e no smartphone dos integrantes enquanto acontece a montagem utilizando Arduíno físico.



Fonte: Das autoras, 2024.

Como o clube tem duração de uma hora, a montagem do MathTwo não foi concluída na aula. Os kits foram guardados na sala de robótica para dar continuidade no próximo encontro. Porém no terceiro encontro, ao chegar na escola, percebemos que, para uma melhor organização da sala de robótica, os kits haviam sido desmontados por funcionários. Dessa forma, o encontro organizado para ser realizado sofreu alterações.

Como objetivo do terceiro encontro era estudar o sensor ultrassônico a partir da montagem dos alunos da aula anterior, pedimos para que os estudantes montassem novamente a reprodução do *MathTwo*, utilizando o modelo em realidade aumentada, para depois estudarmos o funcionamento dos sensores ultrassônico. Uma outra regulação é que nesse encontro, 3 novos alunos ingressaram no clube. Esses 3 novos alunos foram distribuídos em grupos já existentes de montagem.

4. Descrição e Análise dos Dados

À luz da teoria Ator-Rede, consideramos o uso do modelo em robótica aumentada nos encontros do clube de robótica como mediador. Segundo Latour (2002), o mediador é um



agente que desempenha o papel de mediar diferentes atores sociais, influenciando as relações e ações dentro de uma rede, com interações de humanos e não humanos. Ou seja, um mediador não é um canal de transmissão, mas ele contribui para a criação de significados em contextos sociais e técnicos (Latour, 2012).

Dessa forma, o modelo em robótica aumentada permitiu que a partir dele, os estudantes tiveram a possibilidade de manipular, dar zoom, rotacionar a reprodução de um protótipo real na tela de seu smartphone ou no computador do laboratório da escola. Assim como puderam observar a localização das entradas para as conexões com detalhes.

Também consideramos os kits de Arduino que atuaram como mediadores no encontro, uma vez que a partir deles, os estudantes aprenderam sobre eletrônica através de seus componentes físicos, tais como o funcionamento dos resistores, protoboard, led e sensor de distância.

Para a ANT, a transformação induz dois mediadores à coexistência. De acordo com a nossa prática, foi possível reconhecer essa coexistência quando os estudantes utilizaram o modelo em robótica aumentada, e o kit, juntos para reproduzir o *MathTwo*.

Com o modelo em Robótica Aumentada, todos os 10 estudantes, tiveram a possibilidade de manipular, cada um com o seu smartphone ou computador, uma cópia do *MathTwo*. Tendo em vista que só tínhamos uma única cópia física do *MathTwo* montado, dessa forma, utilizar esse único recurso para sugerir a montagem seria uma tarefa difícil para ser cumprida em uma hora de encontro, oferecendo todas as possibilidades de visualização da montagem para todos os alunos. Principalmente para os alunos que estavam pela primeira vez manipulando um Arduino.

Ao final da aula, foi entregue um formulário em que os estudantes responderam questões sobre o encontro. Dessa forma, sugerimos que os integrantes respondessem a seguinte pergunta: Elabore uma pergunta sobre o encontro de hoje e responda-a. A ideia era observar a criatividade dos integrantes e perceber quais elementos do encontro chamaram a atenção dos mesmos. Enumeramos as respostas de I1 a I9 para expor as respostas obtidas.

I1: Qual site foi usado para ajudar na montagem? R: MathTwo



I2: Com relação aos resistores e leds utilizados na montagem, qual quantidade de cada foi usada? R: 2 resistores e 6 leds.

I3: hj foi legal? Sim 😊👍

I4: Qual a parte que mais te chamou atenção? R: a organização específica

I5: é difícil a robótica? R: depende, na parte da construção é difícil mais ao mesmo tempo divertido

I6: Sobre Os LEDs qual a perna correta para a ligação do polo positivo? R: a perna correta seria a com a cabeça menor (dentro do led)

I7: Aprendeu algo com a aula de hoje? R: Sim

I8: Quem mais montou? R: Eu

I9: qual o nome do negócio que faz som? R: sensor ultrassônico

I10: Na protoboard, a sequência e organização dos fios conectados importa para o bom funcionamento do protótipo? R: Sim, pois cada polaridade tem sua fileira e, caso sejam conectadas de maneira errada, pode ocorrer um curto circuito.

A partir dessas respostas observamos que o I1 relacionou a plataforma *Assemblr* com o modelo *MathTwo*. Já os I2, I6 focaram suas perguntas a respeito dos Leds. Na aula expositiva, não falamos nada sobre a quantidade dos leds utilizados na construção. Essa informação tinha apenas no modelo em robótica aumentada. O I10 focou sua resposta na sequência dos fios que acreditamos estar relacionados com informações que adicionamos nos cards sobre o posicionamento onde ficam os cabos do *Mathtwo*, mas não falamos sobre curto circuito na aula.

5. Considerações Finais

No contexto de um clube de robótica integrado por alunos do ensino médio de uma escola pública, esse artigo tem como objetivo discutir o uso da robótica aumentada no clube de robótica para o estudo de Arduíno.

A partir de três encontros com estudantes do ensino médio, integrantes do clube de robótica Widal, foi estudado Arduíno utilizando um modelo em robótica aumentada produzido para o uso nesses encontros.



A partir da análise feita sob a ótica da teoria Latouriana, Ator-Rede, percebemos relações entre os mediadores (modelo em robótica aumentada e componentes físicos) coexistindo e produzindo uma transformação no conhecimento dos estudantes sobre a temática. A partir dos questionários aplicados em sala foi possível observar que os estudantes que não conheciam Arduíno, após utilizar os modelos conseguiram reconhecer as peças e as ligações que compõem o MathTwo, modificando a forma de interação dos estudantes com o conteúdo. Acerca disso, o uso da robótica aumentada criou novas formas de entendimento e envolvimentos que não existiriam sem essa Tecnologia. Além disso, a partir do modelo em robótica aumentada, os integrantes tiveram a oportunidade de manipular em seus aparelhos de smartphone e no computador do laboratório da escola, uma versão virtual do protótipo estudado em sala. Assim como, utilizá-lo como material orientador para a montagem da sua versão física.

O clube de robótica, os estudantes, os professores, os componentes de Arduíno, softwares e a tecnologia de robótica aumentada foram uma rede. A robótica aumentada reconfigura essa rede ao alterar a forma como os atores (alunos e professores) interagem com os objetivos técnicos (Arduíno). O processo de ensino não é o mesmo ao utilizar a RA e ela atua como mediador impactando as interações entre todos os elementos da rede.

Além disso, ocorre uma criação de novos significados, diferentemente de um intermediário que apenas transmite informações direta, a robótica aumentada, como mediadora, cria novos significados e possibilidades de aprendizagem, tais como os alunos não só aprenderam a conectar os componentes de Arduíno, mas compreenderam de maneira mais profunda e interativa como são as ligações, algo que seria mais abstrato em um ambiente sem a robótica aumentada ou utilizando o único MathTwo físico que tínhamos disponíveis.

Outras discussões acerca desse estudo, será divulgado em um trabalho de conclusão de curso de engenharia da computação, uma tese de doutorado em educação matemática e uma monografia de especialização em Computação Aplicada à Educação.

6. Agradecimentos



À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)-
Código de Financiamento 001, bolsa de doutorado.

À Fundect;

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul – UFMS/MEC – Brasil

À Proex/UFPA, pelo financiamento do projeto Robótica Educacional a Baixo Custo
aprovado no edital Navega Saberes/Infocentros 2024

7. Referências

COUTINHO, Francisco Ângelo; VIANA, Gabriel Menezes. **Teoria ator-rede e educação**. Editora Appris, 2019.

FERNANDES, Manassés et al. Robótica educacional uma ferramenta para ensino de lógica de programação no ensino fundamental. *In: Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola*. SBC, 2018. p. 315-322.

LATOURE, Bruno. **Reagregando o social: uma introdução à teoria Ator-Rede**. Salvador: Edufba, 2012;

MAKHATAEVA, Zhanat; VAROL, Huseyin Atakan. Augmented reality for robotics: A review. **Robotics**, v. 9, n. 2, p. 21, 2020.

NASCIMENTO, Thainá do; Silva, Renato Cesar da; ROMANINI, Edivaldo. **Robótica Educacional: estudos de primas geométricos no ensino médio**. *In: Anais do XIV SESEMAT: Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática*, Campo Grande, MS : UFMS, 2020.

VIANA, Gilberto de Oliveira; RIBEIRO, Rafael João; FIGUEIREDO, Gregory Vinicius Conor. Robótica aumentada: Interação entre robôs reais e cenários virtuais projetados com aplicação no ensino de Física. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 5, n. 2, p. 108–108, 21 set. 2021.



PERCEPÇÕES SOBRE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: PESQUISA COM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA E DO ENSINO SUPERIOR

*Débora Coelho de Souza*⁵²
*Flaviane Meireles dos Santos Campeiro*⁵³
*Marisa Raquel de Melo Pereira*⁵⁴
*Mônica Taffarel*⁵⁵

Resumo

As tecnologias, de modo geral, representam uma mudança cultural na sociedade, emergindo novas concepções e nos levando a refletir sobre sua potencialidade. Este trabalho tem o objetivo de analisar as percepções tecnologia na educação em grupo específico de professores da educação básica e superior. Os dados foram produzidos por meio do *Google Forms* com uma única questão: O que você entende por tecnologia? A análise qualitativa dos dados possibilitou conhecer uma realidade interessante e, ao mesmo tempo, preocupante. Talvez nossa expectativa fosse outra. Contudo, em pleno século XXI e após uma pandemia que nos fez reinventar, as percepções sobre tecnologia nos fazem refletir sobre como estão sendo desenvolvidas e operacionalizadas as tecnologias nas escolas.

Palavras-chave: Tecnologia; Cotidiano; Ferramenta; Aprendizagem.

1. Introdução

A sociedade está em constante transformação tecnológica, alterando e modificando o cotidiano das pessoas. Isso, por sua vez, reflete na educação, que enfrenta dois grandes desafios: adaptar-se aos novos meios tecnológicos e orientar os alunos para o uso crítico dessas ferramentas.

De acordo com Kenski (2012, p. 64) “a escola precisa assumir o papel de formar cidadãos para a complexidade do mundo e dos desafios que ele propõe. Preparar cidadãos conscientes, para analisar criticamente o excesso de informação e a mudança, a fim de lidar com as inovações e transformações sucessivas”.

Considerando esses desafios que emergem para a educação, o Programa de Pós-graduação *Sricto Sensu* em Educação Matemática – PPGEduMat – Nível Doutorado – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS - *Campus* Campo Grande oferece em

⁵² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS - debbi_souza@hotmail.com

⁵³ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS - flaviane_meireles@hotmail.com

⁵⁴ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS - marisa.melo@ufms.br

⁵⁵ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS - monica.taffarel@ufms.br



sua grade curricular a disciplina obrigatória Seminário Avançado de Tese II. Essa disciplina, de ementa variável, é voltada à discussão de temas não contemplados em outras disciplinas obrigatórias ou optativas, bem como ao aprofundamento de aspectos teóricos e metodológicos já abordados nas disciplinas cursadas pelos doutorandos. Nesta edição, a disciplina teve como tema "Tendências da Educação Digital: perspectivas e desafios", ministrada pela professora doutora Glaucia da Silva Brito.

Este trabalho é resultado das discussões e leituras realizadas durante as aulas da referida disciplina, culminando em uma pesquisa com um grupo de professores da educação básica e do ensino superior. O objetivo da pesquisa foi analisar as percepções desses professores sobre a tecnologia na educação.

A tecnologia tem se tornado um elemento central nas práticas educacionais, influenciando desde métodos de ensino até a interação entre professores e alunos. No entanto, o conceito de tecnologia pode variar significativamente, dependendo das experiências e do contexto em que cada professor atua.

Para investigar essas variações, foram entrevistados oito professores, cujas opiniões refletem seus próprios entendimentos sobre o que constitui "tecnologia". Esta análise tem como objetivo compreender como esses professores definem o conceito de tecnologia.

No contexto educacional, a percepção de tecnologia pelos docentes pode englobar desde recursos digitais, como computadores e softwares educativos, até técnicas pedagógicas inovadoras. A maneira como os professores interpretam e aplicam essa definição pode ter um impacto significativo na eficácia do uso da tecnologia em sala de aula.

De acordo com Kenski (2012, p. 46) “não há dúvida que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis para a educação”.

2. Aspectos Metodológicos

A pesquisa contou com a participação de oito professores, que foram selecionados para representar diferentes níveis de ensino e regiões do Brasil. Os participantes incluíram um professor da educação infantil do Rio Grande do Sul, um professor do ensino fundamental I (anos iniciais) do Mato Grosso do Sul, dois professores do ensino fundamental II (anos finais),



sendo um do Mato Grosso do Sul e outro do Paraná, dois professores do ensino médio de Mato Grosso, e dois professores do ensino superior, um de Rondônia e outro do Mato Grosso do Sul.

O critério de seleção dos participantes envolveu a escolha aleatória entre colegas das pesquisadoras que atuam nos níveis específicos e que demonstraram interesse em participar. Essa abordagem foi escolhida porque as pesquisadoras residem em diferentes cidades, o que resultou em uma amostra diversificada e relevante para os objetivos do estudo.

A produção de dados foi realizada através de um formulário criado no Google Forms, que foi enviado o link aos participantes via WhatsApp. O formulário continha duas perguntas, conforme ilustrado na figura a seguir.

Figura 1 - Forms enviado aos professores

TERMO DE CIENCIA
Descrição (opcional)

Convido você, professora/ professor atuante na Educação Básica/Ensino Superior, a participar desta pesquisa. Gostaríamos de salientar que os dados aqui coletados serão utilizados somente para fins de pesquisa e em estudos a serem apresentados na sala de aula da disciplina de Seminário Avançado de Tese II e publicados futuramente. Nós e a professora da disciplina garantimos que será mantido o sigilo de qualquer dado que identifique os participantes. As respostas aqui dadas não acarretarão nenhum dano ou constrangimento. Além disso, não haverá nenhum ressarcimento pela participação na pesquisa. Agradecemos antecipadamente pela sua participação e valorizamos imensamente a sua contribuição para este estudo!

Aceito.

Em qual nível ou etapa de ensino você atua como professor? *

Ensino Fundamental I (Educação Infantil e Anos Iniciais)

Ensino Fundamental II (Anos finais)

Ensino Médio

Ensino Superior

O que você entende por tecnologia? *

Texto de resposta longa

Fonte: Dados coletados pelas autoras em pesquisa de campo via Google Forms.

Após a produção dos dados, iniciaram-se as análises das respostas, baseadas nas discussões e nas leituras recomendadas pela professora da disciplina.



3. Descrição e Análise dos Dados

A seguir, apresentamos as respostas de cada grupo de professores, obtidas por meio do formulário, que serviram de base para a análise deste trabalho.

3.1 Percepções sobre Tecnologia na Educação: Professores Educação Infantil e Ensino Fundamental Anos Iniciais

Pesquisar como os professores entendem o conceito de tecnologia é crucial para promover uma educação que realmente maximize o potencial transformador dessas ferramentas no processo de ensino-aprendizagem.

Para isso, recorreremos à análise sob a perspectiva das representações sociais. De acordo com Abric (1994, p.18), as representações sociais podem ser entendidas como "[...] um conjunto organizado e hierarquizado de julgamentos, de atitudes e de informações que um determinado grupo social elabora a respeito de um dado objeto".

Essas representações refletem a interpretação que os indivíduos fazem de sua realidade e são moldadas pelas interações sociais. No contexto educacional, as atitudes, crenças e ações desenvolvidas nesse meio influenciam diretamente as práticas dos professores. Assim, a representação social que os educadores têm sobre o conceito de tecnologia determina como eles irão integrar esses conceitos em suas práticas pedagógicas.

Para analisar essas concepções, utilizaremos como base os textos "Conceitos de Tecnologias e Currículo: em busca de uma integração", de Glaucia da Silva Brito e Michele Simonian (2016), e "Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto", de Gildemarks Costa e Silva (2013).

As análises evidenciaram as aproximações e distanciamentos entre os conceitos apresentados por esses autores e a percepção de tecnologia dos professores, oferecendo uma visão crítica e aprofundada sobre o tema.

Consideramos que a resposta abaixo sobre a definição de tecnologia percebemos que ela foi bastante ampla e genérica, ressaltando uma visão mais técnica e utilitária.



Professor EF I - 1: "São instrumentos, métodos ou técnicas que são desenvolvidas para a solução de determinados problemas."

Dessa forma, podemos destacar que a representação social sobre tecnologia se centra apenas como um conjunto de recursos desenvolvidos para resolver problemas específicos, o que está alinhado com uma visão instrumental. Isso pode ser relacionado ao que o texto sugere sobre a abordagem fragmentada dos conceitos de tecnologia na BNCC, onde a tecnologia é muitas vezes vista como uma ferramenta isolada, sem uma conexão explícita com as outras áreas do conhecimento. Essa visão, embora válida, pode limitar o entendimento de como a tecnologia pode ser integrada de maneira mais ampla e significativa na educação, além de sua mera aplicação como ferramenta de solução de problemas.

Professor EF I - 2: "No meu entender, tecnologia é uma ferramenta que auxilia significativamente o processo de ensino e aprendizagem, pois é algo muito presente na vida dos docentes e discentes. Nesse sentido, é capaz de facilitar o planejamento e tornar a prática educativa dos professores mais dinâmica, assim como ajudar na aquisição de novos conhecimentos dos alunos."

Agora, ao analisar a segunda resposta, podemos observar que ela traz uma visão mais pedagógica da tecnologia, considerando-a como uma ferramenta essencial no processo de ensino e aprendizagem. Na resposta a professora destaca o papel da tecnologia em tornar a prática educativa mais dinâmica e em facilitar a aquisição de conhecimento, o que sugere uma compreensão mais integrada da tecnologia no contexto educacional.

No entanto, essa visão, embora mais rica do que a primeira, ainda pode se beneficiar de uma análise crítica como a feita no texto sobre a BNCC. A professora parece entender a tecnologia como algo já inerente ao processo educacional, o que pode esconder a necessidade de uma reflexão mais profunda sobre como exatamente a tecnologia deve ser integrada no currículo. Ela reconhece o impacto positivo da tecnologia, mas não explora as complexidades envolvidas em sua aplicação, como a necessidade de um conceito unificado que transcende o simples uso de ferramentas para incluir uma compreensão mais holística e interdisciplinar.

As duas respostas refletem abordagens que, de certo modo, confirmam a fragmentação dos conceitos de tecnologia apontada no texto analisado. A primeira professora adota uma visão instrumental da tecnologia, enquanto a segunda oferece uma perspectiva pedagógica mais prática. Nenhuma das respostas, contudo, aborda a necessidade de uma integração coerente e



transversal da tecnologia nas diferentes áreas do currículo, algo que as autoras Brito e Simonian (2016) sugerem ser uma lacuna importante na BNCC.

Essa análise aponta para a necessidade de formação continuada dos professores que vá além da simples familiaridade com as ferramentas tecnológicas e inclua uma compreensão mais profunda e crítica de como essas tecnologias podem ser integradas de maneira significativa e coerente no ensino. “A ação docente mediada pelas tecnologias é uma ação partilhada. Já não depende apenas de um único professor, isolado em sua sala de aula, mas das interações que forem possíveis para o desenvolvimento das situações de ensino” (Kenski, 2012, p.105).

Para enfrentar os desafios apontados no texto sobre a BNCC, seria importante que as professoras desenvolvessem uma visão mais holística da tecnologia, que considere não apenas seu uso prático, mas também seu impacto cultural, social e educacional no desenvolvimento dos alunos.

3.2 Percepções sobre Tecnologia na Educação: Professores Ensino Fundamental Anos Finais

Para o desenvolvimento das análises das respostas geradas pelos professores que atuam no Ensino Fundamental II (Anos Finais) sobre o conceito de tecnologia, foram utilizados os textos de Glaucia da Silva Brito e Michele Simonian (2016) e de Gildemarks Costa e Silva (2013). Com base nesses textos, procurou-se evidenciar, nas análises, as aproximações e distanciamentos dos conceitos apresentados pelos autores e a percepção de tecnologia dos professores. Ao analisar essas percepções, podemos identificar diferentes perspectivas sobre a interseção entre conhecimento técnico e prática cotidiana. A seguir, são apresentadas as respostas, juntamente com a análise desenvolvida.

***Professor EF II - 1:** “A tecnologia é o uso de conhecimentos técnicos (especializados) que criam ferramentas, máquinas e métodos que auxiliam e ajudam a resolver problemas e auxiliam as tarefas do dia a dia. Resumidamente a tecnologia é a teoria e a prática juntas.”*

***Professor EF II - 2:** “Métodos, técnicas, meios ou instrumentos que buscam potencializar um processo.”*



A primeira resposta oferece uma visão abrangente, em que a tecnologia é descrita como o uso de conhecimentos especializados para criar ferramentas, máquinas e métodos que facilitam a resolução de problemas e simplificam as tarefas diárias. Esta definição reflete uma compreensão da tecnologia que vai além dos dispositivos físicos, incorporando a ideia de que teoria e prática caminham juntas. Este ponto de vista se alinha aos conceitos de tecnologias físicas e organizadoras discutidos por Brito e Simonian (2016), uma vez que, as tecnologias físicas são evidenciadas quando o professor utiliza os termos “ferramentas e máquinas”, enquanto as tecnologias organizadoras emergem na ênfase sobre os “métodos” que ajudam a estruturar e otimizar processos.

Já a segunda resposta apresenta uma perspectiva mais sucinta. Ao definir tecnologia como “métodos, técnicas, meios ou instrumentos que buscam potencializar um processo,” o professor destaca a função essencial da tecnologia como facilitadora da eficiência e da melhoria contínua. Essa visão, embora mais geral, está diretamente alinhada ao conceito de tecnologias organizadoras, que visam justamente a otimização e potencialização de processos. A menção a “instrumentos” sugere uma consideração das tecnologias físicas, mesmo que de forma implícita.

No entanto, quando o primeiro professor define tecnologia como “o uso de conhecimentos técnicos (especializados) que criam ferramentas, máquinas e métodos”, reflete em grande parte o segundo conceito apresentado por Vieira Pinto, onde tecnologia é vista como sinônimo de técnica, porém, essa definição não aborda a complexidade epistemológica ou ideológica que Vieira Pinto considera crucial para um entendimento mais profundo do termo.

Por sua vez, quando o segundo professor descreve tecnologia como “métodos, técnicas, meios ou instrumentos que buscam potencializar um processo”, podemos observar que essa percepção de tecnologia como técnica, vai um pouco além destacando o papel da tecnologia em potencializar processos. Essa perspectiva se aproxima da visão de Vieira Pinto sobre a tecnologia como um conjunto de técnicas que visa transformar ou melhorar as condições materiais da sociedade.

Por fim, as respostas dos professores apresentam uma visão mais prática e instrumental da tecnologia, algo comum no contexto educacional, no entanto, enquanto as respostas dos



professores refletem uma compreensão importante e aplicável, elas ainda podem se beneficiar de uma reflexão mais crítica e ampla sobre o papel da tecnologia na educação e na sociedade.

3.3 Percepções sobre Tecnologia na Educação: Professores Ensino Médio

A tecnologia mudou a maneira como nos comportamos mundialmente, tornando-nos quase 100% conectados e, de certa forma, dependentes do processo tecnológico. Nesse cenário, a escola se encontra em constante evolução, aprimorando suas metodologias e incorporando os aparatos tecnológicos. Diante dessa perspectiva, o que significa tecnologia para os professores? Como eles entendem esse universo tecnológico? De que forma a escola está organizada para operar tecnologicamente?

Esses questionamentos permeiam a profissão docente e, em alguns momentos, causam insegurança, seja pela falta de conhecimento ou pela dificuldade em operar os sistemas. Em outras situações, nos fazem refletir sobre como estamos ensinando e de que forma os alunos estão aprendendo, considerando que vivemos em um mundo em constante mudança e que a escola já não é mais a única via para a construção do conhecimento.

Assim, “o espaço físico da escola, tão proeminente em outras décadas, neste novo paradigma, deixa de ser o local exclusivo para a construção de conhecimento e preparação do cidadão para a vida activa” (Coutinho, Lisboa, 2011, p. 5).

Nesse viés, as respostas sobre a questão: “O que você entende por tecnologia?”, apresentadas pelos professores do ensino médio, enviadas por meio do formulário, destacam a tecnologia como uma forma de facilitar e melhorar as condições de vida das pessoas, seja pela facilidade de comunicação, seja pela praticidade em resolver problemas.

Professor EM - 1: “São conhecimentos, técnicas, habilidades que usamos pra criar ferramentas para facilitar a nossa vida.”

Professor EM - 2: “Tecnologia é o desenvolvimento de alguma técnica ou mesmo ferramenta desenvolvida para solucionar algum problema ou melhorar a qualidade de vida das pessoas.”

As duas respostas expressam a tecnologia de uma forma mais ampla e genérica, destacando seu propósito de contribuir para facilitar e melhorar a vida das pessoas. Contudo,



não podemos concluir que essa seja a visão da maioria dos professores de ensino médio, pois as respostas foram baseadas apenas em dois depoentes.

Essas respostas nos levam a refletir sobre a situação da educação em relação à tecnologia, considerando que uma de suas características é solucionar problemas e melhorar a vida das pessoas. A escola é um ambiente projetado para aprimorar a qualidade de vida dos seres humanos, um lugar de construção de conhecimento. Diante disso, esses objetivos estão sendo alcançados? A escola está alinhada com as metodologias que envolvem as tecnologias? Os professores se sentem preparados para incorporar as tecnologias em seus planos de aula?

Questionamentos relevantes e que estão alinhados com as discussões da disciplina de Seminário Avançado de Tese II - Tendências da Educação Digital: perspectivas e desafios, ministrada pela professora Glaucia da Silva Brito, bem como os textos indicados para leitura, especialmente o artigo “Inclusão digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia”, o qual retrata como um grupo de professores atuantes no ensino fundamental, médio e superior, compreendem o que é tecnologia.

Com base neste artigo, as respostas dos professores que entrevistamos há semelhanças nos conceitos elencados por Tajra (2001), sendo eles: tecnologias físicas, tecnologias organizadoras e tecnologias simbólicas. Considerando esses grupos de classificação, observamos que as concepções elencadas pelos docentes se encaixam em “tecnologias físicas” a qual segundo a autora “são as inovações de instrumentais físicos, tais como: caneta, esferográfica, livro, telefone, aparelho celular, satélites, computadores. Estão relacionadas com a Física, Química, Biologia etc. (equipamentos)” e com “tecnologias simbólicas”, as quais “estão relacionadas com a forma de comunicação entre as pessoas, desde a iniciação dos idiomas escritos e falados à forma como as pessoas se comunicam. São os símbolos de comunicação. (interfaces de comunicação)” (Tajra, 2001, p. 48).

3.4 Percepções sobre Tecnologia na Educação: Professores Ensino Superior

No âmbito do Ensino Superior, responderam à questão “O que você entende por tecnologia?” duas professoras que lecionam em Universidades Federais, localizadas nas regiões norte e centro-oeste do país, respectivamente.



As respostas apresentadas pelas professoras da educação superior foram analisadas a partir da classificação apresentada por Tajra (2001, apud Brito, 2006), que classifica tecnologias como físicas, organizadoras e simbólicas.

Professora ES - 1: “Embora muitos relacionam tecnologia aos inventos recentes nos campos da ciência e da telecomunicação, por exemplo, na minha perspectiva, o termo tecnologia pode ser entendido como tudo aquilo que é produzido pelo homem para facilitar seu cotidiano ou dar-lhe acesso a elementos necessários para sua subsistência ou prazer. Assim, o lápis é uma tecnologia tanto como o smartphone de última geração.”

Professora ES - 2: “A tecnologia de uma forma geral são recursos para facilitar a vida humana.”

A resposta apresentada pela professora ES 1, representa a tecnologia como simbólica, por fazer menção ao smartphone e aos acessos que o homem pode obter a partir dele facilitando seu cotidiano, trazendo implícita a ideia de interface comunicacional. No entanto, a professora não descarta a ideia de tecnologia física, pois sua resposta também se refere a objetos, como o lápis e o smartphone.

A resposta da professora ES 2, embora bastante sucinta, traz a ideia de tecnologia como recursos para facilitar a vida humana, podendo ser interpretada dentro da classificação de tecnologia física.

Pensar a tecnologia apenas como ferramenta na educação pode limitar seu potencial transformador. Quando a vemos somente como um meio para apresentar conteúdos tradicionais de forma diferente, como trocar o quadro-negro por uma tela digital, corremos o risco de manter a abordagem de ensino, apenas com uma mera pintura superficial na parede. Isso perpetua práticas convencionais e impede que a tecnologia seja realmente integrada à pedagogia de modo a promover mudanças profundas nas metodologias e na forma como o conhecimento é construído.

Ao contrário, quando a tecnologia é utilizada de maneira crítica e intencional, ela pode transformar o processo educativo, permitindo novas formas de interação, colaboração, personalização do aprendizado e até a criação de saberes que seriam difíceis de alcançar por métodos tradicionais.



4. Considerações Finais

A maioria das respostas apresentadas traz implicitamente a ideia de tecnologia física, associando-a a ferramentas, recursos e instrumentos. Essa é uma visão bastante comum entre os professores, que tendem a pensar a tecnologia como um equipamento que oferece uma abordagem diferenciada para o seu trabalho pedagógico.

