

Cleber Bianchessi
Organizador

TECNOLOGIAS **DIGITAIS** **NA EDUCAÇÃO**

***Dos limites
às possibilidades***

Vol. 7



TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites às possibilidades – Vol. 7





AVALIAÇÃO, PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram avaliados por pares e indicados para publicação.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecária responsável: Alice Benevides CRB-1/5889

E26 Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades
– 1.ed. Volume 7 [recurso eletrônico] / [org.] Cleber Bianchessi. –
1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2024, 259p.

Recurso digital.

Formato: e-book

Acesso em www.editorabagai.com.br

ISBN: 978-65-5368-477-5

1. Tecnologias Digitais. 2. Ensino e aprendizagem.

I. Bianchessi, Cleber.

CDD 370.7

CDU 37.01

10-2024/84

Índice para catálogo sistemático:

1. Tecnologias Digitais: Ensino; Aprendizagem

 <https://doi.org/10.37008/978-65-5368-477-5.20.09.24>

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização prévia da **Editora BAGAI** por qualquer processo, meio ou forma, especialmente por sistemas gráficos (impressão), fonográficos, microfilmicos, fotográficos, videográficos, reprográficos, entre outros. A violação dos direitos autorais é passível de punição como crime (art. 184 e parágrafos do Código Penal) com pena de multa e prisão, busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610 de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

Este livro foi composto pela Editora Bagai.



www.editorabagai.com.br



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



contato@editorabagai.com.br

Cleber Bianchessi
Organizador

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites às possibilidades – Vol. 7



1.ª Edição - Copyright© 2024 dos autores
Direitos de Edição Reservados à Editora Bagai.

O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