A análise revela ainda, que as percepções dos professores sobre tecnologia variam conforme o nível de ensino, refletindo visões tanto instrumentais quanto pedagógicas. Essas percepções, embora válidas, mostram uma compreensão fragmentada e limitada da tecnologia, destacando a necessidade de maior integração e reflexão crítica sobre seu papel na educação. De forma geral, os professores veem a tecnologia como uma ferramenta ou método capaz de auxiliar o processo educativo, sem explorar suas implicações culturais, sociais e epistemológicas.

Essa abordagem restrita reforça a importância de uma reflexão mais profunda sobre o papel da tecnologia na educação. Sem uma perspectiva crítica, a tecnologia tende a ser usada apenas para aprimorar práticas tradicionais, ao invés de promover uma transformação significativa nos processos de ensino e aprendizagem.

Com base nas respostas dos professores, percebemos que suas compreensões sobre tecnologia são amplas e genéricas. Portanto, é fundamental que eles reconheçam a tecnologia como um instrumento capaz de contribuir para uma sociedade e escola em que os alunos desenvolvam o espírito democrático e utilizem essas ferramentas para promover um conhecimento mais humanizado.

Para que isso ocorra, é essencial que os professores adotem uma perspectiva crítica e consciente sobre o uso da tecnologia, incentivando aos alunos seu uso de forma responsável e ética. Assim, a tecnologia deixa de ser apenas um recurso pedagógico e passa a ser uma aliada na construção de uma educação voltada para o desenvolvimento de cidadãos críticos, capazes de interagir com o mundo de maneira empática e democrática.

5. Referências



ABRIC, J.C. L'organisation interne des représentations sociales: système central et système central et système périphérique, in C. Guimelli (éd.). Structures et transformation des représentations sociales. Paris: Delachaux & Niestlé, pp. 73-84, 1994.

BRITO, G. da S. Inclusão digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia. 30º Encontro Anual da ANPOCS, Caxambu/MG, 2006.

BRITO, G. da S. Conceitos de tecnologias e currículo: em busca de uma integração. In: Diálogos epistemológicos e culturais. Organizadores HAGEMEYER, Regina Cely; GABARDO, Cleusa Valério; SÁ, Ricardo Antunes. Curitiba: W&A Editores, 2016.

COUTINHO, C; LISBÔA, E. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação do século XXI. Revista de Educação. Vol. XVIII, nº 1, 2011.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação.** 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

SILVA, G. C. Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 94, p. 839-857, 2013.

TAJRA, S. F. Informática na Educação: novas ferramentas. São Paulo: Érica, 2001.





PERCEPÇÕES DE GRADUANDOS EM MATEMÁTICA SOBRE O CONCEITO DE TECNOLOGIAS, TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTEGRAÇÃO

Felipe Bernardino da Silva Lucas⁵⁶
Thainá do Nascimento⁵⁷

Resumo

Este texto possui dados produzidos a partir de uma oficina sobre as Operações Fundamentais em Ambientes Digitais com Licenciandos em Matemática participantes da Semana da Matemática do ano de 2024 da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul do campus de Três Lagoas. Nesta oficina, utilizamos o *software* interativo *Slido* para perguntar aos participantes suas percepções sobre Tecnologia, Tecnologias Digitais e integração. A partir de um mapeamento dessas respostas, tivemos por objetivo discutir o que graduandos em licenciatura em matemática participantes de uma oficina entendem por Tecnologias, Tecnologias Digitais e integração. A análise se deu a partir de autores da temática e dados do mapeamento. Dessa forma, observamos que a maioria desses graduandos definem as Tecnologias e Tecnologia Digitais como facilitadoras, inovação e ferramentas, assim como, esses apresentaram grande conhecimento acerca do GeoGebra e ChatGPT, e também, alguns participantes informaram não ter vivenciado um processo de integração.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais, Formação Inicial, Ensino de Matemática.

1. Introdução

A oficina intitulada “*Trabalhando com as Operações Fundamentais em Ambientes Digitais*” foi realizada na Semana Acadêmica de Matemática (SEMAT) na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) - Campus de Três Lagoas (CPTL) no mês de agosto de 2024 com público alvo sendo graduandos. Esta oficina foi dedicada ao ensino e prática das operações matemáticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) em ambientes digitais utilizando os Casos de Ensino propostos por Duarte (2020).

Além disso, essa oficina foi uma ação de dois discentes sendo do curso de mestrado e doutorado do curso de Pós-graduação em Educação Matemática - PPGEduMat da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, integrantes de dois grupos de pesquisa do programa

⁵⁶ Mestrando em Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); E-mail: f.bernardino@ufms.br

⁵⁷ Doutoranda em Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEduMat) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS); E-mail: thaina.nascimento@ufms.br



que estudam Tecnologias e Tecnologias Digitais (TD) na Educação Matemática (GETECMAT⁵⁸ e TeDiMeM⁵⁹).

O objetivo desse artigo é discutir o que graduandos em licenciatura em matemática participantes dessa oficina entendem por Tecnologias, Tecnologias Digitais e integração. A partir dos dados produzidos na oficina utilizando o software de interação *Slido*, os participantes responderam questionários. Dessa forma, seguindo uma abordagem qualitativa, a análise será a composição entre esses dados e autores dessa temática.

Para isso, dividimos este texto em 6 seções: no referencial teórico, dialogamos com autores sobre as Tecnologias e TD, e discutimos as diferenças entre inserir e integrar essas Tecnologias Digitais no ensino; nos Aspectos Metodológicos, delimitamos os percursos realizados para a produção desta pesquisa; em Descrição e Análise de Dados, relacionamos os dados produzidos na oficina com o referencial teórico; e, por fim, apresentamos as Considerações Finais.

2. Referencial Teórico

Entendemos por Tecnologias, o conjunto de princípios e conhecimentos que podem ser aplicados à construção, ao planejamento e ao uso de um determinado tipo de equipamento ou atividade (Kenski, 2012). Ou seja, “Tecnologias que resultaram, por exemplo, em lápis, cadernos, lousas, giz e muitos outros produtos, equipamentos e processos que foram planejados e construídos para que possamos ler, escrever, ensinar e aprender” (Kenski, 2012, p.24).

Já por Tecnologias Digitais, entendemos por “[...] processos e produtos relacionados com o conhecimento provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações. [...] e que seu espaço de ação é virtual e sua matéria prima é a informação” (Kenski, 2012, p.25).

Quando falamos do uso dessas TD no ensino, é comum emergir vários relatos acerca dos desafios, como, por exemplo, o acesso a uma infraestrutura básica de Tecnologia Digital (rede de *internet*, projetor, *notebooks* e/ou celulares, dentre outros) e a manutenção dessa

⁵⁸ Grupo de Estudo de Tecnologia em Educação Matemática

⁵⁹ Tecnologias Digitais, Mobilidade e Educação Matemática



infraestrutura, além da necessidade de um processo de formação continuada no ambiente escolar.

Além disso, na oficina também discutimos o que seria o processo integrar uma TD no ambiente escolar. Nesse sentido, Scherer e Brito (2020) afirmam que existem diferenças entre inserir e integrar essas Tecnologias na prática pedagógica do professor. Inserir uma TD está relacionado a sua introdução no ambiente escolar, porém, a maneira de como está sendo usado pode não alterar a aprendizagem. Ao falamos de integração, estamos dialogando em, ao utilizar um *software* no processo de ensino, o mesmo contribua para o processo de aprendizagem do aluno a partir de vários momentos de ensino.

Logo, ao pensarmos nesse processo com um olhar no ensino, as TD precisam ser refletidas e usadas no sentido de que “a criança, o adolescente e o adulto criem, fantasiem, pensem, conjecturem, divirtam-se ao aprender diferentes conceitos durante as aulas, integrando linguagens digitais em atividades que constituem o currículo em ação.” (Scherer e Brito, 2020, p. 8)

Para Sanchez (2003), um processo de integração de TD no ensino ocorre em três níveis: conhecimento, uso e integração. No primeiro nível, o foco está em explorar as funcionalidades das Tecnologias, sem pretensões educativas, é nesse estágio que o professor aprende sobre as potencialidades e limitações do *software*. Já no segundo nível, o uso, o professor começa a utilizar uma TD ao planejar suas aulas, porém, esse uso possui pouca influência na construção de aprendizagem do aluno.

Por fim, no terceiro nível, a integração, as TD são integradas de forma fluida ao processo de ensino. Nesse estágio, o professor as utiliza como meio para potencializar a aprendizagem dos alunos, dessa forma, o foco desloca-se para o desenvolvimento do processo de aprendizagem, caracterizando uma prática pedagógica onde a TD age como uma ferramenta natural e contínua no ambiente escolar.

Estas ideias expostas, conversam com a ideia de Construcionismo exposto por Papert (2008). Para o autor, em uma abordagem de ensino construcionista, o objetivo é ensinar de forma que seja produzido uma maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino, portanto, o ideal é de que, em um ambiente digital, o aluno construa o conceito a partir da manipulação do



software, “se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar” (Papert, 2008, p. 134)

Quando falamos de um processo de integração dessas Tecnologias Digitais, estamos dialogando que esse processo é contínuo, onde ocorre em movimentos de planejar e desenvolver aulas/ações dentro do ambiente escolar. A integração no contexto escolar não se resume a ações pontuais (onde está presente uma aula ou outra), mas configura-se como um processo contínuo de aprendizagem, a fim de que a aula que está ocorrendo não seja uma aula “diferenciada”.

3. Aspectos Metodológicos

A oficina foi realizada na Semana Acadêmica de Matemática (SEMAT) na UFMS - CPTL nos dias 20 e 21 de agosto de 2024, com participantes sendo graduandos em licenciatura em Matemática. Contamos com a participação de discentes do curso sediado, além de discentes da UFMS da cidade de Corumbá-MS e Aquidauana-MS.

A oficina foi dedicada ao ensino e prática das operações matemáticas fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) em ambientes digitais. Dessa forma, tivemos como objetivo de analisar conhecimentos mobilizados e construídos pelos participantes da oficina, sobre o ensino das operações fundamentais, em uma ação de formação em serviço para/com o uso de Tecnologias Digitais através do uso de Casos de Ensino propostos por Duarte (2020) com o uso do *applet Base Ten Blocks*.

No primeiro dia da oficina, focamos em discutir e dialogar sobre o uso das TD em ambientes virtuais, além de abordar a adição e subtração de números naturais nesses contextos. Já no segundo dia, a oficina foi dividida em dois momentos. No primeiro, demos continuidade ao trabalho com a multiplicação e a divisão de números naturais. No segundo momento, após um levantamento de softwares disponíveis gratuitamente, pedimos aos estudantes que planejassem como integrariam esses recursos em suas aulas.

Apesar de a oficina ter trazido muitas discussões, neste texto discutiremos apenas as reflexões realizadas no primeiro dia da oficina. Nesse primeiro momento, queríamos conhecer a turma e entender com quem iríamos trabalhar durante os dois dias. Para isso, fizemos duas perguntas aos participantes. Utilizamos o software *Slido*, em que, de forma dinâmica e anônima,



os participantes da oficina mediante um *qr*code ou código de entrada, conseguem participar de questionários e as respostas aparecem em tempo real na apresentação.

No Quadro 1, é apresentada a primeira questão e suas respectivas respostas.

Quadro 1 – Primeira pergunta da oficina.

Questão 1	Para você, o que é uma Tecnologia? E Tecnologia Digital?
Resposta	
Objetos usados para facilitar a vida	
A tecnologia é algo que veio para nos ajudar e auxiliar em alguns momentos de nossas vidas, tanto no trabalho quanto no dia a dia, dessa forma trazendo benefícios e novos conhecimentos para a sociedade	
Inovação, algo que ajude no desenvolvimento de uma população. Inovação que use a internet.	
É uma ferramenta que facilita	
tecnologia é qualquer inovação promovida pela humanidade afim de facilitar a vida, e tecnologia digital é essa inovação dentro de um meio digital	
Tecnologia é tudo que facilita o nosso cotidiano. Tecnologia digital é mais abrangente e objetiva.	
tecnologia é top	
tecnologia é tudo que foi criado e vem para inovar, facilitar e poupar tempo. digital é o que engloba isso com o mundo tecnológico.	
Tecnologia é uma ferramenta ao qual nos auxilia em várias coisas no nosso dia a dia	
Tecnologia: ferramenta, metodologia que facilita trabalho. Tecnologia digital: tecnologia baseada em logica binaria.	
A tecnologia são os meios que usamos para otimizar o trabalho.	
Ferramenta útil Ferramenta que contém lógica binária	
Tecnologia é uma ferramenta que facilita o trabalho humano	



Acredito que TECNOLOGIA seja meio ou método de aprendizagem de uma determinada área. Já TECNOLOGIA DIGITAL, se trata do mesmo mas de forma digital .
É um conjunto de conhecimentos, técnicas e métodos, utilizados por dispositivo.
Def. 1: Uma tecnologia é algo que o ser humano cria para facilitar sua vida! 😊 Def. 2: Uma tecnologia digital é algo que o ser humano cria, de forma digital, para facilitar sua vida! 😊
Tecnologia é algo para facilitar o cotidiano.
Algo que facilita o cotidiano, e tecnologia digital é algo inovador que irá facilitar a vida no cotidiano através da tecnologia.
Um facilitador no processo de aprendizagem.
a tecnologia, é um meio de comunicação
tecnologia é algo que gera inovação para o ensino ou demonstração de alguma coisa, onde visa diversificar a forma como certa coisa é vista, facilitando a visão por outros ângulos; tecnologia digital, seria aquelas que foram se aprimorando com o tempo como o caso de datashows, slides, vídeos, são aqueles que podem ser usadas e acessadas de qualquer aparelho
Tecnologia é qualquer coisa que pode ser usada como instrumento que interfere, de alguma forma, numa ação. Por exemplo, uma caneta é uma tecnologia. Tecnologias digitais são aquelas associadas a computadores, celulares...
ferramenta e aplicação da ferramenta
tecnologia é todo instrumento criado com intuito de facilitar a nossa vida. tecnologia digital é toda tecnologia que é digital ué, usada em celulares, computadores e outros eletrônicos
Meio de comunicação De estudo De trabalho
facilidade e evolução

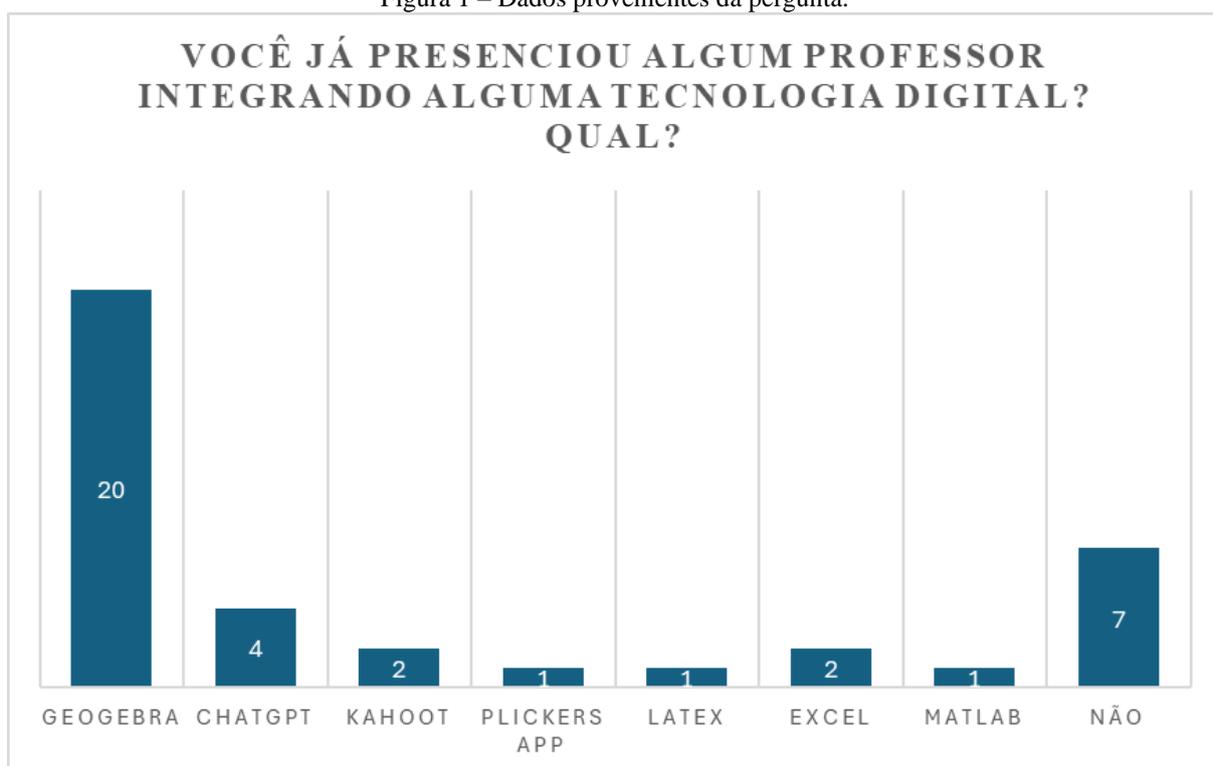
Fonte: dos autores (2024)

Por fim, após as discussões sobre o que é uma Tecnologia e Tecnologia Digital, dialogamos o que entendemos por integração das Tecnologias em sala de aula e a partir disso,



perguntamos para os participantes, no *Slido*, a seguinte pergunta: Você já presenciou algum professor integrando alguma Tecnologia Digital? Qual? As respostas você pode acompanhar através do Figura 1.

Figura 1 – Dados provenientes da pergunta.



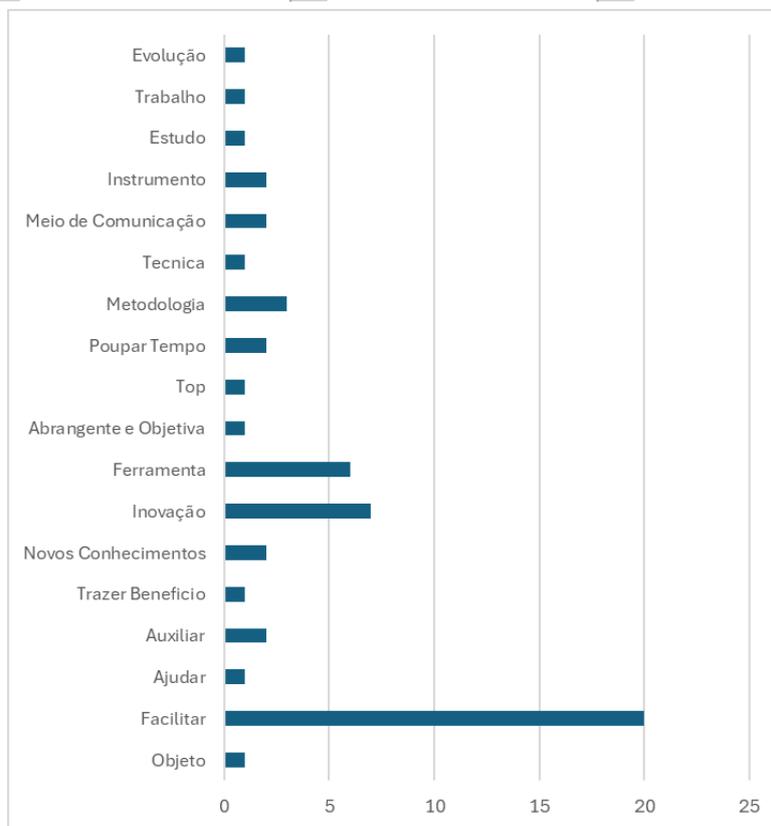
Fonte: dos autores (2024)

No próximo tópico, discutiremos o mapeamento apresentado em conversa com o referencial teórico.

4. Descrição e Análise dos Dados

A fim de analisar os dados produzidos na oficina, discutiremos inicialmente as respostas do quadro 1 sob a ótica de autores da temática. Através do quadro 1, mapeamos palavras citadas pelos respondentes que definem, na opinião deles, o que são Tecnologias e Tecnologias Digitais. Observamos que as palavras facilitar, inovação e ferramenta, foram as palavras mais utilizadas pelos respondentes.

Figura 2 – Mapeamento das palavras que definem Tecnologias e Tecnologias Digitais para os participantes



Fonte: dos autores (2024)

Conforme a Figura 2, observamos que a palavra facilitar/facilitadora aparece 20 vezes nas respostas. Ou seja, a maioria dos participantes veem as Tecnologias como facilitadora. Para Brito (2006, p.11) “[...] a visão abrangente sobre tecnologia depende da concepção que cada educador tem da sua própria prática”.

Acerca dessa ideia, Barroso e Antunes discutem que

[...] tendo em vista que a tecnologia na educação pode se tornar uma grande facilitadora dos métodos empregados dentro da sala de aula, devemos saber dosar o seu uso para que ela não se torne apenas uma ferramenta isolada, mas sim um componente do processo de aprendizagem, no qual professor e aluno se sintam beneficiados com os recursos e aparatos utilizados. (Barroso, Antunes, 2020, p.126)

Segundo Kenski (2013) através da mediação tecnológica é possível facilitar a criação de novos projetos, respeitando o andamento de aprendizagem dos alunos, os espaços em que estão inseridos e o tempo de estudo e trabalho.



Outra palavra muito utilizada pelos respondentes, foi a palavra inovação. Acerca disso, no senso comum a palavra inovação significa “Novidade; aquilo que é novo; o que apareceu recentemente” (Inovação, 2024).

Para Padula (2015, p. 29) “Inovação é a criação, desenvolvimento e implementação de um produto, serviço ou processo que gere valor”. Já Kenski (2012) discute que é comum confundirem o conceito de inovação pelo conceito de novas Tecnologias. Ou seja, a autora define novas Tecnologias pela disseminação social de Tecnologias anteriormente existentes e que estão em permanente evolução e transformação.

Já no contexto da educação Padula (2015) sugere que o uso de uma inovação só é efetiva quando é possível ter juntos ambientes inovadores e práticas pedagógicas. Nessa direção, Kenski (2012) discute que a partir da socialização da inovação é possível observar a relação entre a educação e as Tecnologias. E a partir disso, para ser utilizada, a nova descoberta precisa ser aprendida e depois ensinada.

Além disso, para Kenski (2012, p.47) “Uma vez assimilada a informação sobre a inovação, nem a consideramos mais como tecnologia”. Essa ideia vem na direção do que é exposto por Sanchez (2003) no terceiro nível de um processo de integração de TD, onde, nesse nível, “o uso de tecnologias digitais começa a se tornar natural na escola.” (Scherer e Brito, 2020, p. 10)

Caminhando para finalizar a discussão das palavras evidenciadas pelos respondentes do Slido na oficina, a última palavra que discutiremos, é a ferramenta. Historicamente falando, as ferramentas eram utilizadas em técnicas de construção e aperfeiçoamento de acervos de uma cultura de um determinado povo, sendo algumas delas, peças de metais, e cerâmicas (Kenski, 2012).

Para Gama (1986) a Tecnologia é muito mais do que uma ferramenta, máquinas e processos. Para Bueno (1999) existe a confusão de se confundir a Tecnologia, que é todo o conhecimento científico aplicado à técnica, por ferramentas que são os materiais e processos.

De acordo com Brito (2006) é comum professores se referirem às Tecnologias na educação pelo uso de computador e suas ferramentas, entretanto, na educação Tecnologias são todos os artefatos utilizados no processo de ensino e aprendizagem.



Mas, em suma, para Kenski, “O conceito de tecnologias engloba a totalidade de coisas que a engenhosidade do cérebro humano conseguiu criar em todas as épocas, suas formas de uso, suas aplicações. (Kenski, 2012, p. 22).

Em relação à segunda pergunta, exposta na Figura 1, podemos observar uma predominância do software GeoGebra (citado 20 vezes), ao ser usado para o ensino de conceitos matemáticos como a geometria, álgebra e cálculo. O uso do GeoGebra é visto como um movimento positivo para a integração de TD, visto que esse software permite uma visualização dinâmica de conteúdo que são abstratos e ainda, a partir de seu uso “pode levar os alunos à construção de importantes conceitos, principalmente pela movimentação dos polígonos que facilitam a visualização e a exploração das propriedades dos objetos de estudo” (Gomes, 2017, p. 66).

A menção ao ChatGPT (citado 4 vezes) levanta algumas discussões sobre o uso de Inteligência Artificial (IA) em sala de aula. É preciso avaliar se os professores estão utilizando a IA de forma crítica e pedagógica ou apenas como um recurso adicional sem integração ao currículo e ainda, que seu uso esteja alinhado aos objetivos pedagógicos do professor e não sirva apenas como uma substituição de interação professor-aluno ou uma simples busca de respostas prontas.

Já o Kahoot (2 citações) e o Plickers (1 citação) mostram uma alternativa para a avaliação/quizzes através da gamificação. Esses softwares possuem a finalidade de engajar os alunos e trazer uma dinâmica para o processo da avaliação, porém, a sua integração precisa ser analisada quanto ao impacto no processo de aprendizagem do aluno. Zichermann e Cunningham (2011) descrevem a gamificação como um processo que utiliza o pensamento e as mecânicas dos jogos.

O uso de Excel (2x) e MatLab (1x), apesar de serem menos citadas, reflete uma abordagem mais voltada para aplicações matemáticas em contextos de análise de dados e modelagem matemática, ferramentas que, quando integradas, podem proporcionar um aprendizado mais prático e contextualizado.

Por outro lado, sete pessoas responderam que não presenciaram a integração de nenhuma TD. Precisamos refletir sobre as oportunidades e desafios que os professores



enfrentam ao tentar incorporar tais ferramentas, além de uma carência em programas de formação continuada que ajudem os docentes a integrar as Tecnologias de forma que influenciem nesse processo de construção de conhecimento do aluno.

Em Scherer e Brito (2020), as autoras discorrem sobre esses desafios encontrados em um processo de integração de TD. Para as autoras, a infraestrutura da escola e a falta de um acesso à internet de alta velocidade em todo o espaço escolar, além disso, outros fatores influenciam nesse processo, como as demandas burocráticas da escola e à carga horária dos professores que participaram da pesquisa.

Diante desses dados e discussões apresentados nesses tópicos, é possível perceber uma diversidade no uso de TD, mas também, uma certa fragilidade na forma como elas são integradas ao ensino. É essencial refletir se essas Tecnologias estão sendo utilizadas no sentido de integrar, de forma que contribuam para o conhecimento do aluno, ou, se estão sendo somente inseridas dentro do espaço escolar, sem potencializar a aprendizagem em sua totalidade.

5. Considerações Finais

A partir dos dados apresentados, discutimos o que graduandos em licenciatura em matemática participantes de uma oficina entendem por Tecnologias, Tecnologias Digitais e integração.

Ao utilizar o *Slido*, percebemos que os participantes ficaram à vontade para responder às questões (por consequência das respostas serem anônimas), possibilitando um olhar dinâmico acerca das respostas que apareciam ao vivo no *slide*. Dessa forma, ao mapear as respostas da pergunta sobre “Para você, o que é Tecnologia? E Tecnologia Digital?” orientou a nossa percepção do que a maioria dos graduandos participantes veem as Tecnologias através das palavras-chave facilitadoras, inovação e ferramentas.

Também, através da segunda pergunta: “Você já presenciou algum professor integrando alguma Tecnologia Digital? Qual?” percebemos que o GeoGebra é amplamente conhecido pelos participantes, seguido pelo ChatGPT que traz novas discussões sobre o uso de Inteligências Artificiais na educação. E por último, através ainda da segunda pergunta,



observamos que muitos graduandos observam a não integração das Tecnologias Digitais em suas experiências com professores em sala de aula.

Para concluir, observamos que a oficina nos trouxe vários questionamentos sobre as definições desta temática. Neste texto, discutimos apenas a introdução desta oficina, porém, ainda possuímos dados das discussões geradas a partir das quatro operações fundamentais da matemática.

6. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil

7. Referências

BARROSO, Felipe; ANTUNES Mariana. (2020). Tecnologia na educação: ferramentas digitais facilitadoras da prática docente. *Pesquisa E Debate Em Educação*, 5(1), 124–131. Recuperado de <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31969>

BRITO, Glauca da Silva. Inclusão digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologias. In: 30 encontro Anual da ANPOCS 2006, 2006, Caxambu - MG. 30 ANPOCS 2006. Caxambu: Multimedia Design Studio, 2006.

DUARTE, Fernanda Gabriela Ferracini Silveira. **Uma ação de formação de professores dos anos iniciais na escola: integrando Tecnologias Digitais ao ensino das operações fundamentais.** 2020. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande–MS, 2020.

GAMA, Ruy. **A tecnologia e o trabalho na história.** São Paulo: Nobel; Editora da Universidade de São Paulo, 1986.

GOMES, Thiago de Azevedo. **Ladrilhamento no plano com uso de software Geogebra.** 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências na Educação Básica) - Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy", Duque de Caxias, 2017.

INOVAÇÃO. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2024. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/inovacao/>>. Acesso em: 24/09/2024.



KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Papirus Editora, 2013.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e tempo docente**. Papirus Editora, 2014.

PADULA, R. S. Inovação em educação: museus permeados por tecnologia como inspiração para o ambiente escolar. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2015.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2008.

SÁNCHEZ, Jaime. Integración Curricular De Tics Concepto Y Modelos. **Revista Enfoques Educativos**, [S. l.], v. 5, n. 1, 2003. Disponível em: <https://enfoqueseducacionales.uchile.cl/index.php/REE/article/view/47512>. Acesso em: 04 jan. 2024.

SCHERER, Suely; BRITO, Gláucia da Silva. Integração de tecnologias digitais ao currículo: diálogos sobre desafios e dificuldades I. **Educar em Revista**, [S.l.], dez. 2020. ISSN 1984-0411. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/76252>>. Acesso em: 24 fev. 2024.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Califórnia: O'Reilly Media, 2011.

I SeSTeD
I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA



O QUE É TECNOLOGIA?: O QUE PROFESSORES DIZEM

*Fabio Antunes Brun de Campos⁶⁰
Jesus Reinaldo Alves Quirino⁶¹
Jocelei Miranda da Silva⁶²
Luis Rolando Padilla Palma⁶³*

Resumo

Este trabalho trata-se de uma pesquisa realizada com 17 professores atuantes no ensino fundamental, médio e superior em que buscou-se investigar quais são as noções de tecnologias a partir de uma entrevista que continha duas questões: 1ª) O que é tecnologia? 2ª) Como você percebe as tecnologias no contexto escolar? Nela foi utilizada a abordagem qualitativa para a produção dos dados e a Análise de Conteúdos, segundo Laurence Bardin, para analisá-los. Destaca-se dez noções/conceitos de tecnologias, com base no estudo de Gláucia Brito e Michele Simonian, conceitos que buscamos categorizar entre os mais e menos mencionados pelos professores. Diante disso, a pesquisa traz indícios de quais tipos de tecnologias estão sendo percebidas e utilizadas por esses professores em suas práticas. O conceito de Tecnologia da Inovação, por exemplo, foi o mais recorrente na análise das respostas. Por outro lado, os conceitos de Tecnologias Simbólicas, Tecnologias Sociais e Tecnologias Assistivas foram os menos mencionados, indicando que mais estudos, pesquisas e reflexões podem ser realizados na formação inicial e/ou continuada de professores, para que eles percebam e insiram no contexto da sala de aula diferentes tipos de tecnologia que permeiam a sociedade.

Palavras-chave: Tecnologia; Noções/Conceito; Professores; Formação; Inovação.

1. Noções sobre Tecnologias

Existem diferentes sentidos, noções e usos de tecnologias que permeiam a sociedade e a comunidade científica (Andrade, 2003, Kenski, 2012, Almeida, 2015, Brito; Simonian, 2016, Valente 2018, Rosa; Souto, 2023, Campos; Antunes, 2024). Ora a tecnologia é vista como produtos inovadores, como dispositivos eletrônicos, recursos, ferramentas ou máquinas produzidas pelos seres humanos para realizarem tarefas, otimizarem tempo e/ou facilitar a vida humana, ora como um meio para um bem comum e/ou como artefatos que vem alterando, mudando e provocando diferentes problemáticas sociais, pois seu desenvolvimento frenético tem alterado os modos de comunicação, interação, aprendizagem, de viver.

Segundo Andrade (2003),

A evolução da humanidade é pontilhada por inovações tecnológicas extraordinárias. Para enumerar algumas citamos: a roda, o arado, a escrita, o papel, a imprensa, o

⁶⁰ UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: fabio.a.b.campos@ufms.br

⁶¹ UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: reinaldo.quirino@ufms.br

⁶² UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: jocelei.miranda@ufms.br

⁶³ UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, e-mail: luis.padilla@ufms.br



relógio, a máquina a vapor, o avião, o telégrafo, o rádio, o telefone, a televisão, que engendraram significativas mudanças culturais (Andrade, 2003 p. 57).

As tecnologias se integram as nossas vidas de tal forma que, moldam as nossas ações, agenciam processos de ser, estar e fazer coisas no mundo (Kenski, 2012, Chiari, 2018, Rosa; Souto, 2023). Os aparelhos celulares (*smartphones*), por exemplo, cada dia mais tem se tornado uma tecnologia essencial para os seres humanos, se tornando uma extensão de nosso corpo. Usamos aos celulares desde que acordamos até a hora de dormir, ou ainda perdemos o sono por causa dele.

Temos tecnologias que possuem a finalidade de ajudar os seres humanos a executarem tarefas e tecnologias que nos condicionam a distrair, se desligar do mundo. Temos tecnologias para nos comunicar, tecnologias para nos deslocar de um lugar para outro, tecnologias para ensinar, aprender, para dar acessibilidade, tecnologias para roubar, tecnologias para enganar, enfim, vários tipos de tecnologias (Chiari, 2024, Campos; Antunes, 2024).

A noção de tecnologia vai além de aparelhos, máquinas e dispositivos eletrônicos. Por exemplo, Kenski (2012) e Almeida (2015), destacam a escrita e a oralidade como tecnologias. Para esses autores, as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Segundo Almeida (2015, p. 223), os seres humanos da pré-história já desenvolviam tecnologias: “lanças para caça (e/ou pesca), roupas construídas a partir de peles de animais para evitar o frio e o fogo, que além de também proteger do frio, ajudavam no preparo de algumas refeições”. Mas como podemos perceber as diferentes tecnologias no contexto da educação?

Quando o assunto é tecnologias na educação, como comenta Campos e Antunes (2024), as tecnologias podem favorecer os processos educacionais, mas também, causar danos nocivos aos processos de aprendizagem e de ensino. Segundo esses autores, as tecnologias “têm provocado desvio de atenção, distração, dependência, contribuído para o cyber bullying, para a exposição indevida [...] de professores, alunos, do outro, e também, dos processos educacionais que ocorrem nesses espaços” (Campos; Antunes, 2024, p. 3). A exemplo, destacam os casos em que estudantes utilizam aparelhos celulares para gravar seus professores sendo agredidos e humilhados em sala de aula pelos colegas.



Com base nisso, é possível afirmar que as noções, os conceitos e os sentidos para as tecnologias estão em constante movimento e dependendo de como elas são concebidas, diferentes usos e significados são atribuídos para elas, como destacam Brito e Simonian (2016).

Assim, com base nessas autoras, destacamos no Quadro 1 a seguir, dez noções/conceitos de tecnologias apresentadas e discutidas por elas, a partir de estudos e pesquisas desenvolvidas sobre os conceitos de tecnologias e a formação de professores.

Quadro 1 – Noções de Tecnologias

Termos	Noções/Conceitos
Tecnologia da Inovação	Trata-se de processo contínuo através pelo qual a humanidade molda, modifica e gera a sua qualidade de vida. Há uma constante necessidade do ser humano de criar, a sua capacidade de interagir com a natureza, produzindo instrumentos desde os mais primitivos até os mais modernos, utilizando-se de um conhecimento científico para aplicar a técnica e modificar, melhorar, aprimorar os produtos oriundos do processo de interação deste com a natureza e com os demais seres humanos.
Tecnologias Físicas	Trata-se dos equipamentos ou das inovações de instrumentais físicos, tais como: caneta esferográfica, livro, celular (Smartfones), computadores. Estão relacionadas com a Física, Química, Biologia, etc.
Tecnologias Organizadoras	São as tecnologias usadas para se relacionar com o mundo. As formas como os diversos sistemas produtivos estão organizados. As modernas técnicas de gestão pela Qualidade Total é um exemplo de tecnologia organizadora.
Tecnologias Simbólicas	Estão relacionadas com a forma de comunicação entre as pessoas, desde a iniciação dos idiomas escritos e falados à forma como as pessoas se comunicam. São os símbolos de comunicação.
Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC)	Trata-se de um conjunto de “tecnologias portáteis” que reúnem instrumentos de apresentação visual e sonora e a microinformática capaz de promover o desenvolvimento de novas relações com as fontes do saber, caracterizada pela interatividade.
Tecnologia Digital	Relaciona-se diretamente com o uso da internet, com as mudanças nos relacionamentos humanos, no trabalho, no lazer, nos cuidados com a saúde, nas comunicações. Mudanças rápidas na criação e obsolescência de novos produtos, o tem mudado reestruturado a sociedade.
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	São tecnologias que têm o computador e a internet como instrumentos principais e se diferenciam das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pela presença do digital.
Tecnologia Assistiva	É uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas



	com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.
Tecnologias Educacionais	São recursos tecnológicos que utilizados com alunos para proporcionar conhecimento. Vão desde a exposição oral/dialogada ao uso de computadores, dispositivos eletrônicos que estão ligados ao mundo do conhecimento.
Tecnologia Social	O processo coletivo que visa questionar o que, como, por que e para <i>social</i> quem a tecnologia se desenvolve, para que o cidadão se aproprie dos bens sociais e culturais numa ação conscientizadora de seu papel na sociedade democrática, que alia saber tácito das camadas populares ao saber científico gerado ao longo da história da ciência a fim de que esta contribua para a diminuição dos índices de desigualdade social.

Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em Brito e Simonian (2016).

Ao observar as diferentes noções/conceitos de tecnologias concordamos com Rosa e Souto (2023, p. 4), quando dizem que por vezes elas se “confundem, se atravessam, colidem, perpassam, trombam, brigam, se afetam, se acariciam, convergem, divergem, dissonam, consonam, confluem... em movimentos fluídos de ir e vir que elevam o debate científico” fomentando novos modos de se compreender o que são tecnologias e qual é o seu papel na sociedade em que vivemos. Nesse mesmo viés, ao analisar as respostas dos professores sobre o que é tecnologia de modo geral e, em particular no contexto escolar, buscamos identificar como esses profissionais percebem e conceituam os tipos de tecnologias que os cercam.

2. Aspectos Metodológicos

A pesquisa foi realizada por meio da plataforma WhatsApp, no intuito de possibilitar que os participantes falassem/conversassem sobre o tema da pesquisa com maior fluidez, liberdade e familiaridade do que quando lhes são apresentados um questionário padrão (formal ou tabelado), e também, como um primeiro movimento de pesquisa que busca dar atenção as conversas, aos discursos proferidos na informalidade, no cotidiano ou nas vivencias do dia a dia (Ribeiro; Souza; Sampaio, 2018, Ruani; Couto Junior; Amaro, 2020; Kenski, 2012).

Segundo Ruani, Couto Junior e Amaro (2020),

[...] a conversa nos parece adequada e coerente à forma como buscamos conduzir a pesquisa de campo em parceria com os sujeitos. Caminhamos na contramão da ideia de que o/a pesquisador/a é o dono do saber e os sujeitos obrigatoriamente saberiam menos. Pesquisar de forma dialógica e alteritária requer superar a ideia de uma



entrevista rigidamente estruturada, em que entrevistado e entrevistador possuem papel estabelecidos e as informações fluem de acordo com um roteiro previamente formulado, com pouco ou nenhum espaço para a (re)formulação das questões já definidas (Ruani; Couto Junior; Amaro, 2020, p. 211).

A análise dos dados foi realizada com base na Análise de Conteúdos proposta por Bardin (2016), que permite compreender discursos além de seus significados imediatos, explorando inferências e interpretações. Segundo Bardin (2016, p. 131), nessa perspectiva de análise de dados “o analista, tendo à sua disposição, resultados significativos e fiéis, pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos - ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas”.

Para a análise demos maior atenção para as primeiras respostas da questão: o que é tecnologia? e, posteriormente, caso não encontrado vestígios de noções de tecnologias conforme indicado no Quadro 1, analisamos as respostas da segunda: como você percebe as tecnologias no contexto escolar? e então perceber ou complementar a nossa percepção quais foram/são as noções de tecnologias dos professores participantes da pesquisa.

Os professores participantes da pesquisa foram nomeados pela letra P seguida de um algarismo, por exemplo, P1, P2, ..., e conjunto das letras foram acrescentadas as siglas Efai, Efaf, EM e ES, entre parênteses, que indicam os níveis de ensino em que os professores lecionam, sendo Efai - Ensino Fundamental Anos Iniciais, Efaf - Ensino Fundamental Anos Finais, EM - Ensino Médio e ES - Ensino Superior, respectivamente. Assim formamos, por exemplo, os grupos alfanuméricos P1(Efai), P1(Efaf), P1(EM), P1(ES), sendo que o algarismo variou em função da quantidade de participantes em cada nível.

3. Resultados e Discussões

Antes de apresentar os dados da pesquisa, ressaltamos que alguns entrevistados consideraram a pergunta: o que é tecnologia? uma pergunta muito ampla. Contudo, como destaca Brito e Simonian (2016, p. 2), a realização de investigações dessa natureza, realizadas de forma ampla, “poderá contribuir para as práticas na escola, na formação de professores, nas proposições curriculares sobre o uso das tecnologias”, visto que promovem debates e discussões



que podem ampliar a percepção dos diferentes tipos de tecnologias e os seus possíveis usos no processo educativo.

Dito isso, na Figura 1, através do código QR, apresentamos as respostas dos professores participantes conforme foram inseridas por eles na entrevista. Salientamos que algumas delas encontram-se em espanhol pois os participantes são naturais de Honduras.

— Figura 1 – Respostas dos Professores Participantes da Pesquisa



Fonte: Dados da Pesquisa.

Uma das respostas que nos chamaram a atenção foi a resposta do(a) professor(a) P1, a estrutura peculiar dessa resposta nos parecia ter sido elaborada por Inteligência Artificial (IA). O que foi confirmada ao inserirmos as perguntas: 1) O que é Tecnologia? e 2) Como você percebe as tecnologias no contexto escolar? na plataforma do ChatGPT e encontramos a resposta idêntica à do(a) participante. Ficando evidente que tal professor(a) utilizou a plataforma para responder às perguntas solicitadas.

Diante disso, alguns questionamentos surgiram: será que este(a) professor(a) sempre utiliza IA em suas interações sociais, no trabalho docente ou em situações corriqueiras de seu cotidiano? De qualquer forma, essa resposta nos instiga a pensar sobre o uso desenfreado das tecnologias no contexto social atual (ou na Cibercultura) e nos leva a refletir sobre a importância da formação de professores para o uso dessas tecnologias.

Como comenta Coutinho e Lisbôa (2011, p.10), não basta os professores terem

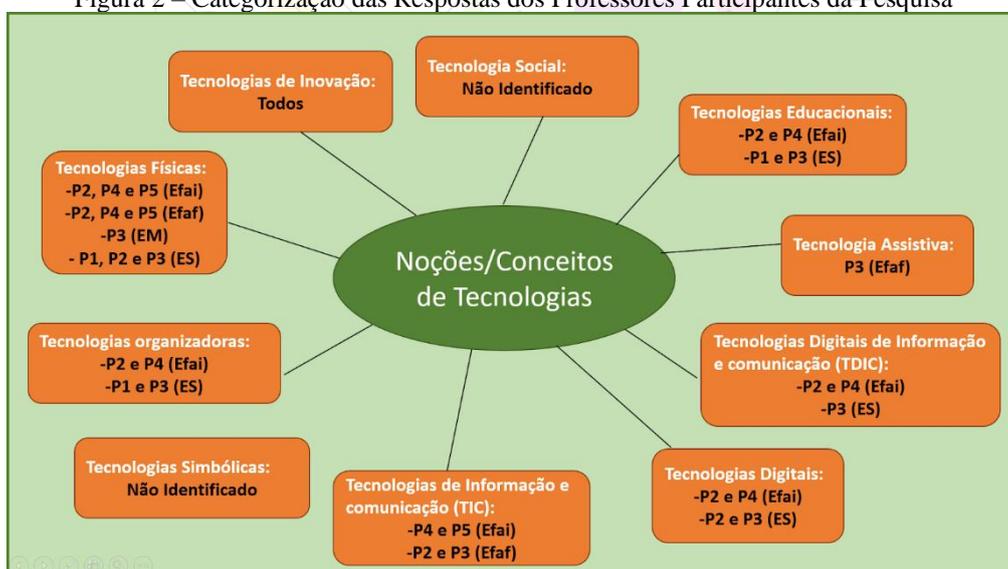
[...] competências tecnológicas, ou seja, saber navegar na internet ou então dominar habilidades no manuseio de algum software, mas sobretudo, mas possuir competência pedagógica para que possa fazer uma leitura crítica das informações que se apresentam de maneira desorganizadas e difusas na rede (Coutinho; Lisbôa, 2011, p.10).



Nessa linha de raciocínio, é possível intuir que a noção de tecnologias deste professor(a) é a de Tecnologia da Inovação e de Tecnologias Físicas, na qual a tecnologia é vista como um instrumento, equipamento ou uma ferramenta para o bem-estar humano ou para a “evolução” da sociedade.

Dito isso, buscamos analisar as demais respostas dos professores, a partir da primeira e segunda questão/respostas buscando identificar termos ou expressões que trouxessem, mesmo que implicitamente, as noções/conceitos de tecnologias descritos no Quadro 1. Desse modo, conforme indicado na Figura 2, foi possível identificar as noções de Tecnologias de Inovação em todas as respostas, Tecnologias Físicas em 10 respostas, Tecnologias de Organização, Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) Tecnologias Digitais e Tecnologias Educacionais em quatro respostas cada, três referente a Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação (TDIC), mas não conseguimos identificar as noções de Tecnologias Simbólicas, Tecnologias Assistivas e Tecnologias Sociais, nas respostas dos participantes da pesquisa.

Figura 2 – Categorização das Respostas dos Professores Participantes da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores.

A noção de tecnologia que mais foi identificada na pesquisa foi a noção/conceito de Tecnologia da Inovação, identificados conforme os exemplos de excertos a seguir, entre outros. Ambos contudo, fazem referências a tecnologias como processos pelo qual a humanidade molda, modifica e gera qualidade para o bem-estar humano.



P3 (Efai) - Tecnologia é um compilado de técnicas modernas que tem por objetivo facilitar a vida cotidiana.

P1 (Efaf) – [...] tecnologia é tudo aquilo que foi e é desenvolvido pelo ser humano utilizando diferentes técnicas a fim de beneficiá-lo em diferentes contextos.

P2 (Efaf) - [...] tem o objetivo de facilitar processos.

P3 (Efaf) - [...] Entendo que seja o avanço, ou seja, o melhoramento de algum objeto ou produto.

Não muito distante, dez, das respostas dos 15 participantes puderam ser alocadas na noção de Tecnologias Físicas, aqueles recursos educacionais considerados como equipamentos ou inovações de instrumentais físicos no contexto escolar. Como nos destaques anterior e ainda, pelas seguintes falas:

P2(Efai) - A tecnologia é todo tipo de *dispositivo utilizado para melhorar* todo e qualquer processo de aprendizagem.

P5(Efai) - La tecnología es *una herramienta que facilita* ...

P4(Efai) - Tecnologia pra mim é *uma ferramenta, que serve como canal de comunicação e informação*.

P2(Efaf) - *Uma ferramenta que pode ser aplicada em diversos contextos, a alguns ela já é inerente. Atravessa nossa comunicação e relações e tem o objetivo de facilitar processos.*

P4(Efaf) - *São ferramentas de aprendizado tornando-se as aulas mais atrativas (Tec Edu) facilitando e potencializando o processo de ensino aprendizagem.*

P5(Efaf) - La tecnología *son herramientas que permiten facilitar* el trabajo de las personas.

P3(EM) - Es un conjunto de *herramientas o técnicas* que utilizadas de forma sistemática nos permiten *alcanzar un fin*.

P1(ES) - Tecnologia é um conjunto de conhecimentos que são utilizados para desenvolver *instrumentos que facilitam nosso dia a dia*. No contexto da sala de aula *auxiliam* a aprendizagem.

P2(ES) - *São ferramentas ou recursos que utilizamos para desenvolver ou executar determinadas ações/trabalhos de forma mais eficiente.*

P3(ES) - En un concepto coloquial nos referimos a *artifícios, herramientas que permiten que el hombre desarrolle ciertos procesos*, ya que la tecnología implica algún tipo de recurso, el cual tiene un componente, *la innovación*. La tecnología ayuda a *facilitar al hombre diversos procesos*. Es un vehículo que el hombre utiliza para desarrollar conocimiento, competencias y habilidades en las personas.



Como comentam Brito e Simonian (2016), a questão não circunda em negar o fato de que as tecnologias servirem para produzir bem estar para os seres humanos, nem que elas podem facilitar a interação, o convívio, a vida ou desenvolvimento da sociedade, ou ainda que elas podem atuar como um equipamento, um instrumento físico, ferramenta ou produto para trazer bem-estar para os seres humanos, a questão está em percebê-las apenas como “fim e não como meio” (Brito; Simonian, 2016, p. 2).

Segundo Postam (1994, p.9), “as novas tecnológicas alteram a estrutura de nossos interesses: as coisas sobre as quais pensamos. Alteram o caráter de nossos símbolos: as coisas com que pensamos. E alteram a natureza da comunidade”. Diante disso,

[...] uma vez que uma tecnologia é aceita, ela atua de imediato; faz o que está destinada a fazer. Nossa tarefa é compreender o que é esse desígnio; vale dizer que, quando aceitamos uma tecnologia nova, devemos fazê-lo com os olhos bem abertos (Postam, 1994, p. 9).

Pensando nisso Brito (2006, p. 17) destaca que se faz necessário que o professor “entenda a tecnologia como um instrumento de intervenção na construção da sociedade democrática contrapondo-se a qualquer tendência que a direcione ao tecnicismo, a coisificação do saber e do ser humano”.

Das respostas identificadas como noções de Tecnologias Organizadoras, aquelas entendidas como recursos tecnológicos para serem utilizados com alunos no intuito de proporcionar conhecimento, encontramos:

P2 (Efai) - A tecnologia é todo tipo de dispositivo utilizado para melhorar todo e qualquer processo de aprendizagem.

P4(Efaf) – [...] facilitando e potencializando o processo de ensino aprendizagem.

P1(ES) - No contexto da sala de aula auxiliam a aprendizagem.

P3(ES) - Es un vehículo que el hombre utiliza para desarrollar conocimiento, competencias y habilidades en las personas.

A noção de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) foram percebidas por meio das seguintes falas:

P4(Efai) - Tecnologia pra mim é uma ferramenta, que serve como *canal de comunicação e informação*.



P5(Efai) – [...] *son herramientas que se utilizan para proyectar información mediante dispositivos electrónicos.*

P2(Efaf) – [...] *Atravessa nossa comunicação e relações e tem o objetivo de facilitar processos.*

P3(Efaf) – [...] *por exemplo, a televisão que antes reproduzia imagens na cor preto e branco.*

Já a noção de Tecnologias Digitais e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), foram percebidas a partir das respostas à questão 2.

P2 (Efai) – [...] *até quando nos dedicamos a explorar e explicar de outras formas os conteúdos e buscamos dispositivos além da sala como: vídeos, experiências e demonstrações práticas.*

P4 (Efai) – [...] *para ele o uso das tecnologias estão nas salas de informática, que hoje no nosso município não existe mais, mas na verdade as tecnologias estão ao seu alcance o tempo todo com o uso de celulares.*

P2 (ES) – [...] *dispositivos tecnológicos e cada vez mais acessíveis nas escolas, percebe-se um uso descontrolado e até "imaturo" que desconcentra os usuários dos objetivos das aulas.*

P3 (ES) – [...] *pueden utilizar inteligencia artificial, tablets, celular, laptops, para desarrollar habilidades y competencias en beneficio de los estudiantes.*

No que tange às Tecnologias Assistivas, aquelas que têm relação com processos inclusivos de tecnologias para a acessibilidade, identificamos apenas a resposta do(a) professor(a) P3 (Efai), quando disse que: “percebemos a tecnologia sendo usada na construção de espaços destinados a pessoas com deficiência, no uso do computador e outras mídias nas aulas, etc.”

Das respostas identificadas como noções de Tecnologias Educacionais, aquelas entendidas como recursos tecnológicos para serem utilizados com alunos no intuito de proporcionar conhecimento, encontramos:

P2 (Efai) - *A tecnologia é todo tipo de dispositivo utilizado para melhorar todo e qualquer processo de aprendizagem.*

P4(Efaf) – [...] *facilitando e potencializando o processo de ensino aprendizagem.*

P1(ES) - *No contexto da sala de aula auxiliam a aprendizagem.*

P3(ES) - *Es un vehículo que el hombre utiliza para desarrollar conocimiento, competencias y habilidades en las personas.*



Por fim, as noções/conceitos de Tecnologias Simbólicas, aquelas que estão relacionadas com os processos de linguagem, assim como as Tecnologias Sociais que visão favorecer um contexto socioeconômico local, não foram identificadas nessa pesquisa.

Nesse sentido, destacamos a necessidade de ampliação das visões docente sobre as tecnologias, ampliando a capacidade de perceber os diferentes tipos de noções de tecnologias nos diversos contextos que nos cercam, e também no sentido de fomentar nos alunos,

[...] o gosto por aprender ao longo da vida, tendo em contas valores como sejam a solidariedade, o respeito, a diversidade, a interação, a colaboração, a criatividade e sobretudo, a nossa capacidade de ousar, de inventar, de inovar e, ao mesmo tempo, de sermos capazes de avaliar os riscos dos nossos atos (Coutinho; Lisbôa 2011, p. 170).

Uma perspectiva, contudo, que pode ser identificada principalmente por meio das respostas à segunda pergunta foi que as tecnologias nem sempre trazem benefícios para a educação. Os professores destacaram que elas podem causar prejuízo para a aprendizagem dos estudantes, a falta de equidade e inclusão. Como expressam os excertos a seguir:

P1 (Efaf) - É necessário termos muito bem formada a ideia de como vamos empregar a tecnologia em nossas aulas, pois, ao mesmo tempo que ela auxilia o professor, pode trazer dificuldades.

P2 (Efaf) – [...] quando usadas com má orientação, acabam fragilizando o papel do professor ou causando retrocesso na evolução dos alunos.

P1 (EM) – [...] apresentando mais dificuldades na sua implementação, [...] está gerando desigualdade quando deveria promover a equidade.

P2 (EM) – [...] o uso desenfreado de informações pode causar sérias consequências na vida do aluno.

P2 (ES) – [...] percebe-se um uso descontrolado e até "imaturamente" que desconcentra os usuários dos objetivos das aulas.

Esses apontamentos evidenciam que os professores enfrentam dificuldades no ensino em meio aos avanços tecnológicos. É possível perceber que eles veem a tecnologia não só como recursos, instrumentos e ferramentas que podem favorecer os processos de ensino e aprendizagem, como também, dependendo de seu uso, podem dificultar o processo de ensino e de aprendizagem, gerar desigualdades, entre outros fatores relacionados com a imaturidade e o uso negativo em relação as tecnologias.



Deste modo, concordamos e ressaltamos a fala de Lemos e Cunha (2003), quando se referem ao uso de tecnologias nos processos de educação. Segundo eles, devemos

[...] estar abertos às potencialidades das tecnologias da cibercultura e atentos às negatividades das mesmas. Devemos tentar compreender a vida como ela é e buscar compreender e nos apoderar dos meios sócio-técnicos da cibercultura. Isso garantirá a nossa sobrevivência cultural, estética, social e política para além de um mero controle maquínico do mundo. Para os que sabem e querem olhar, nas diversas manifestações socioculturais da cibercultura contemporânea podemos constatar que ainda há vida para além da articialização total do mundo (Lemos e Chunha, 2003, p. 9).

Em outras palavras, devemos considerar diferentes tipos de tecnologias e compreender que elas possuem significados diversos. Precisamos nos deslocar de certas visões de tecnologias que colocam elas como a salvadora, como produto de inovação apenas e/ou como as promotoras de soluções para todos os problemas da humanidade e reconhecer também os seus malefícios. Devemos considerar também, que elas estão em nosso meio, nas ruas, na escola, em sala de aula, em todos os ambientes sociais e, por isso, seu uso no contexto educacional precisa ser pensado de forma diversificada, inclusiva e responsiva.

4. Considerações Finais

A pesquisa mostrou uma tendência dos professores em perceberem as tecnologias como Tecnologias da Inovação, aquelas tecnologias ligadas ao processo de geração novos produtos, o que nos leva a intuir que existe uma tendência em perceber as tecnologias como artefatos, instrumentos, recursos produzidos pelo homem para se gerar bem-estar humano, pessoal, social, e/ou ainda, meios para alimentar o consumismo motivados pela ideia de inovação.

Embora tenha aparecido nas falas dos professores noções de tecnologias que se apresentam no ambiente escolar, mesmo realizando uma segunda pergunta (Como você percebe as tecnologias no contexto escolar?) mais direcionada para este contexto, não conseguimos evidenciar com facilidade quais são as tecnologias que se apresentam nesses espaços. De todo modo, percebemos falta de noções/conceitos de tecnologias ligadas as Tecnologias Simbólicas, Tecnologias Sociais e Tecnologias Assistiva, indicando possíveis campos de estudos sobre as tecnologias que podem ser explorados por meio de pesquisas, estudos e reflexões na área e em relação à formação inicial e continuada de professores.



5. Referências

ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite de. Das Tecnologias Às Tecnologias Digitais E Seu Uso Na Educação Matemática. **NUANCES**. São Paulo, v. 26, n. 2, p. 222-239, 2015.

ANDRADE, Pedro Ferreira de. **Aprender Por Projetos, Formar Educadores**. In: VALENTE, J. A. (org.). Formação de educadores para o uso da informática na escola. UNICAMP/NIED, 2003.

BARDIN L. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil; [1977] 2016.

BRITO, Gláucia da Silva; Simonian Michele. **Conceitos de tecnologias e currículo: em busca de uma integração**. In: Diálogos epistemológicos e culturais. Organizadores HAGEMEYER, Regina Cely; GABARDO, Cleusa Valério; SÁ, Ricardo Antunes. Curitiba: W&A Editores, 2016.

BRITO, Gláucia da Silva. Inclusão Digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia. **ANPOCS**, Caxambu – MG, 2006.

COUTINHO, Clara; LISBÔA, Eliana. Sociedade Da Informação, Do Conhecimento E Da Aprendizagem: Desafios Para Educação No Século XXI. **Revista de Educação**. Gualtar, v.8, n. 1, 2011.

CAMPOS, Fabio Antunes Brun de; ANTUNES, Fabíola de Souza Leal. Jogos Digitais e Probabilidade: Explorando a Plataforma Wordwall. **II Encontro Nacional Online de professores que Ensinam Matemática**. Barra do Bugres, 2024.

CHIARI, Aparecida Santana de Souza. Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, n. 26, p. 351–364, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/6570> Acesso: abril de 2024.

CHIARI, Aparecida Santana de Souza. “Amou Daquela Vez Como Se Fosse a Última”: como desenvolver práticas humanizadas de uso de tecnologias digitais ao se ensinar a matemática? **Bolema**, Rio Claro, 2024 (no prelo).

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O Novo Ritmo da Informação**. Papirus. 8º ed. Campinas, 2012.

LEMOS, André; Cunha, Paulo (orgs). **Olhares sobre a Cibercultura**. Sulina, Porto Alegre, pp. 11-23, 2003.

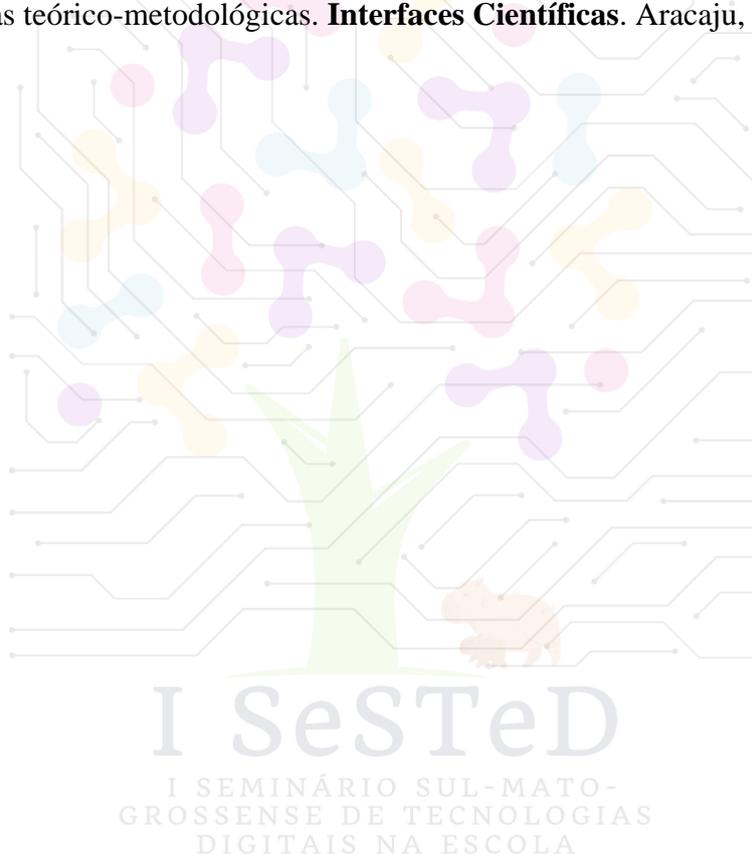
POSTMAN, Neil. **Tecnopólio: a rendição da cultura à tecnologia**. São Paulo: Nobel, 1994.



RIBEIRO, Tiago; SOUZA, Rafael de; SAMPAIO, Carmen Sanches (Org.). **Conversa como metodologia de pesquisa: por que não?** Rio de Janeiro: Ayvu, 2018.

ROSA, Maurício; SOUTO, Daise Lago Pereira. Educação Matemática e Tecnologias Digitais: como se apresentam as mídias, os artefatos, os instrumentos, as ferramentas e os meios tecnológicos? **RIPEM**. Brasília, v. 13, n. 3, p. 1-13, 2023. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3614> Acesso: abril de 2024.

RUANI, Ruann Moutinho; COUTO JUNIOR, Dilton Ribeiro; AMARO, Ivan. A conversa online como procedimento metodológico na pesquisa com masculinidades dissidentes na cibercultura: notas teórico-metodológicas. **Interfaces Científicas**. Aracaju, v.8, n.2, p. 205-218, 2020.





EXPLORANDO O CELULAR NO DIA A DIA: UM CURSO DE EXTENSÃO PARA PESSOAS IDOSAS

Amanda Azevedo Abou Mourad⁶⁴

Larissa Beatriz Molgora⁶⁵

Thainá do Nascimento⁶⁶

Aparecida Santana de Souza Chiari⁶⁷

Resumo

Este artigo aborda o curso de extensão "Explorando o Celular no Dia a Dia", desenvolvido em parceria do grupo de pesquisa Tecnologias Digitais, Mobilidade e Educação Matemática (TeDiMEM) com a Universidade Aberta à Pessoa Idosa (UnAPI). Assim, o objetivo deste trabalho é discutir movimentos desse curso. Por meio de encontros, rodas de conversa e experiências, os participantes expressaram suas necessidades e desafios no uso de celulares, buscando independência digital. Embora o curso tenha gerado avanços significativos, a inclusão digital ainda enfrenta desafios que demandam a continuidade de programas semelhantes. Nesse sentido, este trabalho destaca a importância das experiências vividas ao longo do curso, que não se limitaram às tecnologias, mas se estenderam às vidas de todos os envolvidos com a realização do mesmo.

Palavras-chave: Experiências; Idosos; Humanização; Tecnologias Digitais; Educação.

1. Introdução

Com o avanço da tecnologia, o uso do celular tornou-se indispensável no cotidiano, desde a comunicação até a realização de tarefas como pagamento de contas e acesso a serviços públicos. No entanto, muitas pessoas, especialmente as de gerações mais velhas ou com pouca familiaridade digital, encontram dificuldades na utilização dessas tecnologias digitais.

O filme "Eu, Daniel Blake", dirigido por Ken Loach e lançado em 2016, conta a história de um homem simples que vive uma crueldade da burocracia dos sistemas de seguridade social. Nesse drama, o espectador é convidado a observar o personagem principal sofrendo uma desumanização dos processos burocráticos ao ser obrigado a utilizar computadores e internet, sem ter familiaridade e acesso a tais recursos. A burocracia digital enfrentada por Daniel é reflexo de como a utilização das tecnologias vem evoluindo e impondo certos usos, aumentando as barreiras para pessoas que não têm habilidades ou acessos necessários.

⁶⁴ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: amanda.mourad@ufms.br

⁶⁵ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: larissamolgora@gmail.com

⁶⁶ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: thaina.nascimento@ufms.br

⁶⁷ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: aparecida.chiari@ufms.br



A partir de situações semelhantes às vividas por Daniel Blake, buscando a inclusão de idosos a acessos digitais, as autoras desse artigo, como integrantes do grupo de pesquisa Tecnologias Digitais, Mobilidade e Educação Matemática (TeDiMEM), idealizaram um curso de extensão para pessoas idosas voltado para a utilização dos celulares no cotidiano.

O curso, ainda em vigência no momento de escrita deste artigo, ocorre semanalmente desde 29 de agosto de 2024, com em média 40 pessoas acima de 60 anos, como parte do Programa Universidade Aberta à Pessoa Idosa (UnAPI) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul na cidade de Campo Grande-MS.

Diante disso, esse artigo tem como objetivo discutir movimentos desse curso de extensão para idosos sobre o uso do celular no cotidiano que, mais do que um curso, tem sido uma experiência (Larrosa, 2011).

2. Referencial teórico

O termo “experiência” traz consigo definições e aplicações das mais diversas imagináveis, podendo significar simplesmente um teste ou tentativa ou até mesmo um conhecimento que foi adquirido em alguma vivência. Larrosa trabalha com a afirmação de que “experiência é ‘isso que me passa’” (Larrosa, 2011, p. 5). O sujeito da experiência não é o que faz tudo acontecer da forma mais rápida e eficiente possível de forma a adquirir muito conhecimento ou realizar muitas produções. Pelo contrário: o sujeito que não perde tempo porque tem muito o que fazer, em nada tem experiências (Larrosa, 2002).

O sujeito da experiência é aquele que deixa que as coisas *lhe* aconteçam, ou seja, que abre espaço em si e tempo em sua vida para ser afetado e transformado pelo que acontece consigo (não pelo que ele faz). Assistir as vivências de Daniel Blake nos afetou e esse filme tornou-se para nós, experiência. Transformou inclusive nossos propósitos com as Tecnologias Digitais (TD) no ambiente de pesquisa que, anteriormente, se direcionaram muito mais a ambientes educacionais de matemática.

Assim, pensávamos as TD em seus usos associados a processos educativos (para comunicação, para produção de material didático e para produção de conhecimento), em especial com estudantes ocupando posições autorais (Chiari, 2018). Porém, o curso que está



sendo realizado se aproxima ainda de um quarto papel que as TD podem assumir, que é o de produzir espaços para questionamentos (Chiari, no prelo).

Questionamos aquilo que nos passa. “Aquilo” porque não é nós (e então nos é estranho). “Nos passa” porque se não nos passasse não nos questionaríamos. E, nesse curso, abrimos espaço para questionamentos sobre exclusão digital (que foi o ponto de partida), crimes e golpes virtuais (em especial contra pessoas idosas), segurança online, dentre outros.

Ademais, abrimos espaço também para que os idosos questionassem as próprias ferramentas que utilizariam nos celulares. Afinal, mais importante do que a funcionalidade de uma tecnologia é o uso que nos propomos a fazer dela.

Dessa forma, nos movimentamos em direção a olhar para seres-humanos, “não apenas em seus papéis como estudantes e professores, mas como seres-humanos que possuem suas histórias de vida, suas crenças, suas experiências e suas concepções” (Chiari, no prelo, p. 8-9). Afinal, os números são impressionantes: 76,1%⁶⁸ dos idosos indicaram ter posse de um celular em 2023 no Brasil. Se olharmos por outro lado, temos ainda 23,9% que não possuem o aparelho e, então, estão afastados da comunicação em redes sociais, do comércio eletrônico, do gerenciamento financeiro de forma virtual, dentre outras ferramentas que os celulares proporcionam.

Todavia, onde se encaixa o senhor que nos relatou ter quebrado quatro celulares diferentes na parede por não saber utilizá-los? A posse ele tinha. O conhecimento para utilizá-los, não. Assim, buscamos com o curso e também com o artigo, ir ao encontro da proposta de Chiari, que considera que

[...] uma abordagem holística, de acolhimento e sensível às complexidades do uso das tecnologias digitais na educação seja essencial para abrir a possibilidade de se ter experiências educacionais verdadeiramente equitativas e humanizadas (Chiari, no prelo, p. 18).

As TD não são outra coisa se não uma produção humana. Seu uso, porém, é constantemente realizado de forma desumanizada. Não combateremos a desumanização senão

⁶⁸ Disponível em: <https://agenciabrasil.etc.com.br/geral/noticia/2024-08/uso-de-internet-no-pais-cresce-mais-entre-idosos-mostra-ibge>



com uma educação em que se assumam posturas humanizadas. A isso se propõe o curso que oferecemos para pessoas idosas, o qual será descrito com mais detalhes na próxima seção.

3. Metodologia

A Universidade Aberta à Pessoa Idosa (UnAPI/UFMS) é um Programa Institucional de Extensão Universitária, que objetiva desenvolver ações de ensino, pesquisa e extensão voltadas para a comunidade idosa. A partir do conhecimento desse programa e baseado no interesse de uma das autoras deste artigo em realizar um trabalho voluntário, idealizamos um curso de extensão com pessoas idosas na UnAPI.

Com isso, foram realizadas algumas conversas entre a coordenação do programa e o nosso grupo de pesquisa TeDiMEM, com intuito de buscar um tema em comum. Dessa forma, pensamos juntos na possibilidade de auxiliarmos os idosos na utilização do celular em tarefas do cotidiano. Assim, o curso foi criado com intuito de desenvolvermos atividades que explorassem aplicativos do celular utilizados no cotidiano, como aplicativos de transporte, redes sociais, GPS, entre outros. O curso começou no final de agosto de 2024.

Na primeira aula, realizamos uma roda de conversa em que pedimos para que eles se apresentassem e contassem tudo o que desejavam aprender no celular. Dentre os diversos tópicos, apareceram as seguintes ações: atender ligações, criar listas de músicas, fazer listas de transmissão no *WhatsApp*, realizar vendas no celular e checar *fake news*.

Nesse primeiro encontro, também ficou muito forte a questão da dependência e insegurança. Muitas das falas foram no sentido de “*não quero depender do meu filho*”, “*quero saber mexer para não ter que ficar pedindo ajuda*”... Vimos, assim, uma necessidade, por parte deles, de buscar sua independência digital. Além disso, muitos idosos relataram ter medo de, por não saber utilizar, estragar o aparelho ou colocar vírus e cair em golpes.

A partir disso, produzimos um planejamento, representado no Quadro 1, com todos os tópicos elencados por eles e outros que sugerimos nesse primeiro encontro.

Quadro 1 – Planejamento do curso

Data	Tema / Material / Atividade
------	-----------------------------



29/08/2024	Apresentação + Roda de conversa sobre o que querem aprender
05/09/2024	Configuração do celular - tornar a interface mais simples, acessibilidade (letras maiores), redes móveis, WiFi e Gmail
12/09/2024	Liberar memória do celular e do gmail e como atender ligações
19/09/2024	Restringir chamadas spam - aplicativo + restringir para que as imagens e vídeos não sejam baixados no celular (WhatsApp)
26/09/2024	WhatsApp - chamadas de vídeo, lista de transmissão, criação de grupo, enviar áudio, status, cortar e colar textos
03/10/2024	Golpe e Fake news - como verificar uma informação + Spotify
10/10/2024	Semana do saco cheio - sem aula
17/10/2024	Facebook e instagram - fazer posts com música, imagem e texto, story
24/10/2024	Criação de uma agenda + Ifood + Google Photos
31/10/2024	GPS - Google Maps e Waze e Transportes: Uber e App para visualizar horário e trajeto dos ônibus
07/11/2024	Plataforma de vendas: Hotmart, WhatsApp Business
14/11/2024	Meu INSS, Conect SUS e assinatura digital de documentos por meio do Gov.br
21/11/2024	Encerramento e confraternização

Fonte: Dados da Pesquisa

Conforme o planejamento descrito no Quadro 1, as aulas foram realizadas semanalmente, com foco na construção coletiva do conhecimento. À medida que avançamos, com materiais teóricos e aulas práticas, procuramos tirar as dúvidas, sendo essas do conteúdo previsto para o dia ou não.



Vale ressaltar que os materiais teóricos utilizados englobam principalmente *slides*, que permitem a visualização geral da ferramenta, além de estruturar os passos a serem seguidos para a realização de uma etapa de configuração e/ou utilização do celular.

Na próxima seção, discutimos uma parte das experiências que nos perpassaram e ainda perpassam na construção e desenvolvimento desse curso.

4. Discussão e análise dos dados

Pode parecer que nós estamos fazendo um curso buscando a inclusão de idosos a acessos digitais. Afinal, colocamos nome e tudo: “Curso de extensão: explorando o celular no dia a dia”. Também elaboramos e realizamos aulas conforme descrito na seção anterior. Porém, a verdade é que somos simplesmente sujeitos de experiência e esse curso é o que tem nos passado. A cada encontro realizado, as vivências dos idosos participantes, as dificuldades que surgem e os celulares que não funcionam como esperado nos acontecem.

Dessa forma, a partir desses encontros que nos passaram, pudemos perceber algumas barreiras enquanto ministrantes. Dentre elas, os vários modelos de celular, para além da diferença entre os processadores Android e IOS. As múltiplas interfaces dificultaram não só os momentos em que os idosos queriam tirar dúvidas, mas também a criação de um material que fosse como um guia para que eles pudessem acessar e relembrar dos encontros. Assim, qual a melhor linguagem? Como dizer que “ajustes”, “configurar” e “configurações” são sinônimos, por exemplo? E como nos livrar de vícios de linguagem que nos levam a usar palavras como “clicar” que, embora antes tão comum no uso de computadores, já não se encaixa tão bem como “tocar” nessa era de *smartphones*?

Nos foi (e tem sido) necessário então PARAR. Sim, parar. Parar uma produção de dados, parar a escrita da tese, parar a leitura atrasada, parar a limpeza da casa, parar a ida ao mercado (e em alguns momentos, parar o sono), e apresentar-nos em uma sala de aula de uma universidade pública, frente a dezenas de pessoas idosas, reféns de uma vida acelerada e dinamizada pelas tecnologias. Semana a semana, nas quintas pela manhã, nos apresentamos munidos de um conhecimento almejado por essas pessoas por motivos que se apresentam como tão diversos mas no fim se resumem à necessidade de: independência.



Larrosa (2002) nos diz que o conhecimento é dinheiro. Porém, podemos perceber que para os idosos que têm frequentado as aulas esse conhecimento é muito mais valioso do que dinheiro. Significa conseguirem postar uma parabenização para a filha que se formou na faculdade. Significa mandar uma mensagem para uma amiga querida que mora distante. Significa ainda poder salvar trovas escritas sobre sua vida, uma vez já perdidas por falha tecnológica. Significa manter em segurança áudios enviados por um irmão já falecido. Significa realizarem tarefas sem depender que a neta finalmente termine seus afazeres para ajudá-los. O celular se torna, assim, uma ferramenta não apenas de comunicação, mas de autoconfiança e autonomia, desafios que atravessam as pessoas idosas em outros âmbitos para além do uso de um dispositivo tecnológico.

Se para Larrosa (2002) ter qualidade de vida significa ter “uma série de cacarecos para uso e desfrute” (Larrosa, 2002, p. 27), então para os idosos desfrutar de todas as ferramentas de seus celulares significa melhorar sua qualidade de vida. Por isso eles também se dispõem a parar, uma vez por semana, junto conosco para “estar no celular”.

E nesses encontros construímos nossos saberes de experiência. O saber de cada um é “particular, subjetivo, relativo, contingente, pessoal” (Larrosa, 2002, p. 27), apesar das aulas serem as mesmas. Nem todos os idosos escrevem trovas, por exemplo, e, sendo assim, esse conhecimento de nada ou pouco lhes adiantaria.

Assim, nesses momentos em que nos dispusemos a realmente parar um pouco da correria da vida para estarmos com eles, vivemos experiências. Afinal, como esquecer da segunda aula, observando-os a se aventurar com o celular como se fossem estrangeiros numa terra desconhecida, sem saber os costumes e usos locais? Ali, notificações, ligações e alarmes tocaram por todos os lados, sem serem silenciados. E mensagens de voz foram enviadas em meio à aula de forma inesperada. Isso porque, embora seja nosso papel o de ajudá-los a desenvolver o conhecimento de como utilizar as ferramentas do celular, a apropriação e uso que fazem é algo particular. E melhor assim, com tantos sons barulhentos, do que silenciados nessa era tecnológica.

Como esquecer da aula sobre o *Spotify*, em que não sabiam que era possível criar listas de músicas, mesmo com a versão gratuita? Pagodes, sambas, músicas gospel, rock, funk,



músicas internacionais começaram a ser tocadas em alto e bom som. E a felicidade? Os sorrisos nos rostos, a alegria, dancinhas, comoção geral, ..., isso tudo faz valer a pena o PARAR. Parar e presenciar o presente, as experiências que ali ocorrem e vivenciamos.

Como esquecer? E em meio às dúvidas repetitivas por esquecimento do que já aconteceu, lembramos. Lembramos do que foi feito nas aulas anteriores. Lembramos das histórias durante as aulas, das conversas de corredor antes de começarmos um encontro em mais uma quinta-feira. Lembramos daqueles que já não participam mais do curso por diversos empecilhos da vida (doença, fisioterapia, outros compromissos). Lembramos da primeira aula e como foi emocionante ouvir e entender que eles querem independência. Lembramos do senhor que vende queijos e não sabia mandar áudios para seus clientes. E, de repente, um áudio.



<https://encurtador.com.br/5gF4I>

5. Considerações Finais

Estamos numa época em que se tornou raro ter experiências. Não porque as coisas não mais aconteçam, mas sim porque em nossas multitudes de ocupações, não temos mais tempo para senti-las. Porém, nesse curso para pessoas idosas tem sido diferente. Mais uma vez, não porque não haja o que fazer. Com a presença de 25 a 35 indivíduos por aula (e apenas entre 1 e 5 professoras voluntárias) é impossível dizer que o trabalho ali é pouco. Porém, é um ambiente em que seria impossível não sentir.

Apesar do grande número de alunos, o ritmo deles ocorre de forma diferente e de nada adiantaria que nos mantivéssemos dezenas de passos à frente. Desaceleramos e, em certos momentos, paramos. E as lágrimas que correm são testemunhos da experiência. Somos sujeitos



de experiência, território de passagem (Larrosa, 2002) que se transforma enquanto o curso ocorre.

A cada aula, encontramos desafios que nos ensinaram a importância de adaptar nossa linguagem e nossas abordagens, considerando a diversidade de dispositivos e a singularidade das vivências de cada participante. Afinal, ali o celular só tinha espaço e sentido para ser utilizado e aprendido mediante as histórias de vida de cada um dos idosos que se dispuseram a compartilhar seu tempo e suas experiências conosco.

Um exemplo disso são as listas de transmissão do *whatsapp*. Que uso melhor poderia haver do que como canal de mensagens de “Bom dia” para todos os filhos e netos? É disso que tratamos quando dizemos que as tecnologias são uma ferramenta de questionamento. E, nesse questionamento, construímos a individualidade no uso dos celulares, uma independência na seleção e utilização dos dispositivos e, conseqüentemente, um empoderamento dos idosos nessa era tecnológica que insiste em deixá-los de lado.

Nesse processo, o que era preocupação para elaboração e execução das aulas tem se convertido de pouco em pouco em gratidão pela oportunidade de realização desse projeto que se tornou tão maior do que tínhamos imaginado. E a gratidão parece ser recíproca quando recebemos um abraço aqui, um agradecimento ali e até um queijo acolá.

Porém, para vivenciarmos essa experiência foi necessário que nos fizessemos primeiro sujeitos expostos (Larrosa, 2002). Expostos à internet lenta, aos diferentes sistemas operacionais, aos nossos desconhecimentos sobre as ferramentas, às tensões que surgiram entre os indivíduos em uma das aulas, às vivências levadas à sala de aula. Para se transformar é necessário estar vulnerável, exposto.

A verdade é que esse curso foi um espaço de aprendizado para todos os que ali participaram. Como já mencionado, os aprendizados eram muitas vezes personalizados para os idosos, mediante ao que expressavam como sua maior necessidade no momento. Contudo, nós também não saímos dali sem que houvesse aprendizado. Fosse de uma ferramenta nova para apresentar a eles (como a da acessibilidade, por exemplo, que nós mesmos não tínhamos familiaridade para utilizar), ou mesmo das capacidades de paciência e empatia.



Assim, esse curso se tornou um espaço de resistência à aceleração da vida moderna, em que tanto os alunos quanto nós, ministrantes, nos permitimos parar. Em um mundo cada vez mais dinâmico e digital, encontramos um refúgio nas quintas-feiras pela manhã, momento em que a troca de saberes tem sido enriquecedora.

A cada aula, testemunhamos a busca pela independência dos idosos, que, ao manusear seus celulares, buscavam não apenas aprender, mas se reconectar com o mundo à sua volta. Testemunhamos a resiliência em estar presente fisicamente mesmo em casos em que a mobilidade se mostra desafiadora. As dificuldades enfrentadas nos encontros não foram meramente obstáculos, mas oportunidades de aprendizado mútuo, nas quais o conhecimento coletivo se manifestou em cada mensagem enviada, em cada música compartilhada e em cada risada ecoada.

Assim, o que começou com um filme tornou-se uma ideia de realizar trabalho voluntário e que, por fim, se concretizou com o curso que está sendo realizado. Entretanto, não permaneceu ali. Encontrou espaço nas páginas de um artigo, reverberou no dia a dia dos idosos participantes e ecoa e ressoa em nossas vozes por onde passamos. Quando pareceu que havíamos parado tudo em nossas vidas para estarmos ali, foi que a vida realmente aconteceu e fez-se experiência em nossas vidas.

6. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001 pelas bolsas concedidas às autoras.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e à Universidade Aberta à Pessoa Idosa (UnAPI) pelo espaço, horário e oportunidade cedidos para a realização do curso de extensão: Explorando o celular no dia a dia.

7. Referências

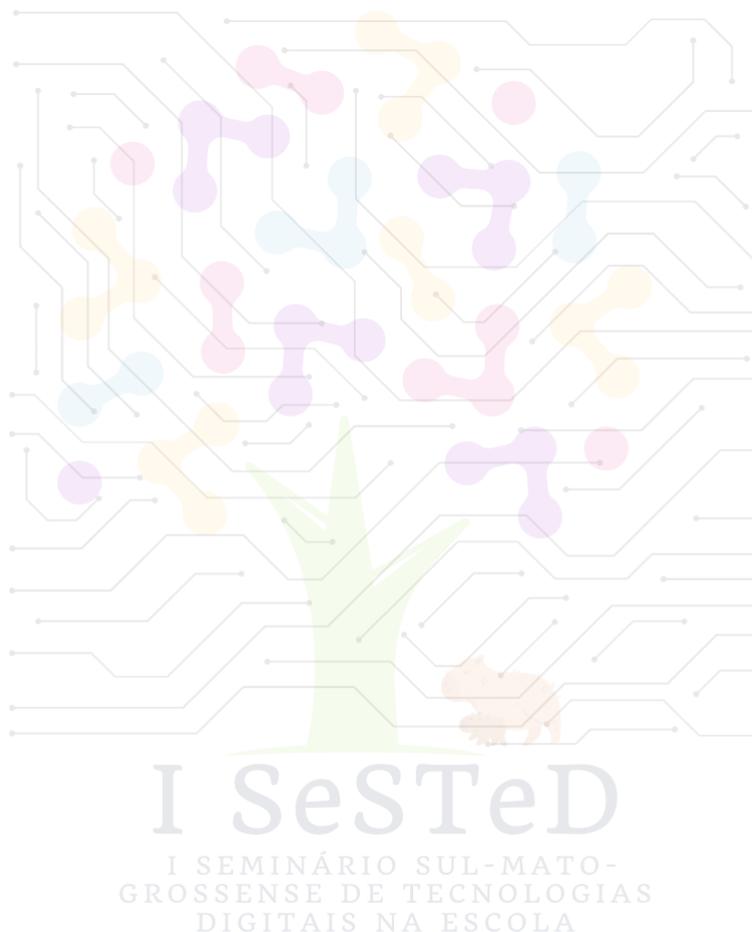
CHIARI, A. S. S. Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 11, n. 26, p. 351–364, 2018.



CHIARI, Aparecida Santana de Souza. “Amou Daquela Vez Como Se Fosse a Última”: como desenvolver práticas humanizadas de uso de tecnologias digitais ao se ensinar a matemática?. **Bolema**, Rio Claro (SP), no prelo 2024.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Rev. Bras. Educ.** [online], n.19, pp.20-28, 2002.

LARROSA, Jorge. Experiência e Alteridade em Educação. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v.19, n. 2, p. 4 - 27, jul./dez. 2011.





CIBERCULTURA, LINHAS, AGULHAS E MÃOS

Fabiola de Souza Leal Antunes⁶⁹
Fabio Antunes Brun de Campos⁷⁰

Resumo

Este trabalho traz a história de uma mulher, licenciada em Matemática, que percebeu na cibercultura, além de outros atravessamentos sociais, um meio possível para aprender a fazer crochê, a romper com estigmas pessoais e a perceber educações matemática a partir dessa arte. O trabalho visa narrar e discutir movimentos da cibercultura na vivência da autora. A pesquisa utiliza a abordagem qualitativa e se constitui como uma pesquisa autobiográfica, conforme indicam Bueno (2002) e Guedes e Ribeiro (2019). Assim, discute-se estigmas sociais atrelados ao crochê, os movimentos positivos e negativos da cibercultura em relação a essa arte e aos modos de influenciar o processo de ensino e de aprendizagem em nossa sociedade e indica novos modos de se fazer educação (matemática) nessa sociedade conectada. Em suma, discute-se e preza-se uma educação em que se considera, discute e debate: gênero, sexismo, trabalho, arte e o papel da mulher na sociedade.

Palavras-chave: Crochê, Educações Matemáticas, Estigmas, Mulher, Gênero.

1. Introdução

A arte do crochê tem surgido em diferentes espaços de nossa sociedade (Antunes, 2024; Ribeiro, 2018, Mourão; Oliveira, 2021). Vemos o crochê tanto em ambientes presenciais quanto nos virtuais (*online*). Aprender a fazer crochê nos dias atuais não significa somente recorrer a um familiar, a um amigo ou analisar revistas com moldes passo a passo. É possível aprender a fazer crochê com vídeos da internet, com hipertexto, pelas redes sociais, por vídeo-chamadas, por interações *online* ou por cursos digitais disponibilizados na *web*.

Tal facilidade acesso à informação, de aprendizagem, ensino e experiências digitais é fruto de uma cultura que envolve as interações presenciais e as *online*, o espaço físico e o ciberespaço, constituindo o que chamamos de cibercultura, a cultura que agrega diferentes espaço-tempo e que têm moldado as formas como os seres humanos agem em sociedade (Lévy, 1999, Lemos 2003, Santos, 2019).

Pensando nesse movimento da cibercultura e em estigmas sociais atrelados ao crochê, como os de considerar essa atividade apenas como uma prática de mulheres, como um *hobby*, uma atividade menor, que não alcança o patamar de ofício ou de profissão (Guimarães, 2010, Dantas, 2022, Antunes, 2024), este trabalho visa narrar e discutir movimentos da cibercultura

⁶⁹ Mestranda pela UFMS. E-mail: fabiola.antunes@ufms.br.

⁷⁰ Doutorando pela UFMS. E-mail: fabio.a.b.campos@ufms.br.



na vivência da autora, como um exemplo de ressignificação que pode ser realizado no que tange ao lugar e ao papel do crochê na sociedade.

Com base em Siqueira e Cardoso (2011), estigma é o meio pelo qual a sociedade estabelece critérios ou utiliza categorias para designar atributos considerados comuns, naturais ou padronizados para algo ou alguém. “É uma construção social, onde os atributos particulares que desqualificam as pessoas variam de acordo com os períodos históricos e a cultura, não lhes propiciando uma aceitação plena social” (Siqueira; Cardoso, 2011, p. 94).

Assim, o trabalho traz reflexões de gênero, sexismo, trabalho, arte e o papel do crochê na cibercultura. Além de indicar caminhos possíveis para uma educação mais inclusiva, em que se considera os diferentes artefatos⁷¹ como produção de conhecimentos, de cultura, saberes e de educações matemática.

2. Cibercultura e Crochê

Vivemos em uma sociedade conectada em que as interações, as trocas de informações, as relações estabelecidas em ambientes digitais ou *online*, as redes sociais, as comunidades *online*, os movimentos políticos que ocorrem nesses espaços se fundem às experiências e vivências diárias estabelecidas nos espaços presenciais. Diante disso, ideias, pensamento, estilos de vidas são adotados, [re]inventados, influenciados pela cultura que se estabelece por esses diferentes espaços.

Vivemos em uma cultura marcada pelas tecnologias digitais (Kenski, 2012, Lemos, 2003). Esse movimento híbrido entre culturas que se estabelecem em diferentes espaço-tempo chamamos de cibercultura. Nas palavras de Lemos (2003, p. 1-2), “cibercultura é a cultura contemporânea marcada pelas tecnologias digitais. [...] A cibercultura representa a cultura contemporânea sendo consequência direta da evolução da cultura técnica moderna”. Para Lévy (1999, p. 17-18) “cibercultura consiste no conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamentos e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”.

⁷¹ Segundo Larrosa (2019, p. 60), artefato “tem a ver com as artes de fazer, com o artífice, e com o artifício, com o artificial também e com as artimanhas, como artesanato”.



Segundo (Santos, 2019)

Essa noção tem sido cada vez mais discutida como a cultura do ciberespaço e do espaço físico imbricados. O ciberespaço é a internet habitada por seres humanos, que produzem, se autorizam e constituem comunidades e redes sociais por e com as mediações das tecnologias digitais em rede. Em sua fase atual, a cibercultura vem se caracterizando pela emergência da mobilidade ubíqua em conectividade com o ciberespaço e as cidades (Santos, 2019, p. 30).

Por meio de ambientes e recursos digitais estabelecemos ideia, definimos conceitos, montamos relações, entendemos sociedades e até criamos mundos⁷². As culturas digitais e presenciais se tensionam, moldam e interferem nos nossos modos de pensar, ser e fazer as coisas (Lévy, 1999, Lemos, 2003, Kenski, 2012). Aliás, o que é mais ou menos real, verdadeiro ou superficial, uma mensagem de texto escrita “eu te amo” de forma digital ou as mesmas palavras ditas pessoalmente por uma pessoa?

Em ambos os casos, digital ou presencial, elas podem simbolizar meras palavras. Para que a frase “eu te amo” seja real, verdadeira ou fruto de sentimentos sinceros levamos em conta outros aspectos que transcendem o ambiente ao qual elas foram ditas. Levamos em consideração, afetos, emoções, frequência, ou outras demonstrações físicas e/ou digitais que validam essas palavras. Assim, o que ocorre nos ambientes digitais pode ter o mesmo sentido, significado ou valor do que as coisas que ocorrem no presencial. Como comenta Lemos (2003, p. 6), a questão é que a “cibercultura é recheada de novas maneiras de se relacionar com o outro e com o mundo. Não se trata, mais uma vez, de substituição de formas estabelecidas de relação social [...], mas do surgimento de novas relações mediadas”.

Quando acessarmos a internet, deslizarmos telas em eletrônicos com informações locais, nacionais ou internacionais, assistirmos vídeos com mensagens ideológicas, políticas, religiosas, humorísticas entre outras, ou participarmos de grupos e comunidades sociais, ao convidarmos pessoas para nos seguir em redes sociais, entre outras tantas possibilidades de interação *online* estamos produzindo, reproduzindo e experienciando culturas. Estamos imersos na cibercultura e produzindo cibercultura.

⁷² Entendemos “mundo” como locais ou espaços imaginários, inventivos ou aqueles que podem ser criados em ambientes digitais, como por exemplo os metaversos.



Pensando nos movimentos históricos e culturais que a cibercultura gera ao longo do tempo e na sociedade, buscamos narrar uma história em que a cibercultura modificou o olhar estigmatizado do crochê e produziu outros modos de se perceber essa arte. Não negamos, contudo, que a arte do crochê carrega consigo um lugar social de estigma, de sexismo, de ofício menor, mas buscamos novas formas de se perceber essa arte, percepção que vê o crochê com olhares mais inclusivos especialmente em relação à educação matemática.

2.1 Crochê e Laçadas Culturais

O que é o Crochê? O que ele representa para a sociedade? Quem pode fazer crochê? Antes de responder a essas perguntas, ressaltamos que essas noções, lugar, estigmas podem ser alterados, reinventados, invertidos, ou reagregados como propõe (Latour, 2012, Viola; Correa, 2024). Segundo Latour (2012, p. 37) “é possível alimentar, por assim dizer, as controvérsias e aprender como nos tornarmos bons relativistas - sem dúvida, uma preparação necessária antes de explorar novos territórios”. Para Viola e Correa (2024, p. 16), “inventar sendo inventado é desejável”. Inventando infinitos de um instante podem “torcer, espreitar, habitar, contagiar, reverberar” ações e produzir outros projetos de escola, de vida, de mundo.

Segundo Guimarães (2010), Lemes (2017), Ribeiro (2018), Mourão e Oliveira (2021), entre outros autores, o crochê é uma arte que envolve linhas, agulhas e mão. Trata-se de um artesanato “na qual se pode obter peças decorativas, como caminho de mesa, almofada, porta-planta, utensílios domésticos como: tapetes, puxa-saco, cortinas, entre outros, e também, roupas em geral” (Antunes, 2024, p. 1).

Para Guimarães (2010, p. 27), o crochê vai além do objeto em si, ele se relaciona com “questões de tempo e espaço na produção desses saberes. Pensar sobre esses saberes é pensar sobre a sua resistência”. Mourão e Oliveira (2021, p. 72) complementam, dizendo que “o crochê se contextualiza na memória individual e coletiva, pois todas as atividades produzidas pelo ser humano e suas relações sociais estão contidas no processo evolutivo”.

Com base em Dantas (2022) e Antunes (2024), o crochê foi e ainda é considerado pela sociedade como um ofício das mulheres, em que elas são as pessoas que fazem e podem fazer crochê. Antunes (2024, p.7) destaca que historicamente o crochê “foi considerado como um



fazer das mulheres de classe alta que usavam essa arte para passar o tempo”, por indicação sexista de quais eram os trabalhos destinados às mulheres, e que, dependendo de quem os usava, faziam ou os prestigiavam eram vistos por maiores ou menores destaques e prestígio econômico. Dantas (2022, p. 52) comenta, que o crochê também é um trabalho artesanal que “tem valor no sustento de família das artesãs, e está relacionado ao suprimento” de suas necessidades básicas.

Diante disso, é possível dizer que o crochê é arte, é vida, é história. Produz utensílios domésticos, mas também domesticam. Criam moda, mas também modelam relações humanas. Condicionam corpos e corporificam histórias. Alimenta a segregação, mas também gera pão.

Ao longo do tempo o crochê vem sendo entendido como um fazer, um trabalho, um ofício destinado às mulheres. Muitas vezes porque faltam espaços para que elas possam fazer o que elas querem, o que elas consideram relevantes e o que elas entendem que podem fazer. O crochê é visto pela sociedade como um trabalho menor, um trabalho delicado, que merece e só pode ser realizado pelas mãos de uma mulher.

A passos lentos e por meio da cultura digital é possível perceber um caminho oposto a esta estigmatização do crochê, pois no ciberespaço, homens não só fazem, como ensinam e vivem do crochê. No ciberespaço é possível encontrar diferentes modos de se ver e fazer o crochê, não apenas como parte de uma domesticação do lar, mas como tecnologias, artefatos que podem ser produzidos e utilizados por qualquer pessoa.

Entendemos o crochê como arte que todos podem fazer, como um artefato que merece ser visto como um ofício, um trabalho para quem quiser e puder fazer. Consideramos que a cibercultura pode trazer novos laços, novos arranjos e reagregar o social que está posto sobre o crochê.

3. Aspectos Metodológicos

O trabalho utiliza a abordagem qualitativa na perspectiva da pesquisa autobiográfica, a pesquisa que utiliza a narrativas de vivências pessoais para descrever uma história, um fato social, uma experiência de vida que pode se relacionar com outras vivências sociais subjetivas.

Segundo Bueno (2002),



O valor heurístico do método biográfico torna-se então legítimo, não apenas em decorrência deste caráter específico da narrativa, mas, também, porque a biografia é uma micro-relação social. Aquele que narra sua história de vida sempre narra para alguém. Ou seja, no processo de elaboração de sua narrativa há sempre a tentativa de uma comunicação, mesmo que seja com um interlocutor imaginário, como é o que muitas vezes acontece com os diários íntimos (Bueno, 2002, p. 20).

Nessa perspectiva a narrativa não é interpretada como um relatório de acontecimentos, mas a totalidade de uma experiência de vida que ali se comunica, se configura, reverbera. Nesse sentido, Ribeiro e Guedes (2019) complementam essa ideia dizendo que

A partir do narrar nossos afetamentos e emoções, que conformam nossa própria subjetividade, nos transformamos em narradores de experiências e práticas de investigação. E assim, toda narração autobiográfica já pressupõe, em si mesma, uma interpretação, construção e recriação de sentimentos, leitura do próprio mundo e da própria vida (Ribeiro; Guedes, 2019, p. 175).

A narrativa aqui expressa visa mostrar pontos de vistas, emoções e transformações de um eu que tem buscado entender qual é o papel do crochê na sociedade e qual papel ele pode assumir, frente a sociedade, a cibercultura, ao gênero e a educação (matemática). Utilizamos a narrativa como forma de contar história, de pensar o lugar de corpos e de provocar ideologias mais inclusivas em relação à educação e a educação matemática, mais especificamente.

4. Crochê, Gênero e Cibercultura

Quando eu era adolescente minha mãe ficou sabendo de um curso de crochê que seria ofertado, de forma gratuita para a comunidade, em um bairro próximo a minha casa. Minha mãe nos inscreveu no curso, pois nem ela nem eu sabíamos fazer crochê. Não me lembro, contudo, se eu realmente queria fazer o curso, porém fui com minha mãe para que pudéssemos nos ajudar.

Este meu primeiro contato com o crochê, no referido curso, foi um desastre. A maioria das mulheres que se inscreveram no curso, na verdade já sabiam fazer crochê, as únicas que não sabiam nem segurar a agulha, eram eu e minha mãe. Sentimos muita dificuldade de realizar a técnica e de trabalhar com aquelas linhas e agulha. Fomos deixadas de lado por não termos a mesma facilidade que as demais, e também por ter somente uma professora ensinando o grupo de mais ou menos 30 mulheres.



Além disso, nesse curso, o perfil de grande parte das mulheres matriculadas, pareciam ser de donas de casa, preocupadas com os afazeres domésticos, com a criação dos filhos e cuidado com os maridos. Era possível perceber também que muitas delas, senão todas, estavam no curso apenas para conversar sobre a vida, casamento e filhos. Assim, acabamos desistindo do curso e não conseguimos aprender a fazer o crochê por não nos identificarmos com o perfil desse grupo.

Já fiz curso de biscuit, bordado em chinelos, bonecas em EVA, e em dois desses cursos a professora me falava que eu não era delicada, que eu não tinha paciência para fazer trabalhos manuais. Somando essas experiências de produção artesanal com a do curso de crochê que participei com minha mãe, me fizeram criar um estereótipo de mim, um estigma para o crochê e para as artes em geral. Parece que eu nunca conseguiria fazer trabalhos manuais, e que, para fazer esse tipo de trabalho eu precisaria ser um tipo de pessoa, um tipo de mulher que eu não era, e que nem almejava ser.

Certo dia, contudo, decidi encarar o crochê novamente. Tentei aprender mais uma vez a fazê-lo, pois queria presentear minhas sobrinhas com algo produzido por mim. Vi almofadas de crochê em formato de estrela, coração, letras feitas, tapetes em formato de animais e queria presentear-las com uma dessas peças de crochê, mas eu mesmo queria fazê-las, pois dessa forma sentia que parte de mim também iria com a peça.

Comecei a ver vídeos da internet que ensinavam os pontos básicos do crochê e eles me ajudaram muito a aprender o crochê. Desde segurar a agulha até realizar diferentes pontos, peças e técnicas de crochê. Hoje me considero uma crocheteira, embora essa não seja a minha principal fonte de renda.

Na internet, no ciberespaço, não percebia a cobrança de ter que ser uma mulher delicada, de ter que conversar sobre as coisas do lar, sobre o casamento, nem de ter que fazer essa ou aquela peça que atenda a uma necessidade ou a um dever estereotipado de mulher, mas via que podia fazer a peça, os pontos, e técnicas que eu quisesse. Enfim, me expressar artisticamente.

Nesse segundo momento em que eu quis aprender crochê, acredito que o ciberespaço teve um papel importante tanto no aprender a fazer essa arte quanto no ver as pessoas que fazem o crochê de forma diferente, para além daquelas mulheres que conheci naquele curso que fui



com minha mãe. Comecei a ver o crochê como um trabalho, um ofício que tanto homens quanto mulheres podem executar. No ciberespaço vi mulheres e homens de várias idades fazendo crochê e se orgulhando de suas profissões.

Acredito que ver esses perfis diferentes me fizeram mudar as concepções que eu tinha de quem faz ou pode fazer crochê, vi crocheteiras e crocheteiros se expressando artisticamente através de suas peças na comunidade *online*. Pessoas de diferentes classes sociais aprendendo e ensinando a fazer crochê. Com os vídeos, pude ainda, aprender a meu tempo, ver e rever os passos dos pontos, quantas vezes eu precisasse.

Na internet, o ofício de crocheter alcança outros patamares. O crochê não é visto apenas como *hobby*, como passatempo, ou como atividade que mulheres fazem para se distrair, mas também é visto como uma arte capaz de gerar uma renda extra e sustento para as suas famílias. O crochê é visto como expressão artística, como *hobby*, como encontro de mulheres para conversar da vida, mas também como parte da vida delas.

Essas comunidades, vídeos e pessoas, me fizeram perceber que o crochê é arte e independente de quem faça é muito difícil escolher essa profissão, pois é sempre associada às mulheres, às donas de casa ou àquelas/aqueles que são aposentadas, como se fosse apenas um *hobby*, um ofício ou uma atividade menor.

Ressalto que a visão machista atrelada ao crochê ainda é muito latente no ciberespaço assim como nos ambientes presenciais. É possível perceber que as mulheres são as que mais possuem vídeos e expõem trabalhos e técnicas em redes sociais ensinando e falando sobre o crochê. As peças de crochê disponíveis na *web* geralmente têm a conotação de peças para o lar ou vestuário feminino e os vídeos em que se ensina o crochê, seja ministrado por um homem ou uma mulher, sempre direcionam esse ofício para as mulheres.

Há uma divisão clara dos tipos de crochê que as mulheres fazem e que homens fazem. Os homens geralmente fazem tapetes, coberta, *sousplat* e bolsas. Já as mulheres produzem crochê por diferentes técnicas, utilizam linhas de várias espessuras e agulhas de diferentes números. Geralmente são elas as que realizam a técnica do crochê amigurumi, uma técnica japonesa que consiste em criar pequenos bonecos de crochê, que exige a utilização de pontos baixos, de agulhas finas e fios de pequenas espessuras.



Nos vídeos produzidos pelas mulheres é possível perceber um esforço, um apelo delas para que os telespectadores comprem ou adquiram seus produtos. Diferentes dos homens que geralmente usam os vídeos para ensinar. A mulher parece ter que divulgar mais seu trabalho, precisa saber mais técnicas, realizar produtos mais elaborados, precisa interromper mais as aulas para afirmar que seus produtos são bons. Diferente dos homens que deixam seus vídeos até mais leves, por não fazerem tanto apelo à venda ou a aquisição de seus produtos.

Contudo, o ciberespaço me possibilitou ver o crochê de uma outra forma, não apenas por aquele viés que experienciar no curso que participei com minha mãe, mas foi possível percebê-lo como arte, como possibilidade para se gerar renda, como um ofício e também como *hobby*, como possibilidade para se distrair, para se expressar.

O ciberespaço me abriu um leque de possibilidades de aprender, de ver e de perceber o crochê como arte, como uma técnica, um trabalho que qualquer pessoa pode fazer independente do seu gênero. O ciberespaço me fez perceber que o crochê não determina o que a pessoa é ou será, mas que pode contribuir para gerar renda, para produzir arte, se expressar artisticamente e para constituir ofício para qualquer gênero.

5. Crochê, Cibercultura e Educações Matemáticas

A partir das discussões teóricas trazidas neste trabalho e na narrativa da autora é possível perceber que o ciberespaço tem produzido formas de pensar, de fazer e de produzir e/ou de reproduzir sociedade. Com base em Lemos (2003) a cultura, a sociedade e suas [re]produções se fazem em ambientes *online* e presenciais como se fossem um. O aprender, o ensinar, o viver em sociedade, o educar se imbrica nesses dois ambientes de tal forma que não conseguimos definir o que são produções estritamente *online* e o que é fruto apenas do presencial (Lévy, 1999, Lemos, 2003, Kenski, 2012).

O crochê, por exemplo, se encontra em ambos os ambientes, físico e *online*. O aprender, o ensinar e o estigmatizar pessoas ou essa arte também transitam em ambos os espaços e [re]produzem conceitos similares de que o crochê é um ofício menor, uma prática sexista e reducionista as práticas do lar, ao *hobby*, a práticas de pessoas desocupadas, que não geram ou não querem gerar capital, a atividade das mulheres. Essas noções vêm formatando tanto as



pessoas quanto as potencialidades do crochê, de se fazer essa arte, de se expressar e de exercer esse ofício (Guimarães 2010, Lemes, 2017, Ribeiro, 2018, Mourão; Oliveira, 2021).

Diante disso, destacamos alguns pontos de reflexão entrelaçados com o crochê e as educações possíveis ou necessárias para esse ciberespaço em que vivemos. Educações, porque acreditamos que a educação consiste em sermos mediatizados pelo mundo, como presa Freire (Freire, 1987). Entendemos que educações podem ser encontradas nas escolas, nas relações entre professores e estudantes, mas também nas relações que estabelecemos com os objetos, artefatos, redes sociais, internet, cibercultura, com o outro (Latour, 2020, Lemos, 2003, Viola; Correa, 2024, Santos 2024, Silva; Souza, 2024).

Segundo Santos (2024, p. 18), “Educações Matemáticas sobrepõem e potencializa o projeto decolonial para desconstruir os projetos da modernidade, produzindo e sendo produzidos por outras lógicas de mundo e por outras matemáticas”. Trata-se de tentar fugir da narrativa da colonização do outro, mesmo com boas intenções. Para Viola e Correa (2024, p. 15), “nesses entres, talvez esse atravessamento, condição de privilégio, pode operar de maneira a nos estranharmos diante de relacionalidades que fazem a manutenção de nosso dia a dia, sempre em um devir coletividades”.

Educações no plural, pois entendemos que é possível habitar diferentes educações em diferentes espaço-tempo. Educações escolares, curriculares, disciplinares em que se preza por um currículo, uma disciplina ou um conteúdo. Educações voltadas para o viver e o se conviver em sociedade. Vivendo, convivendo, interagindo, respeitando e validando as diferenças, o outro. Educações enquanto desenvolvimento pessoal, socioemocional, que se preocupa com as emoções, a pessoa, o ser humano em relação ao seu lugar e papel no mundo. Além de outras educações que se instauram dentro, fora e entre os espaços educacionais, estando, ou não, previstas nos currículos normativos oficiais.

Como ponderam Silva e Souza (2024, p. 18)

Esse projeto de multiplicar a matemática múltipla parece-nos um movimento necessário para perturbar imagens estreitas (e talvez brancas, ocidentais, masculinas) da matemática – e abrir oportunidades para uma matemática escolar mais pluralista e inclusiva.



Assim, defendemos educações como um espaço híbrido em que a cibercultura, os ambientes presenciais e *online*, produzem conhecimentos, saberes, criam e reproduzem vivências, experiências, estigmas, culturas e histórias. Entendemos que a cibercultura produz e reproduz educações.

Prezamos por educações em que a mulher e o crochê são vistas/vistos por outros traços ciberculturais. Educações em que a mulher pode ser o que ela quiser. Possa assumir qualquer ofício sem qualquer estigma social, estereótipo associado às suas técnicas, trabalho ou condições físicas, estéticas ou emocionais. Uma educação em que elas, trabalhando com o artefato que for, tenham igualdade de prestígio, igualdade de salário, de valor social, equidade trabalhista.

Educações em que se considera as artes, o crochê, o tricô, o bordado, a pintura, as atividades corriqueiras do lar, da família, ou da casa como atividades essenciais à vida e, portanto, responsabilidade de qualquer gênero ou classe social.

Educações que vê e reconhece o crochê como tecnologia, histórias, corpos e vidas e como possibilidades para a produção de educações matemáticas. Matemática e educações que se entrelaçam nos fios, linhas e mãos desse artefato e vidas. Que pode conter aquela matemática escolar, curricular, disciplinar a qual fomos educados nas escolas, mas também uma matemática de rua, de povos, de mulheres, de arte que se instaura nessas peças.

Educações que reconhecem diferentes matemáticas na produção de artesanatos. Uma educação em que a matemática não seja vista como única, como uma verdade pronta e acabada, mas fluida, dinâmica e viva. Educações matemáticas e que elas podem ser produzidas de diferentes modos, por diferentes povos e culturas.

Nos colocamos a pensar em educações matemáticas que consideram o currículo tradicionalmente estudado nas escolas, mas que também extrapolam esses currículos, muros de escolas, estigmas e fronteiras sociais e possibilitam outras visões de matemática, de ensino e de aprendizagem para essa disciplina. Sejam artes, crochê, tecnologias digitais ou não, entendemos que mais educações matemáticas no plural, precisam ser pensadas.

6. Agradecimentos



Agradecimentos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), pelo apoio financeiro dedicado ao primeiro autor desta pesquisa, por meio do Financiamento 001.

7. Referências

ANTUNES, Fabíola de Souza Leal. Matemática E Crochê: Histórias Para Se Contar. **XVIII Sesemat – Pesquisa, Sala de Aula e Desafios Contemporâneos: estreitando laços**. Campo Grande, 2024, (no prelo).

BUENO, Belmira Oliveira. O método autobiográfico e os estudos com histórias de vida de professores: a questão da subjetividade. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.28, n.1, p. 11-30, 2002.

DANTAS, Caroline Silva. **Mulheres, crochê e desenvolvimento local: um olhar para a sustentabilidade da vida**. Dissertação. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1987.

GUIMARAES, Mariana de Souza. **O Design Dos Objetos Artesanais Produzidos No Cotidiano De Mulheres Idosas**. Dissertação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2010.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O Novo Ritmo da Informação**. Papirus. 8º ed. Campinas, 2012.

LARROSA, Jorge; RECHIA, Karen. **[P] de Professor**. 2º ed. Pedro e João. São Carlos, 2019.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o Social: uma introdução à teoria do Ator-Rede**. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. Educsc. São Paulo, 2012.

LEMES, B. X. **O “saber-fazer” do crochê: valores do artífice e do patrimônio imaterial**. Dissertação. Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2017.

LEMO, André; Cunha, Paulo (orgs). **Olhares sobre a Cibercultura**. Sulina, Porto Alegre, pp. 11-23, 2003.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Editora 24. São Paulo, 1999.

MOURÃO, Nadja Maria; OLIVEIRA, Ana Célia Carneiro. Memória do Crochê: cultura afetiva em objetos biográficos. **Revista de Ensino em Artes, Moda e Design**, v. 5, n.2, 2021. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/ensinarmode/article/view/19746>. Acesso em: 06 de jul. 2024.



RIBEIRO, Débora Inácia. **O trabalho manual comunitário e o desvelamento de si-mesmo em Heidegger**. Tese. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2018.

RIBEIRO, Tiago; GUEDES, Adriane Ogêda. **Pesquisa, Alteridade e Experiência: metodologias minúsculas**. Ayvu. Rio de Janeiro, 2019.

SANTOS, Edméia. Pesquisa-formação na Cibercultura. **EDUFPI**. Teresina, 2019.

SANTOS, Jonatha Daniel dos. Puop*ora e educações matemáticas: dialogando com possibilidades antropológicas. **Revemat**. São Paulo, Florianópolis, Edição Especial: Antropologias e Educação Matemática: diálogos (im)pertinentes, p. 01-21, jan./dez., 2024.

SILVA, Heloisa da; SOUZA, Luiza Aparecida de. Pós-humanismo e educação matemática: incursões e desafios da história na era do antropoceno. **Revemat**. São Paulo, Florianópolis, Edição Especial: Antropologias e Educação Matemática: diálogos (im)pertinentes, p. 01-21, jan./dez., 2024.

SIQUEIRA, Ranyella de; CARDOSO, Hélio. O conceito de estigma como processo social: uma aproximação teórica a partir da literatura norte-americana. **Imagonautas**. Santiago, n.1, v.2, pp. 92-113, 2011.

VIOLA, João; CORREA, Júlio Faria. Nós e gaia: entre educações matemáticas dos terrestres. **Revemat**. São Paulo, Florianópolis, Edição Especial: Antropologias e Educação Matemática: diálogos (im)pertinentes, p. 01-21, jan./dez., 2024.





HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM PROCESSOS DE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL

Agnaldo de Oliveira⁷³
Karina de Oliveira Castro⁷⁴

Resumo

A presente comunicação científica objetiva apresentar uma experiência, na formação inicial, de uso de tecnologias digitais na produção de histórias em quadrinhos para o ensino de matemática. Com essa perspectiva desenvolveu no âmbito de uma disciplina, de núcleo livre, ofertada no primeiro semestre de 2024, em uma universidade pública brasileira, a atividade Histórias em Quadrinhos no Ensino de Matemática. A produção das histórias em quadrinhos foi inspirada no diálogo platônico *Mênon*. Com relação aos recursos tecnológicos utilizados destaca-se: *Pixton*; *Make Beliefs Comix*; *Storyboard That*; *Canva*. Sendo esses alguns dos recursos apresentados durante as oficinas realizadas na disciplina, por possuírem opção de uso gratuito e, na avaliação das discentes, por possuírem uma interface amigável e propícia a utilização em aulas de matemática. Quanto ao conteúdo matemático as histórias em quadrinhos apresentam: representação fracionária e decimal, conceitos de multiplicação e cálculo de área. Os resultados oriundos dessa atividade apontam que as discentes compreendem a importância da utilização de recursos de ensino que se aproximam da vivência dos educandos e da necessidade desses momentos durante a formação inicial. Essas experiências as estimulam a aprender sobre novas metodologias, a selecionar e produzir materiais com recursos tecnológicos e, assim, integrar tecnologias digitais em suas aulas.

Palavras-chave: Histórias em quadrinhos; História da Matemática; Integração de tecnologias digitais; Formação inicial.

1. Primeira parte: Introduzindo a nossa história...

A história que vamos narrar envolve a utilização de histórias em quadrinhos e história da Matemática em processos de integração de tecnologias digitais durante a formação inicial. Ela ocorreu no primeiro período de 2024, a partir da oferta de uma disciplina de núcleo livre⁷⁵, de caráter semestral e optativa, com carga horária de 64 horas/aula, pelo curso de Pedagogia da Faculdade de Educação na Universidade Federal de Goiás – UFG, intitulada *Educação matemática e as tecnologias da informação e comunicação – MATICs*. Ao ler a justificativa para o oferecimento da disciplina você verá que ela

⁷³ Universidade Federal de Goiás / UFG; agnaldooliveira@ufg.br

⁷⁴ Universidade Federal de Goiás / UFG; karina.castro@ufg.br

⁷⁵ “Conjunto de conteúdos que tem como objetivo ampliar e diversificar a formação do estudante, possibilitar o aprofundamento de estudo em áreas de seu interesse e promover a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, viabilizando o intercâmbio entre estudantes de diferentes cursos da UFG. Visa também ampliar e aprofundar sua formação humana e profissional, dentre todas as oferecidas nessa categoria no âmbito da UFG” (PPC-Pedagogia, p. 23).



possibilita que acadêmicos de licenciatura ampliem o seu conhecimento teórico e prático sobre as novas tecnologias no contexto da educação, mais especificamente da educação matemática, no sentido de revelar alternativas e possibilidades no trabalho docente, tanto no que se refere às metodologias, quanto ao conteúdo (Plano de Ensino, 2024/1).

Ou seja, caro leitor, a disciplina nos permite aventurar por caminhos diversos que possam possibilitar aos acadêmicos conhecimentos que os levem a refletir sobre a utilização de tecnologias em aulas de matemática. Assim, temos como objetivo apresentar uma experiência, na formação inicial, de uso de tecnologias digitais na produção de histórias em quadrinhos para o ensino de matemática. Vamos narrar o caminho percorrido que oportunizou, as discentes, vivenciar processos de integração de tecnologias digitais em aulas de matemáticas, ao envolver histórias em quadrinhos e história da Matemática a partir da atividade “Histórias em Quadrinhos no Ensino da Matemática” desenvolvida na disciplina *MATICs*.

Nesse momento, você pode estar se perguntando: por que tecnologias digitais, história da Matemática e histórias em quadrinhos na formação inicial? Bem, isso ocorreu em função de uma discussão sobre o que é preconizado no documento normativo em vigor, conhecido como Base Nacional Comum Curricular (cá entre nós, BNCC), sobre recursos e processos para o ensino de Matemática. Sendo você um leitor curioso, verá que neste documento é previsto que:

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, *planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica*, é importante incluir a *história da Matemática* como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar *integrados* a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (Brasil, 2018, p. 296, grifos nosso).

Sem perder a curiosidade, você também verá que, segundo o mesmo documento,

[...] cumpre também considerar que, para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria *história da Matemática*. No entanto, é necessário que eles desenvolvam a capacidade de abstrair o contexto, apreendendo relações e significados, para aplicá-los em outros contextos (BRASIL, 2018, p. 297, grifo nosso).

Observa-se então, caríssimo leitor, que as tecnologias e a história da Matemática são tratadas como recursos que devem ser utilizados nas aulas de matemática.



Para Mendes (2001) existem dois caminhos para a abordagem da história da Matemática em sala de aula, o primeiro deles é a pesquisa, em que o docente e os estudantes fazem uma busca pelas informações históricas de algum conteúdo matemático em específico, o segundo caminho é explorar as informações históricas contidas no material didático elaborando problemas para que os alunos possam solucionar por meio de atividades de ensino em que as informações históricas estejam presentes no corpo de enunciados, na forma de representações esquemáticas, reproduções de instrumentos e, este foi caminho percorrido pelas discentes durante a produção das histórias em quadrinhos.

E, por falar em histórias em quadrinho, que carinhosamente chamamos de HQ, precisamos dizer que concordamos com Oliveira (2018) ao dizer que:

a HQ passa a ser vista, como um agente cognitivo que auxilia o aluno a agir livremente sobre suas ações e decisões fazendo com que ele desenvolva além do conhecimento matemático também a linguagem, pois em muitos momentos será instigado a posicionar-se criticamente frente a algumas situações (Oliveira, 2018, p. 106).

Em um exercício de reflexão, podemos crer que a utilização de HQ em aulas de matemática pode contribuir para que o aluno desenvolva criatividade, em função de sua comunicação visual e verbal e, pode ser uma metodologia para desenvolver práticas pedagógicas que nos afastem de métodos tradicionais. Nada mais necessário quando estamos em um espaço de formação inicial.

Para organizarmos os fatos de nossa história vamos estruturar essa escrita em quatro partes (a academia diria quatro seções): a primeira parte é justamente essa introdução que acabamos de narrar; a segunda parte, começaremos em seguida e, narraremos, em termos metodológicos, os procedimentos ocorridos durante o percurso de nossa história; na terceira parte, apresentaremos o que foi produzido pelas personagens (alunas de graduação) permitindo que essa história pudesse ser contada; e, por fim, a quarta parte, onde finalizaremos a nossa história (ou não... mas, toda narrativa precisa parar em algum momento), onde apresentaremos o que de fato fica dessa história e quais perspectivas ela nos aponta.

2. Segunda parte: Histórias em quadrinhos no ensino da Matemática



A disciplina, onde nossa história se ocorreu, foi desenvolvida em dezesseis encontros que envolveram discussões teóricas e oficinas com recursos tecnológicos. As discussões teóricas contaram com as seguintes temáticas: Narrativas digitais; Abordagem construcionista; Tecnologia e aprendizagem; Histórias em quadrinhos; Pensamento computacional, Atividades plugadas e desplugadas; Cibercultura e cultura digital e, Educação midiática e Educação para a informação.

Com relação as discussões teóricas, as alunas (isso mesmo, só tínhamos alunas na turma) foram organizadas em seis Grupo de destaques (GD). Os GD eram responsáveis pela dinâmica de um encontro da disciplina.

Figura 1 – Imagem da Turma



Fonte: Dados da narrativa

Essa dinâmica ocorria em dois momentos: assíncrono e síncrono. No momento assíncrono os GD planejavam um fórum composto por quatro questões sobre os textos previstos para o encontro (normalmente tínhamos dois textos) e as demais alunas deveriam escolher duas questões para responder e interagir no fórum. As discussões no fórum proporcionavam, as discentes, o primeiro contato com a temática e, objetivavam potencializar as reflexões durante o momento síncrono. Esse, por sua vez, era desenvolvido a partir dos destaques sobre os textos apresentado pelos GD, sempre trazendo questionamentos com vistas às interações das demais alunas.



As oficinas realizadas na disciplina foram: Superlogo; Histórias em quadrinhos e Scratch. Estava prevista uma oficina com Atividades plugadas e desplugadas, mas, em função da greve ocorrida no período, não foi possível realizar essa oficina.

Em termos avaliativos, a aprovação ocorreu a partir da dinâmica dos GD, de um projeto de iniciação a pesquisa sobre pensamento computacional (não vamos especificar pois não queremos entediar o leitor com elementos que nos afastam da nossa história) e da produção e apresentação de uma história em quadrinhos para o ensino de um conteúdo matemático a partir da tarefa “Histórias em Quadrinhos no Ensino da Matemática”. Para a elaboração do arquivo final as alunas deveriam construir um texto com as seguintes informações: nome do *software* utilizado; o que é; como instalar; a história criada e referências utilizadas. Foi solicitado também que o texto deveria conter *hiperlinks*, ou seja, a produção passou a ser um hipertexto.

Creio que você, leitor atento, já notou que a história em quadrinhos esteve presente em quatro momentos: estudo e discussão de textos teóricos sobre a utilização de história em quadrinhos em aulas de matemática; oficina para apresentação e familiarização à softwares, aplicativos e sites para produção de histórias em quadrinhos; produção das histórias em quadrinhos, pelo GD e, apresentação das histórias em quadrinhos.

Ok! E a história da Matemática? Bem, a história da Matemática aparece como inspiração para a produção dos quadrinhos com tema matemático. E os textos escolhidos para essa inspiração foram: *Mênon*, em especial, no recorte em que Sócrates investiga com o escravo de *Mênon* o que é um quadrado e quais são suas principais características; e o texto *Cálculos e demonstrações, números e grandezas*, (Roque, 2012), no qual a autora retrata esse mesmo recorte chamando-o de diálogo platônico.

Esperamos que, a essa altura, sua curiosidade esteja voltada para os recursos tecnológicos utilizados durante a produção das HQ. Saiba que, durante a produção das HQ, as discentes utilizaram os seguintes recursos tecnológicos: *Pixton*⁷⁶; *Make Beliefs Comix*⁷⁷; *Storyboard That*⁷⁸; *Canva*⁷⁹. E, segundo elas, porque foram apresentados durante a oficina

⁷⁶ Para conhecer, acesse: <https://www.pixton.com/welcome>

⁷⁷ Para conhecer, acesse: <https://makebeliefscomix.com/>

⁷⁸ Para conhecer, acesse: <https://www.storyboardthat.com/>

⁷⁹ Para conhecer, acesse: <https://www.canva.com/>

realizada na disciplina, por possuírem opção de uso gratuito e, na avaliação das próprias discentes, por possuírem uma interface amigável e propícia a utilização em aulas de matemática.

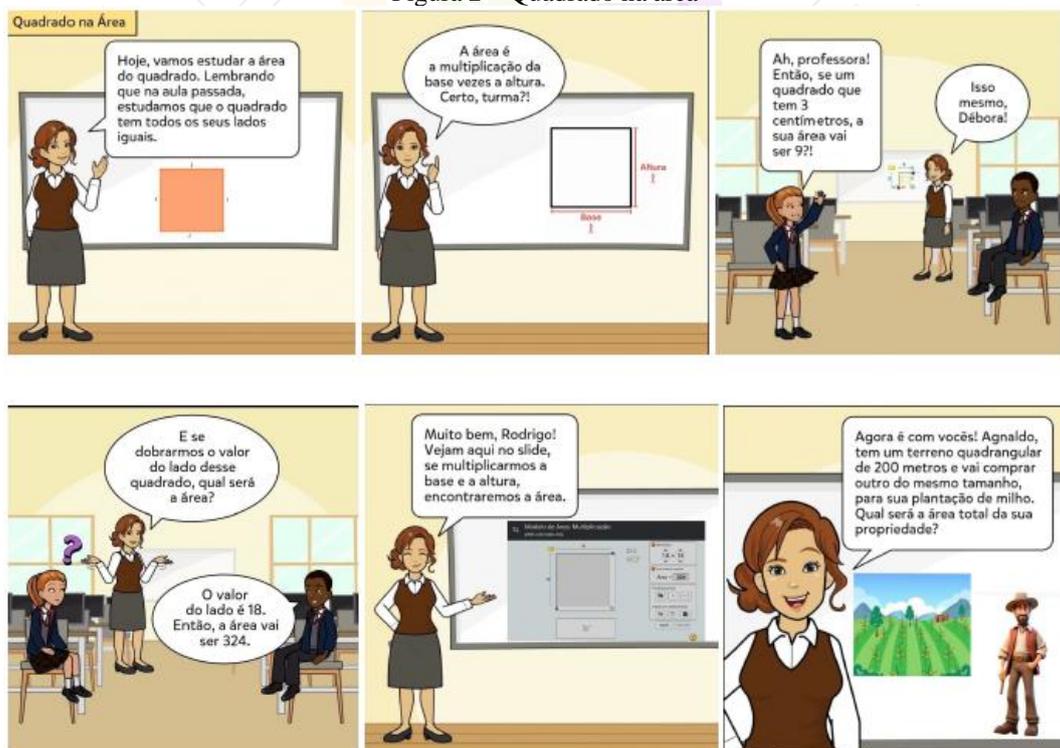
E, antes que você nos pergunte, quanto ao conteúdo matemático, as histórias em quadrinhos apresentam: representação fracionária e decimal, conceitos de multiplicação e cálculo de área. Temas estes, segundo as autoras, escolhidos por se aproximarem da dinâmica, observada por elas, durante a leitura do texto *Mênon*.

Encerramos aqui o relato dos acontecimentos ocorridos ao longo do desenvolvimento da disciplina. Você deve estar se perguntando: onde estão as histórias em quadrinhos? Elas serão apresentadas na terceira parte. Então, continue a leitura!

3. Terceira parte: Produção de histórias em quadrinhos para o ensino de Matemática

Como já é de conhecimento do leitor, as discentes foram organizadas em GD e, esses GD receberam numeração de 1 a 6, que utilizaremos para apresentar a HQ produzidas.

Figura 2 – Quadrado na área





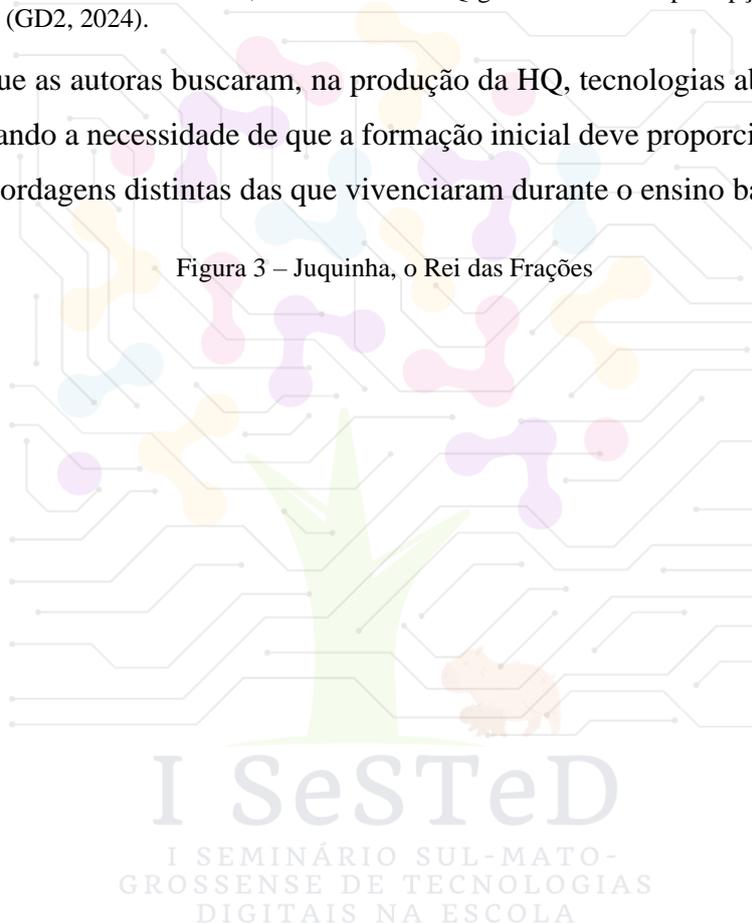
Fonte: HQ elaborada pelo GD2 (2024)

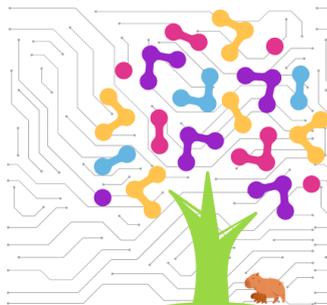
Ao justificar o desenvolvimento da HQ, o GD2, faz o seguinte destaque:

O grupo desenvolveu uma breve HQ sobre a área do quadrado, conteúdo de quarto/quinto ano, porque as simulações matemáticas do site “phet.colorado.edu” foi uma das tecnologias abordadas nas aulas que mais chamou a atenção. Ademais, o diálogo platônico Mênon, um dos textos motivadores dos encontros em sala, foi um dos motivadores para a escolha do conteúdo. O texto aborda um dos primeiros diálogos sobre a área de um quadrado e demonstra como é difícil entender o conceito quando ele não é desenhado, porque a geometria é abstrata. Dessa maneira, o conteúdo da HQ gira em torno da percepção de que área é uma multiplicação (GD2, 2024).

Nota-se que as autoras buscaram, na produção da HQ, tecnologias abordadas durante a disciplina, reforçando a necessidade de que a formação inicial deve proporcionar momentos de vivências com abordagens distintas das que vivenciaram durante o ensino básico.

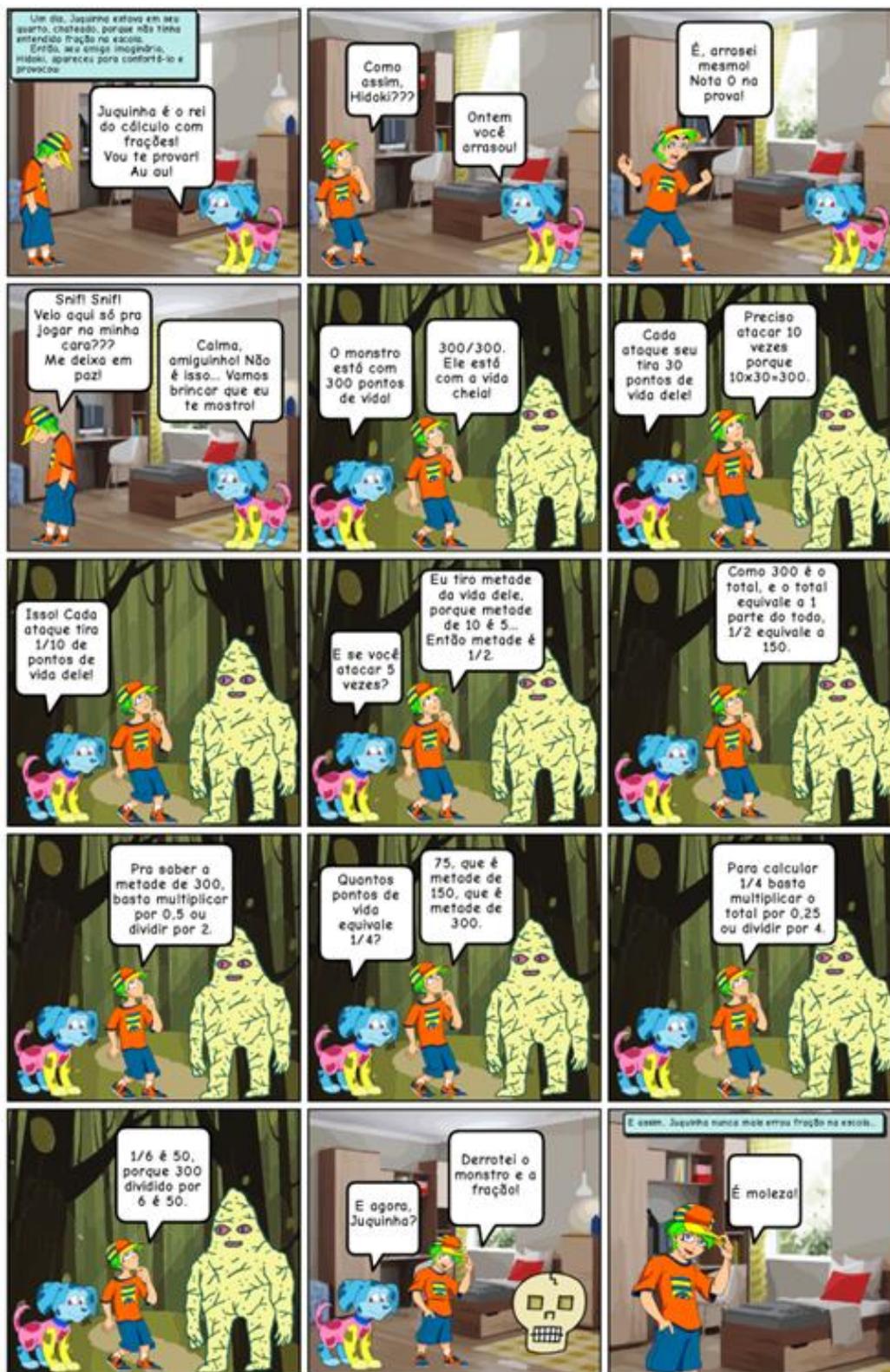
Figura 3 – Juquinha, o Rei das Frações





I SeSTeD

I SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE
TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ESCOLA



Fonte: Fonte: HQ elaborada pelo GD3 (2024)

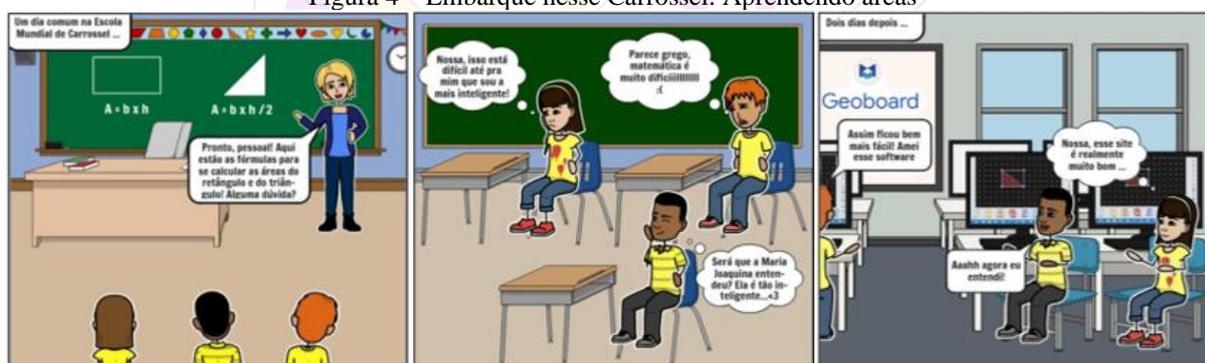
A HQ “Juquinha, o Rei das Frações” do GD3 foi pensada, segundo suas autoras

[..] para trabalhar o conteúdo sobre fração, que é ‘a representação de uma divisão ou partes de um todo’. A HQ conta a história de um garotinho chamado Juquinha que vai mal na escola por não conseguir entender fração.

A ideia partiu da intenção de associar fração - que costuma ser apresentado à criança de uma forma abstrata para colorir “quadrinhos” ou partes de um círculo - com algo presente e prático na vida de muitas crianças, que é o jogo ou a brincadeira de lutar e derrotar um inimigo. De uma maneira divertida, a criança começa a realizar cálculos enquanto brinca (GD3, 2024).

Já na HQ “Embarque nesse Carrossel: aprendendo áreas”, produção do GD4, o tema foi escolhido, segundo as autoras, por ser abordado ao longo da educação básica e, dada sua importância, pode ser trabalhado com diversos recursos para facilitar a compreensão. A novela Carrossel foi usada na HQ por retratar personagens na fase de aprendizagem desses conteúdos. Nesse período, as crianças têm mais dificuldades com números, e a história da novela se conecta com o tema central da HQ, sendo parte do repertório de muitas crianças atualmente.

Figura 4 – Embarque nesse Carrossel: Aprendendo áreas



Fonte: HQ elaborada pelo GD4 (2024)

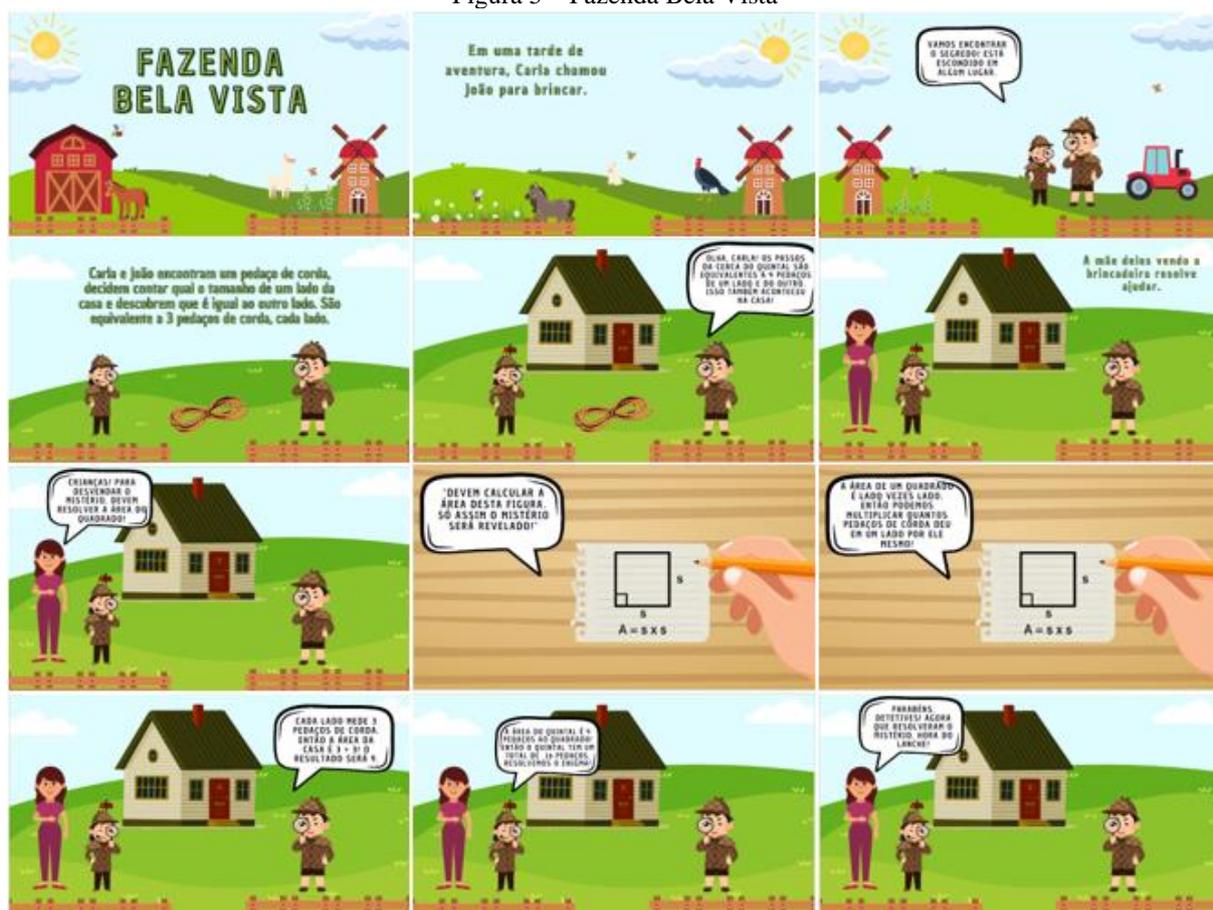
Segundo o GD4,

tendo como objetivo a visualização concreta dos conceitos matemáticos, é apresentado ao longo do diálogo entre professor e alunos o Geoboard, que é justamente um software que pode ser usado como meio para trazer à tona conceitos anteriormente criados - que é justamente o que ocorre na história em quadrinho -, facilitando assim a apreensão de fórmulas e conceitos, que se forem trabalhados da maneira usual, demandariam um maior tempo e maior esforço para ter o resultado esperado do que se fosse utilizado determinado software (GD4, 2024).

Já o GD 5, busca inspiração em crianças e suas aventuras no meio rural. Ao relatarem sobre a HQ produzida, as autoras apresentam a seguinte justificativa:

No texto motivador, Sócrates diz não ensinar nada apenas direciona para o conhecimento que o indivíduo já possui, da mesma forma a história em quadrinhos foi produzida. Pensando em trazer para uma realidade atual, mantemos a intenção do diálogo e o conteúdo (área do quadrado). Com a leitura, espera-se que a criança cursando o ensino fundamental nos anos iniciais compreenda e consiga realizar cálculos semelhantes (GD5, 2024).

Figura 5 – Fazenda Bela Vista



Fonte: HQ elaborada pelo GD5 (2024)

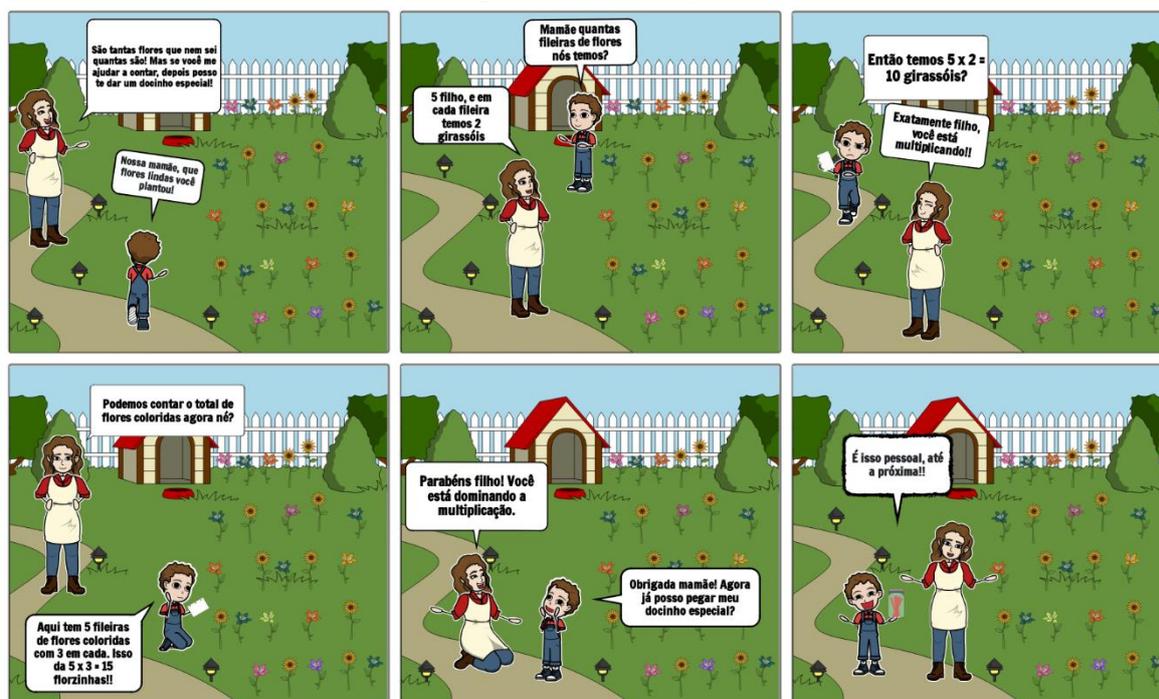
Para a escrita da HQ “Multiplicação”, o GD6 busca elementos da vida real, do cotidiano das crianças. Segundo as autoras,

Através da narrativa, podemos explorar conceitos matemáticos de forma lúdica e significativa, tornando a aprendizagem mais prazerosa e acessível. A escolha da multiplicação como foco da história se justifica por estar presente em diversas situações do dia a dia, desde a contagem de objetos e a realização de compras até a resolução de problemas.

Ao utilizar a multiplicação na história em quadrinhos, podemos demonstrar aos alunos sua aplicação prática e despertar sua curiosidade para aprender mais. Além disso, a multiplicação é a base para conceitos matemáticos mais complexos, como divisão, frações e proporções, logo dominá-la desde cedo facilita a

compreensão de conteúdos posteriores e abre portas para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas (GD6, 2024).

Figura 6 – Multiplicação



Create your own at Storyboard That

Fonte: HQ elaborada pelo GD6 (2024)

Sabemos que neste momento, o leitor deve estar se perguntando: e a HQ do GD1. Pois bem, caríssimo leitor, nas histórias em quadrinhos e nas salas de aulas surpresas acontecem. Para essa turma foram previstas vinte e cinco vagas e tivemos vinte matrículas. Das quais duas pediram cancelamento e duas frequentaram apenas o primeiro encontro, momento da formalização dos GD, e coincidentemente três delas comporiam o GD1.

4. Quarta parte: A narrativa precisa encerrar...

Ao iniciarmos essa história colocamos como objetivo apresentar uma experiência, na formação inicial, de uso de tecnologias digitais na produção de histórias em quadrinhos para o ensino de matemática e, esperamos que o leitor concorde que fomos felizes com a narrativa.

E ainda, a utilização da história da Matemática, por meio do diálogo platônico Mênon, inseriu elementos históricos que enriqueceram a nossa história e, o mais importante, o processo



de ensino e aprendizagem, promovendo uma reflexão sobre a conexão que pode existir entre o desenvolvimento dos conceitos matemáticos e suas origens. A história da Matemática, nesse contexto, emerge como um recurso que, segundo a BNCC, pode gerar um contexto significativo para a aprendizagem, oferecendo uma perspectiva mais ampla e crítica do conteúdo.

A integração de tecnologias digitais na produção das HQ, amplia o repertório metodológico das graduandas, preparando-as para o uso de recursos contemporâneos em sala de aula. Essas experiências as estimulam a aprender sobre novas metodologias, a selecionar e produzir materiais com recursos digitais e, assim, integrar tecnologias em suas aulas, a partir da produção de histórias em quadrinhos, tornando o ensino de matemática mais atrativo e dinâmico.

Os resultados oriundos dessa atividade apontam que as discentes compreendem a importância da utilização de recursos de ensino que se aproximam da vivência dos educandos e da necessidade desses momentos durante a formação inicial.

Sabemos que para que o processo de integração de tecnologias digitais em aulas de Matemática ocorra é necessário investir em mais ações na formação inicial que atendam as necessidades específicas dos futuros professores. Ao vivenciarem práticas de planejamentos e aulas, avaliações de práticas, que envolvam processos de integração de tecnologias digitais em aulas de Matemática na formação inicial, espera-se que ao iniciar a docência, estes possam, aos poucos, ser incorporado esse processo à sua prática pedagógica.

Além disso, a continuidade da integração entre história da Matemática, tecnologias digitais e a produção de HQs, oferece um campo de pesquisa relevante para refletir sobre o impacto dessas práticas na formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática, contribuindo para o fortalecimento de práticas pedagógicas mais criativas e contextualizadas.

5. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2018.

MENDES, Iran Abreu. **O uso da história no ensino da Matemática**: reflexões teóricas e experiências. Belém (PA): EDUEPA, 2001.

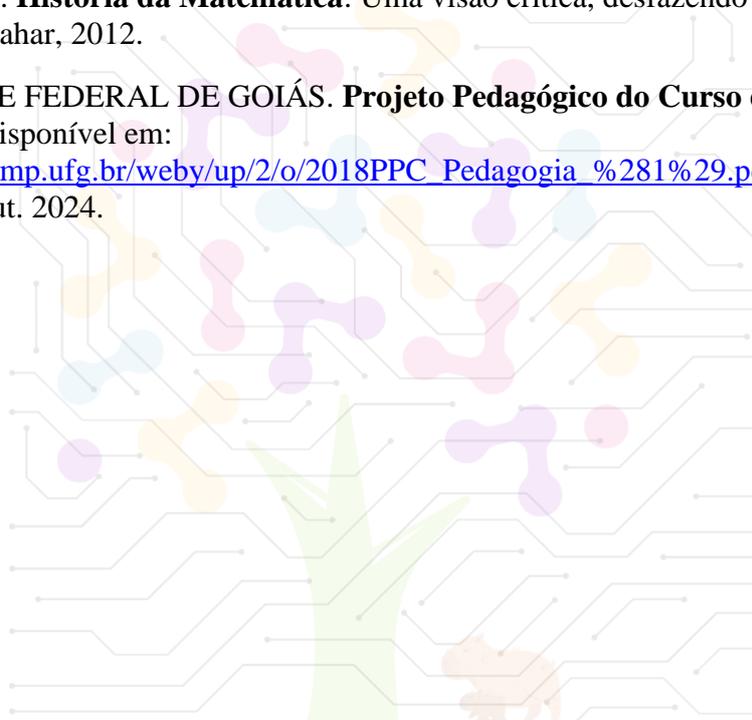


OLIVEIRA, Carloney Alves de. Tecendo os fios textuais na produção e utilização das histórias em quadrinhos (hq) no ensino de matemática na formação do pedagogo. **Revista de Educação**, Ciências e Matemática, v. 8, n. 1, 2018.

PLATÃO. **Mênnon**. Texto estabelecido e anotado por John Burnet. Tradução de Maura Iglesias. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2001. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3975434/mod_resource/content/1/Texto%20Plat%C3%A3o_M%C3%AAnon.pdf. Acesso em: 05 out. 2024.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Projeto Pedagógico do Curso de Pedagogia**. Goiânia. 2015. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/2/o/2018PPC_Pedagogia_%281%29.pdf?1518023839. Acesso em: 08 out. 2024.



I SeSTeD
I SEMINÁRIO SUL-MATO-
GROSSENSE DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS NA ESCOLA



AS IA's CONTRIBUEM PARA A FORMAÇÃO DE UM BOM PESQUISADOR OU UM BOM PESQUISADOR NÃO DEVE UTILIZAR IA's?

*Tatiane da Silva Alves⁸⁰
Natália Mayume Soares Moriya⁸¹
Amanda Azevedo Abou Mourad⁸²
Aparecida Santana de Souza Chiari⁸³*

Resumo

Este ensaio fundamenta-se na discussão teórica proporcionada durante a disciplina de Seminário de Tese 2 do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, onde se debateu a crescente presença das Inteligências Artificiais (IA's) na pesquisa e suas implicações para o desenvolvimento acadêmico. Nesse contexto, o objetivo deste ensaio é problematizar o uso de IA's no Ensino Superior, especialmente no âmbito da pesquisa acadêmica, buscando responder à seguinte questão: a IA torna um pesquisador melhor ou um bom pesquisador deve evitar o uso dessas ferramentas? O aporte teórico é construído a partir das reflexões geradas sobre os possíveis usos das IA's na pesquisa, promovendo um espaço de reflexão sobre suas implicações. A metodologia utilizada consiste em uma revisão bibliográfica das principais discussões realizadas durante a oficina, o que possibilita uma análise reflexiva sobre o papel das IA's na pesquisa acadêmica. Os resultados dessa investigação revelam que as IA's podem influenciar o potencial reflexivo dos pesquisadores, apresentando benefícios, riscos e limitações em seu uso. Por fim, defendemos que a relação entre a IA e o pesquisador deve ser de cooperação crítica, uma vez que as IA's podem complementar as habilidades humanas, mas jamais devem substituí-las.

Palavras-chave: Ensino Superior; Pesquisa Acadêmica; Tecnologias Digitais; Inteligência Artificial; Educação Matemática.

1. Considerações iniciais

O uso de Inteligências Artificiais (IA's) no ensino superior tem gerado discussões profundas sobre as transformações na formação acadêmica e no perfil do pesquisador contemporâneo. Enquanto muitos consideram que a IA pode expandir a capacidade de análise, otimizar o tempo e oferecer novas perspectivas, outros questionam quais seriam os limites éticos de seu uso e se a dependência dessas ferramentas compromete competências essenciais à prática científica, como o pensamento crítico, a capacidade de questionar e a criatividade.

⁸⁰ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. tatiane.alves@ufms.br

⁸¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. natalia.mayume@ufms.br

⁸² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. amanda.mourad@ufms.br

⁸³ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. aparecida.chiari@ufms.br



Mourad e Chiari (2024) destacam que, com a crescente inserção das tecnologias digitais no campo educacional, novas possibilidades emergem, e, entre elas, considera-se o uso de inteligências artificiais.

Contudo, essas inovações suscitam uma questão fundamental: se a IA, de fato, contribui para o desenvolvimento de pesquisadores ou se, ao contrário, torna-os passivos frente ao processo investigativo, limitando a capacidade de questionamento. Ao automatizar parte de processos como o de análise de dados e a produção de relatórios, a IA pode fornecer agilidade, mas também levanta preocupações sobre a formação do pesquisador e a superficialidade da interação humana com o conhecimento científico. Diante deste cenário, entendemos ser possível questionar, por exemplo, se o que antes exigia a reflexão crítica e metodológica agora pode ser substituído por uma operação algorítmica, o que pode, por sua vez, reduzir o papel ativo do pesquisador e transformar o processo científico em algo mais tecnocrático.

Além disso, a IA não está isenta de vieses. Os algoritmos que fundamentam essas ferramentas dependem de grandes volumes de dados históricos, que podem conter vieses implícitos, reproduzindo desigualdades sociais, científicas e de outras naturezas. Isso representa um risco significativo à integridade da pesquisa, especialmente quando o pesquisador, em vez de se posicionar como um mediador crítico, atua como um receptor de análises automatizadas. Esses riscos éticos, associados ao uso de IA, mostram que o papel da supervisão humana continua sendo fundamental para garantir a legitimidade do conhecimento produzido, além de salvaguardar a reflexão crítica.

Este ensaio teórico se propõe a problematizar o uso de IA's no Ensino Superior, especialmente no contexto da pesquisa acadêmica, questionando até que ponto essas ferramentas, a depender de seu uso, podem afetar o potencial reflexivo dos pesquisadores. A discussão gira em torno dos benefícios e riscos das IA's, observando como elas podem tanto enriquecer quanto limitar o desenvolvimento de competências essenciais à prática científica. Ao passo que a IA acelera processos e libera tempo para tarefas mais complexas, há um risco real de que ela transforme a pesquisa acadêmica em um processo excessivamente automatizado, em detrimento do papel criativo e crítico dos pesquisadores.



Ao todo o texto está dividido em três seções principais para além destas considerações iniciais. Na primeira seção, o foco é explorar o papel que a IA tem desempenhado na pesquisa acadêmica. Aqui, são apresentados os modos pelos quais essas tecnologias estão sendo integradas em diferentes fases da produção de conhecimento. A segunda seção se aprofunda nas tensões e limitações que cercam o uso da IA na academia. Em vez de oferecer respostas definitivas, essa parte procura abrir espaço para o questionamento sobre os desafios éticos e metodológicos.

Por fim, nas considerações finais, intituladas "Cooperação ou oposição?", o texto não se propõe a estabelecer uma diretriz única, mas sim a abrir possibilidades para que se investigue a integração ética da IA na prática acadêmica. Em vez de tratar a IA como uma ferramenta neutra ou substituta do trabalho humano, essa seção explora a ideia de uma cooperação mais consciente e cuidadosa, que respeite o rigor científico e promova um uso responsável. Questiona-se se essa integração pode ser entendida como uma parceria ou se, em certos contextos, assume uma postura contrária à autonomia acadêmica e ao pensamento crítico.

2. O papel da IA's na pesquisa acadêmica

No contexto da pesquisa acadêmica, o papel da Inteligência Artificial tem se consolidado como uma ferramenta de apoio indispensável, favorecendo e amplificando processos que vão desde a análise de grandes volumes de dados até a revisão de literatura. No entanto, sua utilização deve ser entendida como um instrumento de potencialização da investigação, e não como um substituto do pesquisador. O processo de pesquisa com o auxílio das IA's pode ser comparado a uma navegação por águas desconhecidas. As IA's agem como um sofisticado farol que ilumina as rotas e revela caminhos que os olhos humanos talvez não pudessem enxergar com tanta rapidez.

No entanto, assim como um farol apenas guia, mas não navega o barco, as IA's precisam do pesquisador como timoneiro. O capitão da embarcação, o pesquisador, é quem decide a rota, ajusta as velas e enfrenta as tempestades de dilemas e questionamentos que surgem ao longo do caminho. Sem a intervenção ativa e reflexiva do pesquisador, o farol pode apontar para rochedos invisíveis, levando a pesquisas éticas e cientificamente frágeis. Assim, as IA's podem



ser uma ferramenta poderosa, mas a mão humana é indispensável para garantir que o conhecimento acadêmico navegue em direção a descobertas seguras e produções éticas e coerentes.

No contexto educacional, as IA's têm demonstrado algumas possibilidades, como a personalização do ensino, que permite aos estudantes aprenderem no seu próprio ritmo. Além disso, a IA pode auxiliar na identificação de problemas de aprendizagem, proporcionando um suporte direcionado por parte dos professores (Costa Júnior *et al.*, 2023). Contudo, ao adaptarmos esses benefícios para o contexto da pesquisa, é fundamental considerar também os riscos envolvidos. Questões éticas e legais emergem, especialmente na "coleta e análise de dados pessoais", e a dependência tecnológica pode limitar a capacitação dos pesquisadores.

Discutiremos, portanto, como esses aspectos se manifestam na pesquisa acadêmica, refletindo sobre o impacto direto da IA no processo investigativo e as implicações que essa tecnologia traz para a integridade e a qualidade do trabalho acadêmico. A análise dos benefícios e riscos permitirá uma compreensão ampla das oportunidades e desafios apresentados pela IA, fundamental para assegurar que sua implementação na pesquisa seja realizada de forma ética.

Concordamos que a IA pode ser considerada

- um conceito inerente ao campo da computação, que envolve a capacidade das máquinas (sejam físicas, softwares ou outros sistemas) de interpretar informações externas, assimilar conhecimento a partir dessa interpretação e aplicar o aprendizado adquirido para resolver tarefas específicas e alcançar objetivos pré definidos (Silva *et al.*, 2023, p. 5).

Com o avanço das ferramentas de IA, essas tecnologias já desempenham um papel significativo em diversas etapas do processo de pesquisa acadêmica. Elas são capazes de processar grandes volumes de dados, identificar padrões complexos e até mesmo realizar previsões, o que não apenas economiza tempo, mas permite que os pesquisadores se concentrem em atividades intelectualmente mais exigentes. No entanto, é essencial reconhecer as limitações dessas ferramentas. Conforme apontado por Silva *et al.* (2023, p. 14):

A precisão das respostas geradas pela IA, especialmente em tópicos especializados, é uma preocupação. Além disso, a questão do plágio estudantil é sensível, já que a IA pode criar conteúdo que parece original, o que requer supervisão humana para garantir a integridade acadêmica. Outro ponto crítico é a privacidade dos dados dos alunos, que deve ser rigorosamente protegida e estar em conformidade com regulamentações



de privacidade. A integração bem-sucedida da IA na educação exige uma colaboração [...] entre a IA e a supervisão humana para abordar esses desafios.

A IA, isoladamente, não possui a capacidade de lidar de forma abrangente com os desafios éticos, pedagógicos e metodológicos intrínsecos ao processo da pesquisa. As complexidades que envolvem a prática educativa, como a análise crítica, a mediação de valores e o desenvolvimento de habilidades interpessoais, são aspectos que exigem a atuação consciente e deliberada de professores e pesquisadores. Dessa forma, o papel desses profissionais torna-se ainda mais relevante, assegurando que o uso dessas tecnologias promova benefícios concretos e não comprometa a integridade da pesquisa.

Uma das principais vantagens da IA é a automação de tarefas repetitivas e tediosas. Ferramentas de IA, como software de revisão de literatura, podem mapear uma vasta gama de artigos e extrair informações relevantes em uma fração do tempo que um ser humano levaria. Além disso, algoritmos de IA podem detectar inconsistências nos dados e oferecer sugestões de correção, contribuindo com o processo de revisão.

O trabalho desenvolvido pela IA acelera algumas etapas da produção acadêmica e pode expandir o escopo das pesquisas. Por exemplo, ao usar IA para análise de dados, os pesquisadores podem se debruçar sobre conjuntos de dados muito maiores do que seria possível manualmente, levando a produções mais abrangentes.

A IA também tem a capacidade de transformar a maneira como os dados são analisados e interpretados. Ferramentas avançadas, como o aprendizado de máquina (*machine learning*), podem identificar padrões que seriam invisíveis para os humanos, especialmente em contextos em que os conjuntos de dados são muito grandes ou muito complexos.

Contudo, aqui reside uma primeira grande questão: até que ponto essas ferramentas de IA substituem a intuição e a criatividade humana? Embora os algoritmos sejam eficazes em detectar padrões, eles não têm a capacidade de interpretar resultados com a sensibilidade e o conhecimento contextual que um ser humano pode oferecer. Nesse sentido, a IA deve ser vista como uma ferramenta auxiliar, que amplia as capacidades do pesquisador, mas não substitui o julgamento crítico necessário para fazer inferências científicas.



Ferramentas como o GPT-4 da OpenAI, Litmaps, Scispace, Perplexity, são exemplos práticos de como a Inteligência Artificial já está integrada na pesquisa. Além disso, sistemas de recomendação baseados em IA ajudam os pesquisadores a encontrar artigos relevantes para suas áreas de interesse, economizando tempo e oferecendo articulações mais rapidamente.

No entanto, essas ferramentas, embora úteis, também podem gerar dependência excessiva, levando alguns pesquisadores a confiar cegamente nos algoritmos sem a devida análise crítica. Isso levanta a questão da autonomia e da responsabilidade na pesquisa. Ferramentas como o GPT-4 da OpenAI, classificadas como IA's generativas, têm a capacidade de criar respostas que podem ser totalmente inventadas (Sampaio *et al.*, 2024). Isso ocorre porque essas IAs geram texto com base em padrões aprendidos a partir de vastos conjuntos de dados, mas não têm uma compreensão inerente da veracidade das informações. Em vez de acessar dados ou fatos reais, elas combinam e reconfiguram informações existentes, o que pode levar à criação de conteúdos que soam plausíveis, mas que são, na verdade, falsos ou enganosos (Gulumbé; Audu; Hashim, 2024).

Essa tendência para gerar respostas falsas é uma preocupação significativa, especialmente em contextos acadêmicos e informativos, em que a precisão e a veracidade são imprescindíveis. No entanto, embora essas ferramentas possam ser úteis para *brainstorming*⁸⁴, redação e síntese de informações, elas devem ser usadas com cautela e sempre acompanhadas de uma verificação rigorosa dos fatos (Silva *et al.*, 2023). Portanto, é essencial que os usuários estejam cientes das limitações dessas IAs e considerem criticamente o conteúdo que elas geram.

O papel de um pesquisador não se resume à coleta e análise de dados. Envolve pensamento crítico, criatividade, capacidade de questionar suposições e formular novas hipóteses. Mesmo com o avanço da IA, essas competências permanecem centrais para a prática da pesquisa acadêmica.

O pensamento crítico é essencial não apenas para a formulação de hipóteses e para a análise dos dados de maneira reflexiva, mas também para a criação de perguntas que orientem o uso das IA's. A habilidade de formular perguntas claras e específicas é o que direciona as

⁸⁴ É uma técnica utilizada para gerar ideias e soluções de forma criativa e colaborativa.



IA's a produzirem respostas adequadas para nossas questões, uma vez que o *prompt*⁸⁵ inicial é o que garante a qualidade e relevância do resultado produzido pelas IA's.

Dessa forma, pesquisadores precisam ser capazes de construir perguntas pertinentes, identificar falhas metodológicas, avaliar a validade das evidências e propor interpretações alternativas. A IA, por mais avançada que seja, não possui essa capacidade. Os algoritmos seguem padrões pré-definidos e, portanto, não podem questionar seus próprios pressupostos, o que torna o pesquisador indispensável no processo de análise e validação dos dados trazidos por ela. As buscas por respostas prontas devem ser equilibradas com a capacidade humana de construir perguntas profundas e significativas, que guiem o uso efetivo das IAs.

Além disso, a criatividade é uma habilidade essencial no processo de pesquisa. Embora a IA possa automatizar tarefas e identificar padrões, ela não é capaz de criar novas ideias de maneira genuína. A inovação surge quando o pesquisador utiliza sua capacidade de conectar conceitos aparentemente não relacionados para produzir insights originais.

A questão da ética também é central no trabalho de um pesquisador, que deve considerar o impacto social de sua pesquisa, especialmente ao utilizar IA, e os vieses implícitos em seus algoritmos. Ferramentas de IA, a depender de seu uso, podem reproduzir ou até intensificar desigualdades, e cabe ao pesquisador buscar que seu uso seja ético e responsável.

3. Tensões e limites no uso da IA

A discussão teórica que fundamenta este ensaio foi proporcionada durante a disciplina de Seminário de Tese 2 no curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Na ocasião, a professora organizou uma oficina dedicada à exploração das IA's na pesquisa, promovendo um espaço de reflexão crítica sobre suas implicações no contexto acadêmico. Essa experiência foi fundamental para instigar as autoras deste ensaio a mergulharem nas complexidades e nuances do uso das IA's considerando não apenas suas possibilidades, mas também os limites éticos e metodológicos que emergem dessa prática.

⁸⁵ É a instrução ou comando fornecido.



As reflexões geradas durante a oficina inspiraram uma revisão bibliográfica sobre as principais discussões realizadas em aula, permitindo uma análise reflexiva sobre o papel da IA na pesquisa acadêmica. Esse processo de revisão não apenas ampliou a compreensão das autoras sobre o tema, mas também serviu como um convite à problematização dos desafios contemporâneos enfrentados pelos pesquisadores.

Apesar das muitas vantagens proporcionadas pela IA no contexto da pesquisa acadêmica, as tensões e limitações associadas ao seu uso exigem uma análise minuciosa. Entre os desafios estão as questões éticas e técnicas, que podem afetar tanto a autonomia do pesquisador quanto a confiança excessiva nos algoritmos. Como Aguiar (2023) pontua,

[...] o uso da IA com as TDICs apresenta desafios significativos que precisam ser analisados para assegurar uma educação de qualidade, justa e inclusiva para todos." Um exemplo notável é o ChatGPT, amplamente utilizado, mas com limitações evidentes, como a geração de referências bibliográficas inexistentes. Além disso, o uso ético dessas tecnologias é uma questão complexa que precisa ser cuidadosamente refletida.

Nesse contexto, a dependência da IA pode comprometer a qualidade da pesquisa se não houver um discernimento crítico por parte dos pesquisadores, especialmente em relação às informações fornecidas pelas ferramentas de IA. Assim, a incorporação dessas tecnologias deve ser equilibrada com uma supervisão humana cuidadosa, garantindo que as decisões acadêmicas não sejam guiadas apenas pelos algoritmos, mas também pela reflexão ética e metodológica.

Muitos dos algoritmos utilizados pela IA são considerados caixas-pretas, ou seja, suas operações internas são opacas, dificultando o entendimento de como chegaram a determinados resultados. Isso é problemático, pois pesquisadores podem não ser capazes de explicar ou justificar completamente as conclusões geradas pela IA. A falta de transparência nos algoritmos levanta questões sobre a confiança e a responsabilidade em relação às decisões feitas por esses sistemas. Para que a IA seja usada de maneira ética e científica, é necessário que os pesquisadores compreendam os limites e o funcionamento das ferramentas que estão utilizando (Limongi, 2024).

Outra grande limitação está relacionada ao viés nos dados utilizados para treinar algoritmos de IA. Esses sistemas dependem de grandes volumes de dados históricos para aprender e tomar decisões. No entanto, se os dados utilizados forem enviesados ou incompletos,



as previsões e análises geradas pela IA também serão enviesadas. Conforme destaca Noble (2018), isso pode reproduzir ou até intensificar desigualdades existentes, como no caso de minorias sub-representadas nos conjuntos de dados, ou nos vieses de gênero e raça presentes em muitas bases de dados. Os pesquisadores precisam estar atentos a essas questões para buscar que as ferramentas de IA sejam usadas de maneira justa e ética.

Uma das principais preocupações é que o uso excessivo de IA possa enfraquecer a autonomia do pesquisador. A capacidade de formular perguntas inovadoras e interpretar dados de maneira criativa é fundamental para o progresso científico (Tegmark, 2017). Quando os pesquisadores começam a depender demais de ferramentas automatizadas, há o risco de que a própria essência da pesquisa – a curiosidade humana e a busca por respostas – seja comprometida. É importante que a IA seja vista como um apoio, e não como um substituto, para a inteligência e a intuição humanas.

Um dos maiores receios em relação à crescente dependência de IA na pesquisa é a redução da autonomia dos pesquisadores, uma vez que, "[...] o uso excessivo de tecnologia pode levar à perda de habilidades sociais e interpessoais, como a capacidade de se comunicar efetivamente e trabalhar em equipe" (Aguiar, 2023, p.186). À medida que as ferramentas tecnológicas se tornam mais avançadas e acessíveis, muitos pesquisadores podem acabar se apoiando excessivamente nelas para a realização de tarefas complexas. Isso, por sua vez, pode resultar em uma confiança cega nas análises geradas pelos algoritmos de IA, sem que haja o devido questionamento crítico dos pressupostos ou do próprio funcionamento dessas ferramentas. Essa situação coloca em risco a capacidade do pesquisador de interpretar, validar e integrar adequadamente as informações obtidas, subtraindo a dimensão humana do processo científico, que envolve discernimento e análise reflexiva.

4. Cooperação ou oposição?

Ao chegar a esse ponto, podemos analisar a questão central do artigo: a IA torna um pesquisador melhor ou um bom pesquisador deve evitar o uso dessas ferramentas? As respostas não são simples, pois envolvem uma análise cuidadosa da interação entre seres humanos e



tecnologia no contexto da produção do conhecimento, mas arriscaremos a indicar uma resposta negativa para as duas perguntas.

A proposta mais equilibrada é a de que a relação entre IA e pesquisadores não deve ser de oposição, mas de cooperação crítica. Ferramentas de IA são extremamente úteis para potencializar a eficiência do trabalho acadêmico, ajudando na automação de tarefas, análise de grandes volumes de dados e até mesmo na geração de hipóteses iniciais. No entanto, cabe ao pesquisador humano utilizar essas ferramentas de maneira reflexiva, avaliando criticamente os resultados e garantindo que sua autonomia intelectual seja preservada.

Pesquisadores devem aprender a trabalhar com IA sem perder sua identidade criativa e analítica. A IA pode ser uma parceira poderosa, desde que o pesquisador acompanhe intensa e criticamente o processo e não delegue a ela a responsabilidade final pelas decisões e interpretações.

Enquanto as IA's podem oferecer soluções práticas e automatizar processos, há aspectos do trabalho de pesquisa que a tecnologia não pode substituir. A criatividade, a capacidade de ver além dos padrões estabelecidos, de questionar pressupostos e de desenvolver novas teorias são competências que, até agora, são exclusivas dos seres humanos. As IA's podem complementar essas habilidades, mas jamais substituí-las.

Portanto, entendemos que um pesquisador que decida utilizar IA's deve fazê-lo de maneira criteriosa, como uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento de sua pesquisa, sem se deixar limitar ou controlar por ela. As IA's trouxeram mudanças significativas para o cenário da pesquisa acadêmica. Suas ferramentas podem favorecer a análise de dados e ampliar a capacidade dos pesquisadores em explorar questões complexas. No entanto, as IA's não podem, por si só, fazer de alguém um pesquisador. Pesquisar exige muito mais do que ferramentas tecnológicas: é necessário pensamento crítico, capacidade de questionamento, criatividade, capacidade analítica e, acima de tudo, ética.

A questão que orienta este artigo – as IA's tornam um bom pesquisador ou um bom pesquisador não deve utilizar IA's? – encontra sua resposta na integração harmoniosa dessas duas realidades. As IA's, quando utilizadas de maneira reflexiva, são um recurso valioso que podem potencializar o trabalho do pesquisador. No entanto, a dependência excessiva ou acrítica



de tais ferramentas pode comprometer a autonomia e a capacidade criativa, elementos essenciais para a pesquisa científica.

Mostra-se um complexo desafio, portanto, nem rejeitar ou adotar completamente as IA's, mas encontrar um equilíbrio em que a tecnologia opere junto ao pesquisador, sem substituí-lo. Nesse contexto, o pesquisador deve ser o timoneiro, utilizando as ferramentas de IA's para expandir suas capacidades sem abdicar de seu papel central no processo de produção de conhecimento.

4. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001.

5. Referências

AGUIAR, J. J. B. Inteligência artificial e tecnologias digitais na educação: oportunidades e desafios. **Open Minds International Journal**. vol. 4, n. 2, p. 183-188, Mai, Jun, Jul, Ago/2023. Disponível em: <https://www.openmindsjournal.com/openminds/article/view/215/184>. Acesso: 10 out. 2024.

COSTA JÚNIOR, J. F. C.; LIMA, U. F.; LEME, M. D.; MORAES, L. S.; COSTA, J. B.; BARROS, D. M.; OLIVEIRA, L. C. F. A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, 6, 246-269, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/111>. Acesso em: 13 out. 2024.

GULUMBE, B. H., AUDU, S.M.; HASHIM, A. M. **Balancing AI and academic integrity: what are the positions of academic publishers and universities?**. *AI & Soc* (2024). <https://doi.org/10.1007/s00146-024-01946-8>

LIMONGI, R. O uso da inteligência artificial na pesquisa científica com integridade e ética. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. e845, 2024. Acesso em: 10 out. 2024.

DOI: 10.24023/FutureJournal/2175-5825/2024.v16i1.845.

MOURAD, A. A. A.; CHIARI, A. S. S. Ansiedade Matemática: uma revisão semi-sistemática com o uso de Inteligências Artificiais. *In: Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática (SESEMAT)*, 18., 2024, Campo Grande. **Anais [...]**. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2024.

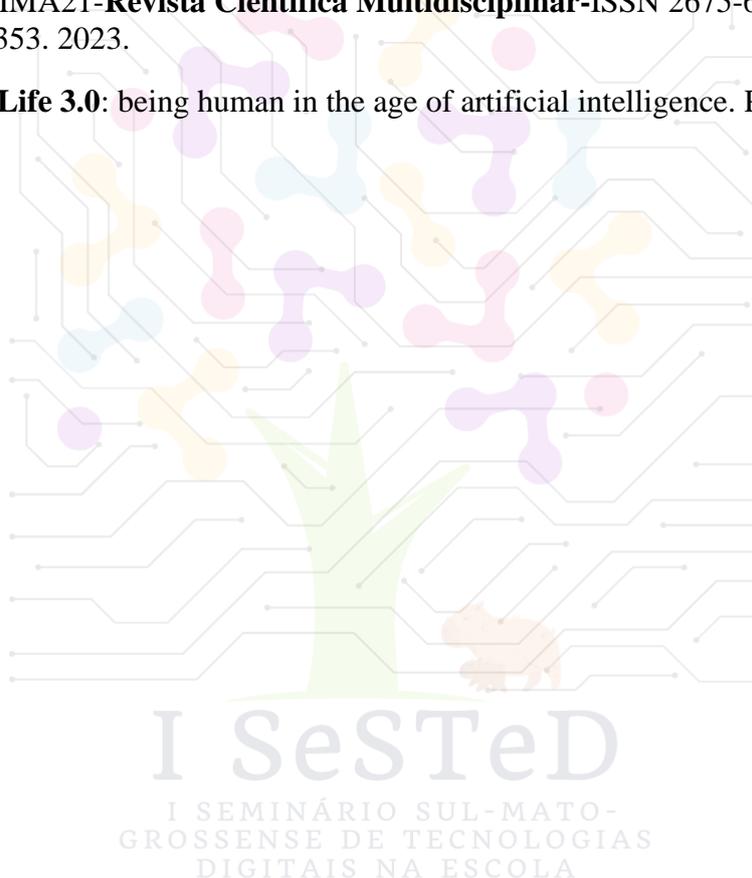


NOBLE, S. U. **Algorithms of oppression**: How search engines reinforce racism. In: Algorithms of oppression. New York university press, 2018.

SAMPAIO, R.C.; NICOLÁS, M.A.; JUNQUILHO, T.A.; SILVA, L.R.; FREITAS, C.S.; TELLES, M.; TEIXEIRA, J.S.; ESCÓSSIA, F.D.; SANTOS, L.C. **ChatGPT e outras IAs transformarão a pesquisa científica**: reflexões sobre seus usos. Revista de Sociologia e Política. 2024.

SILVA, K. R.; BARBOSA, L. S.; BOTELHO, W. L.; PINHEIRO, J. M. B.; PEIXOTO, I. S.; MENEZES, I. V. C. B. Inteligência artificial e seus impactos na educação: uma revisão sistemática. RECIMA21-**Revista Científica Multidisciplinar**-ISSN 2675-6218, 4(11), e4114353-e4114353. 2023.

TEGMARK, M. **Life 3.0**: being human in the age of artificial intelligence. Penguin Books, 2017.





CONECTANDO SABERES: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS EM AMBIENTES EDUCACIONAIS

*Amanda Azevedo Abou Mourad*⁸⁶

*Natália Mayume Soares Moriya*⁸⁷

*Juliana Schumacker Pudell*⁸⁸

*Tatiane da Silva Alves*⁸⁹

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar e discutir pesquisas sobre a utilização das Inteligências Artificiais (IA's) no ambiente escolar. Por meio de uma revisão sistemática de literatura, analisamos e discutimos pesquisas que de algum modo relacionam Inteligências Artificiais e educação. Como metodologia, utilizamos a IA Litmaps para selecionar um artigo principal e, a partir de suas referências, construir nosso núcleo de revisão. Para análise dos dados, utilizamos a plataforma SciSpace, que nos possibilitou a criação de uma tabela comparativa entre os textos selecionados. Percebemos que os trabalhos selecionados veem as IA's como ferramentas extremamente potentes mas, ao mesmo tempo, desafiadoras, principalmente em relação às questões éticas, na utilização em contextos educacionais. Entretanto, destacamos a importância de levar em consideração as barreiras e limitações que ainda precisam ser superadas para tentar assegurar uma inclusão digital efetiva.

Palavras-chave: Educação; Inteligências Artificiais; Litmaps; Scispace; Revisão de Literatura.

1. Considerações iniciais

A educação contemporânea encontra novos desafios, especialmente no que diz respeito à inclusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), incluindo as Inteligências Artificiais (IA's) no ambiente escolar. Nos últimos anos, a acelerada evolução dessas ferramentas vêm influenciando não apenas a forma como o conhecimento é compartilhado, mas também a maneira como educadores e estudantes dialogam com esse conhecimento. Nesse contexto, a revisão de literatura torna-se uma ferramenta imprescindível para refletirmos sobre o uso das IA's em sala de aula.

À vista disso, a disciplina “Seminários de Tese II”, cursada pelas autoras no curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), propôs um espaço de reflexão e interação com as TDICs,

⁸⁶ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: amanda.mourad@ufms.br

⁸⁷ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: natalia.mayume@ufms.br

⁸⁸ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: juliana.pudell@ufms.br

⁸⁹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: tatiane.alves@ufms.br



especificamente as IA's no processo educativo. Durante essa disciplina, uma oficina intitulada “Inteligência Artificial” foi realizada, na qual foram apresentadas diversas ferramentas de IA que vêm se destacando no contexto acadêmico e educacional, tais como Litmaps, Perplexity, Scispace, ChatGPT, e também os *softwares* Mendeley e Zotero. Essas ferramentas apresentam uma diversidade de recursos que podem ser utilizados tanto para a pesquisa quanto para o suporte ao ensino e aprendizagem, contribuindo para a formação de um ambiente educacional interativo.

A plataforma Litmaps, por exemplo, facilita a visualização e o mapeamento de relações entre várias pesquisas, ela permite que educadores e alunos explorem temas de maneira mais ampla. Scispace e Perplexity são ferramentas que possibilitam não só encontrar novos textos e trabalhos, mas também nos permite organizar os temas que consideramos mais importantes para aquela determinada pesquisa. O ChatGPT, por sua vez, possibilita comunicações em tempo real e respostas instantâneas. Já o Mendeley e Zotero são muito utilizados para a organização de referências bibliográficas e fichamento de artigos, sendo primordiais para o levantamento de uma revisão de literatura.

No entanto, cabe refletirmos sobre como as IA's podem transformar o papel do próprio conhecimento. Com o acesso facilitado a informações e a capacidade de gerar respostas rápidas, o desafio para a educação não é apenas garantir o acesso ao conhecimento, mas desenvolver nos alunos a capacidade de discernir, interpretar e criticar essas informações. O uso consciente dessas ferramentas exige que os educadores promovam uma cultura de criticidade, incentivando os alunos a questionar e investigar, em vez de apenas consumir respostas prontas.

Assim, é de grande importância destacar que o objetivo deste trabalho não é determinar o que é melhor ou pior com o uso das IA's na educação. Ao contrário, pretendemos analisar e discutir pesquisas sobre a utilização das Inteligências Artificiais no ambiente escolar. Nesse pressuposto, a integração das IA's na educação representa uma oportunidade de inovação, mas também exige um olhar atento para os desafios que acompanham essa transformação.

2. Metodologia

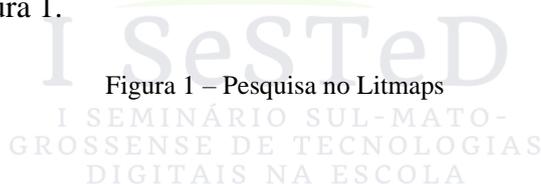


Este artigo refere-se a um estudo de revisão sistemática da literatura, que é “ uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos, e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande corpus documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto” (Galvão; Ricarte, 2019, p. 58). Assim, essa revisão se caracteriza por seguir protocolos específicos, apresentando a questão de pesquisa, as bases de dados, estratégias de busca, seleção dos artigos científicos, critérios de inclusão e exclusão e o processo de análise de cada artigo (Galvão; Ricarte, 2019).

Dessa forma, essa revisão de literatura originou-se a partir do seguinte questionamento: “De que maneira as Inteligências Artificiais têm sido utilizadas no ambiente escolar?”. E, por ambiente escolar, entendemos os espaços que permeiam o desenvolvimento de conhecimentos, desde a Educação Infantil ao Ensino Superior.

De acordo com Galvão e Ricarte (2019), após definir a questão central da revisão, é necessário estabelecer as bases de dados que serão consultadas para a busca de artigos, determinando critérios para inclusão e exclusão dessas pesquisas. Dessa forma, utilizamos o Litmaps como base para busca de dados. O Litmaps, como mencionado anteriormente, é uma plataforma de visualização de citações acadêmicas, que a partir de um artigo selecionado por meio de uma palavra-chave, reporta um mapa de conexões com outros trabalhos científicos.

Na ferramenta de busca do Litmaps, optamos por utilizar a expressão “Inteligências Artificiais e educação” e escolhemos o artigo que foi mais citado, após a análise de seu resumo, como apresentado na Figura 1.





Quick Search ×

Start exploring related articles on a new Litmap.

Q Search Import My Library Custom

Q Inteligências Artificiais e educação Q Search ↕

de Oliveira, 2023 🔒 99 29 ⇄ 3
Inteligência artificial na educação: uma revisão integrativa da literatura
Peer Review

Rodrigues, 2023 🔒 1 ⇄ 11
A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT
Texto Livre

Parreira, 2021 🔒 99 24 ⇄ 22
O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores
Ensaio ✓

Teles, 2023 🔒 99 0 ⇄ 0
Uma inteligência artificial na educação para além do modelo behaviorista

Parreira, 2021 🔒 99 24 ⇄ 22

O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores

Ensaio

Artur Parreira, Lucia de Mello e Souza Lehmann, Mariana Cavalcante de Oliveira

10.1590/S0104-40362020002803115

Resumo O artigo estuda a percepção do impacto das novas tecnologias sobre a profissão docente: inovações tecnológicas designadas de primeira geração e tecnologias de segunda geração, os sistemas de inteligência artificial. A pesquisa tem o objetivo de identificar a percepção que os professores têm destas inovações tecnológicas; saber como avaliam o seu impacto; que soluções visualizam para lidar com os desafios que colocam à sua ação docente. A metodologia da pesquisa procura responder aos objetivos, com base numa coleta de dados por questionário, desenhado para obter informação relacionada com cada objetivo. A pesquisa faz parte de um projeto sobre o impacto das

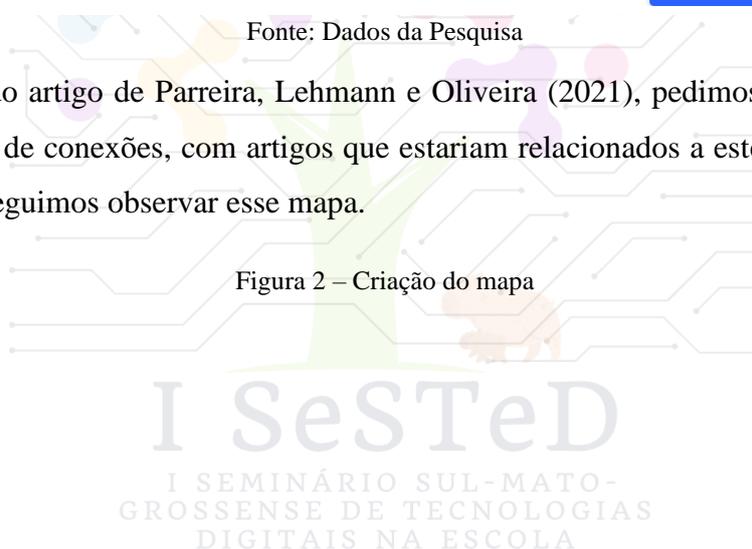
1 - 10 of 22,200

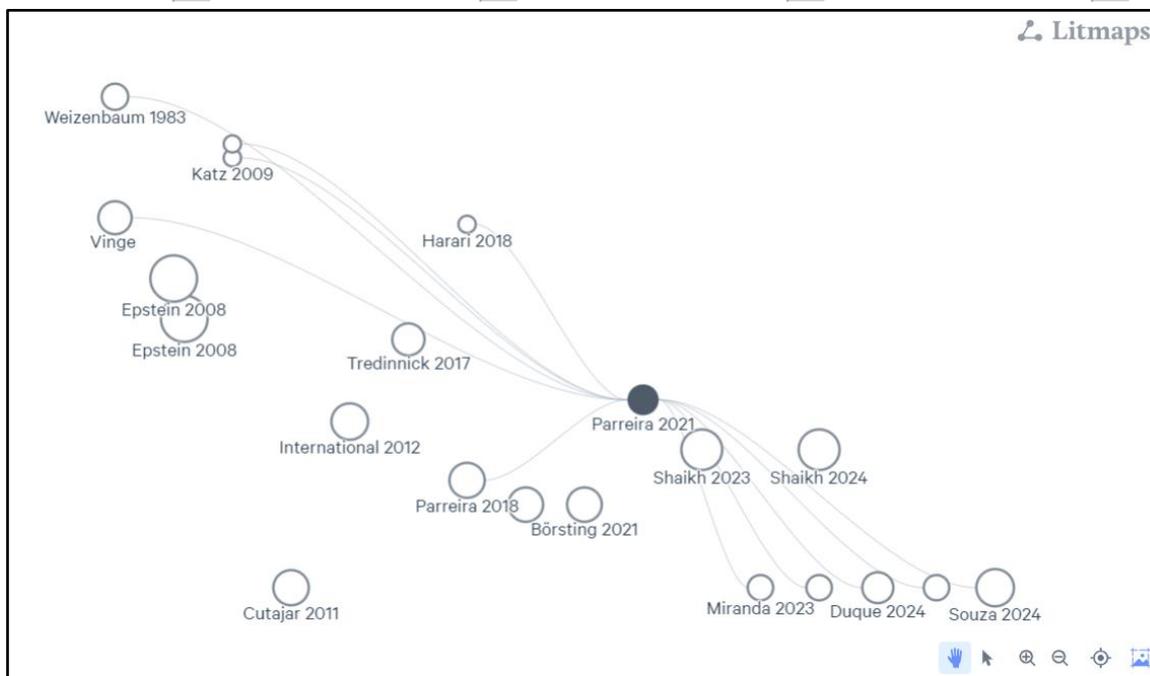
Explore Related Articles

Fonte: Dados da Pesquisa

A partir do artigo de Parreira, Lehmann e Oliveira (2021), pedimos que a plataforma criasse um mapa de conexões, com artigos que estariam relacionados a este primeiro. Assim, na Figura 2 conseguimos observar esse mapa.

Figura 2 – Criação do mapa





Fonte: Dados da Pesquisa

Observando então os trabalhos dos últimos 10 anos (2014-2024), criamos o Quadro 1, que resultou em treze artigos. Optamos por esse recorte de tempo a fim de evidenciarmos as produções mais recentes.

Quadro 1 – Primeira seleção dos artigos

Título	Autor	Ano
Artificial intelligence and professional roles	Tredinnick	2017
21 Lessons for the 21st Century	Harari	2018
Assessing educational leadership: a competence-complexity based test	Parreira; Lehmann; Oliveira	2018
KI zur Unterstützung neuer Arbeitswelten in Produktion, Handel und Logistik	Klump	2020
Towards a Systematic Approach for Chatbot Development in Digital Work Environments	Börsting, Hesenius	2021
O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e	Parreira;	2021



avaliação dos professores	Lehmann; Oliveira	
Grounding or Guesswork? Large Language Models are Presumptive Grounders	Shaikh	2023
Fazer docente, Chat GPT e usos possíveis: uma análise a partir da ética foucaultiana	Miranda; Andrade	2023
Grounding Gaps in Language Model Generations	Shaikh <i>et al</i>	2024
Redefinindo a educação: estratégias inovadoras na formação docente por meio da inteligência artificial	Assunção <i>et al</i>	2024
Tecnologias digitais associadas a ia na formação docente	Duque <i>et al</i>	2024
Tecnologias digitais e metodologias ativas na educação	Santos <i>et al</i>	2024
Futuro do ensino superior frente aos desafios da Inteligência Artificial: uma revisão bibliográfica	Souza <i>et al</i>	2024

Fonte: Dados da Pesquisa

A partir desse primeiro recorte, a pesquisa teve como critérios de inclusão: estar disponível em texto completo de forma gratuita, estar nos idiomas português, inglês ou espanhol e trabalhos cujos os resumos apresentam o uso de IA's no ambiente escolar. Dessa forma, foram excluídas as publicações que não correspondiam à temática da pesquisa, estavam em outro idioma, como o de Klumpp (2020) e trabalhos com acesso restrito, como o de Börsting (2021). Após a leitura dos respectivos títulos e resumos, resultaram cinco trabalhos para a análise, dispostos no Quadro 2.

Quadro 2 – Sistematização dos trabalhos analisados nesse artigo

Título	Autor	Ano
O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores	Parreira; Lehmann; Oliveira	2021



Fazer docente, Chat GPT e usos possíveis: uma análise a partir da ética foucaultiana	Miranda; Andrade	2023
Redefinindo a educação: estratégias inovadoras na formação docente por meio da inteligência artificial	Assunção <i>et al</i>	2024
Tecnologias digitais associadas a ia na formação docente	Duque <i>et al</i>	2024
Futuro do ensino superior frente aos desafios da Inteligência Artificial: uma revisão bibliográfica	Souza <i>et al</i>	2024

Fonte: Dados da Pesquisa

Após a seleção dos artigos, utilizamos a plataforma SciSpace com a ferramenta “extrair dados”, que utiliza inteligência artificial para identificar e coletar dados diretamente de PDFs dos artigos. E, a partir disso, ela cria um quadro, onde você pode escolher o que quer identificar nos artigos. Analisaremos os artigos e esta tabela na seção seguinte, com o objetivo de discutir sobre a utilização das inteligências artificiais em ambientes escolares.

3. Descrição e Análise dos Dados

Segundo Galvão e Ricarte (2019), a última etapa da revisão sistemática de literatura é a discussão e análise dos trabalhos selecionados. Para isso, utilizamos a ferramenta SciSpace, uma Inteligência Artificial capaz criar uma matriz que permite comparar artigos em formato PDF. Dessa forma, sistematizamos os resultados no Quadro 3 a seguir, com os respectivos trabalhos, a síntese de seus resumos e as conclusões.

Quadro 3 – Análise dos artigos pelo SciSpace

Artigo	Síntese do resumo	Conclusão
Parreira; Lehmann; Oliveira (2021)	O artigo estuda o impacto das novas tecnologias na profissão docente, que se concentra em tecnologias de primeira e segunda geração, incluindo sistemas de IA. A pesquisa identifica as percepções e avaliações dos professores sobre essas	Os professores veem as tecnologias como ferramentas úteis para o desenvolvimento profissional. As tecnologias são vistas como um desafio moderado, não uma ameaça. Os professores reconhecem a necessidade



	<p>tecnologias.</p> <p>Tem como objetivo compreender soluções para os desafios enfrentados pelos professores.</p>	<p>de atualização contínua devido à tecnologia.</p>
<p>Miranda; Andrade (2023)</p>	<p>O artigo explora o impacto da IA nas funções de educação e ensino.</p> <p>Ele discute as percepções dos professores sobre inovações tecnológicas.</p> <p>A pesquisa destaca os desafios e oportunidades apresentados pela IA.</p> <p>Ele enfatiza a necessidade de metodologias de ensino flexíveis.</p>	<p>A questão ética deve orientar o uso da IA na educação.</p> <p>Os professores definem a interação com a inteligência artificial.</p> <p>O uso crítico do ChatGPT pode aprimorar as práticas de ensino.</p> <p>O ChatGPT serve como uma ferramenta complementar para educadores.</p>
<p>Assunção <i>et al</i> (2024)</p>	<p>O artigo explora os desafios nos processos educacionais.</p> <p>A pesquisa destaca a importância da formação de professores e enfatiza o papel da tecnologia na educação.</p> <p>Ele discute a integração da IA na educação.</p> <p>O estudo aborda questões em educação a distância.</p> <p>Tem como objetivo aprimorar as experiências de aprendizagem para educadores.</p>	<p>A integração da IA na educação é essencial para futuros profissionais.</p> <p>Métodos de ensino inovadores são necessários para experiências de aprendizagem eficazes.</p> <p>Os educadores enfrentam desafios na adaptação aos avanços tecnológicos.</p> <p>As considerações éticas da IA na educação devem ser abordadas.</p> <p>Uma estrutura teórica sólida apóia os resultados da pesquisa.</p>
<p>Duque <i>et al</i> (2024)</p>	<p>O artigo enfatiza abordagens de aprendizagem éticas e centradas no aluno.</p> <p>Destaca a integração de tecnologias digitais na formação de professores.</p> <p>A necessidade de abordagens interdisciplinares e colaborativas é discutida.</p> <p>O papel da IA na promoção da aprendizagem colaborativa é investigado.</p> <p>O desenvolvimento de competências digitais</p>	<p>O estudo enfatiza a equidade no acesso à tecnologia digital.</p> <p>A personalização do ensino é crucial para uma educação eficaz.</p> <p>O desenvolvimento profissional dos educadores precisa ser fortalecido.</p> <p>Uma abordagem ética e centrada no aluno é essencial para o uso da tecnologia.</p> <p>Compreender o potencial transformador da</p>



	entre educadores é essencial. Os programas de desenvolvimento profissional devem integrar tecnologias digitais de forma eficaz.	tecnologia é vital para a educação.
Souza <i>et al</i> (2024)	O artigo analisa o impacto da IA no ensino superior. O estudo destaca os riscos e benefícios da IA. As instituições de ensino superior brasileiras precisam desenvolver habilidades analíticas. Os preceitos éticos para o uso da IA são enfatizados.	A IA apresenta riscos e benefícios no ensino superior. As IES brasileiras precisam desenvolver habilidades para o uso da IA. Os preceitos éticos para o uso da IA são essenciais. A IA pode aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: Dados da Pesquisa

A partir da análise do Quadro 3, vemos que Parreira, Lehmann e Oliveira (2021) e Miranda e Andrade (2023) observaram que os professores veem as tecnologias como ferramentas úteis para o desenvolvimento profissional e o ensino. Nesse sentido, a maioria dos trabalhos enfatizam o uso ético das IA's, com uma abordagem centrada nos estudantes.

Apesar das Inteligências Artificiais serem abordadas nos textos, ela não é o foco principal em todos eles. Nos foi possível perceber que, enquanto os textos de Miranda e Andrade (2023) e Souza *et al.* (2024) abordam diretamente a IA como cerne de suas discussões, explorando seus impactos e desafios na educação. Parreira, Lehmann e Oliveira (2021) e Assunção *et al.* (2024), exploram a IA em um contexto mais amplo das tecnologias digitais, tendo como foco principal a formação de professores e a adaptação às inovações tecnológicas. E ainda, Duque *et al.* (2024) discutem como a IA pode fazer parte de uma abordagem interdisciplinar e colaborativa, centrada no aluno e nas competências digitais.

Essa diferença nos focos dos trabalhos sugere que a utilização das Inteligências Artificiais nos ambientes escolares não é uniforme, variando conforme o contexto educacional. Tais variações indicam a necessidade de uma adaptação mais cuidadosa das TDICs, considerando tanto os desafios como as oportunidades que cada contexto específico apresenta.



Portanto, a partir dessa análise, podemos concluir que a IA é vista como uma ferramenta valiosa e desafiadora no contexto educacional. Os artigos reconhecem o papel transformador da tecnologia, seja diretamente ou como parte de um conjunto mais amplo de inovações digitais. As implicações éticas e metodológicas são ressaltadas em diversos estudos, com a IA sendo utilizada como suporte para personalizar o ensino, promover a aprendizagem colaborativa e melhorar o desenvolvimento profissional de educadores. Assim, a integração crítica e ética dessas ferramentas no ensino se mostra essencial para enfrentar os desafios do mundo digital e preparar os educadores e alunos para um futuro cada vez mais tecnológico.

4. Considerações Finais

As desigualdades de acesso às tecnologias é uma questão relevante quando se discute práticas pedagógicas, pois afetam diretamente a oportunidade de aprendizagem dos estudantes. Em muitas regiões, o acesso à internet de qualidade e a instrumentos adequados como computadores, tablets e smartphones, são muitas vezes limitados. Esse contexto cria obstáculos para o uso de tecnologias na educação, evidenciando as desigualdades existentes.

Dados do IBGE mostram que o uso da internet alcançou 84,7%⁹⁰ da população com mais de 10 anos de idade. Quando observamos o acesso por domicílio, 90% das residências no Brasil têm conexão com a rede, disparado principalmente pela popularização dos smartphones, presentes em 99,5% dessas casas como meio principal de navegação. No entanto, conforme mostra a pesquisa do IBGE, as desigualdades regionais e sociais continuam evidentes e o acesso à internet, embora mais difundido, ainda não é universal.

Ao mesmo tempo que reconhecemos o papel fundamental das IA's na educação, também devemos levar em consideração as barreiras que ainda precisam ser superadas para assegurar uma inclusão digital efetiva. Assim, dentre as principais limitações e possibilidades observadas no uso de Inteligências Artificiais no ambiente escolar, destacam-se aspectos éticos e operacionais.

⁹⁰ Acesso em: [IBGE: 84,7% da população com mais de 10 anos usa a internet | Radioagência Nacional \(ebc.com.br\)](https://www.radioagencia.nacional.br/2024/08/08/ibge-84-7-da-populacao-com-mais-de-10-anos-usa-a-internet/)



As IA's apresentam grande potencial para personalizar o ensino, permitindo que educadores adaptem estratégias pedagógicas às necessidades individuais dos alunos e promovam experiências de aprendizado mais dinâmicas e colaborativas. No entanto, o uso dessas tecnologias ainda enfrenta desafios significativos, incluindo o risco de dependência tecnológica e questões de privacidade e segurança de dados, que exigem uma reflexão ética contínua. Além disso, a implementação efetiva das IA's na educação demanda infraestrutura tecnológica adequada e formação específica dos professores, o que pode ampliar desigualdades educacionais em contextos de baixa inclusão digital.

Portanto, consideramos que as Inteligências Artificiais podem ser extremamente úteis para contextos educacionais. Contudo, precisamos, a todo momento, questionar, analisar e formular melhor os apontamentos trazidos pelas IA's, com uma postura crítica e acompanhados de políticas que assegurem a equidade no acesso e no uso dessas ferramentas.

5. Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001.

6. Referências

ASSUNÇÃO, B. A. F.; MONTEIRO, R. R.; FRAGA, R. P.; SCHMIDT, F. L. A.; DO NASCIMENTO, I. J. B. M. F.; DE OLIVEIRA, E. A. R.; DE SOUZA, A. P. R.; ZUCHETTI, J. H. V.; SOUSA, M. A. de M. A.; DA SILVA, V. F. Redefinindo a educação: estratégias inovadoras na formação docente por meio da inteligência artificial. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 2974–2993, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n1-155. Disponível em: <https://cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/3229>. Acesso em: 10 out. 2024.

BÖRSTING, I.; HESENIUS, M. Towards a systematic approach for chatbot development in digital work environments. Em: **Lecture Notes in Logistics**. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 79–94.

DUQUE, R. de C. S.; SILVA, J. S. da; LOUREIRO, V. J. S.; DARCANCHY, M.; ECCARD, A. F. C.; DURIGON, S.; PLACIDO, I. T. M.; SOUSA, T. S. R.; XAVIER, R. M. L.; OLIVEIRA, E. A. R. de. Tecnologias digitais associadas a ia na formação docente. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. e3651, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n4-053. Disponível



em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/3651>. Acesso em: 12 out. 2024.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, 6(1), 57-73, 2019.

HARARI, Y. N. 21 lessons for the 21st century. New York, NY: **Random House**, 2019.

MIRANDA, K. L. S; ANDRADE, A. P. Fazer docente, Chat GPT e usos possíveis: uma análise a partir da ética foucaultiana. **SCIAS - Educação, Comunicação e Tecnologia**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 142–157, 2023. DOI: 10.36704/sciaseducomtec.v5i2.8110. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sciasedcomtec/article/view/8110>. Acesso em: 12 out. 2024.

PARREIRA, A.; LEHMANN, L.; OLIVEIRA, M. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio**, v. 29, n. 113, p. 975–999, 2021.

SANTOS, S. M. A. V.; MENDES, A. D.; RODRIGUES, C. A. D.; SOUZA, J. F.; CALLADO, J. F. T.; IBRAHIM, L. M. C.; VICENTE, R. D.; PEDRA, R. R. Tecnologias digitais e metodologias ativas na educação. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 5, p. e4291, 2024. DOI: 10.54033/cadpedv21n5-110. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/4291>. Acesso em: 09 out. 2024.

SHAIKH, O.; GLIGORIĆ, K.; KHETAN A.; GERSTGRASSER, M.; YANG D.; JURAFSKY D. **Grounding gaps in language model generations**. 2023. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/2311.09144>. Acesso em: 12 out. 2024.

SOUZA, E. C.; FERNANDES, A. M.; MATOS, G. B. da C.; TEIXEIRA, O. de S.; LUBIANA, A. Futuro do ensino superior frente aos desafios da Inteligência Artificial: uma revisão bibliográfica. **Revista de Gestão e Secretariado**, [S. l.], v. 15, n. 6, p. e3922, 2024. DOI: 10.7769/gesec.v15i6.3922. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/3922>. Acesso em: 12 out. 2024.

TREDINNICK, L. Artificial intelligence and professional roles. **Business Information Review**, v. 34, n. 1, p. 37–41, mar. 2017.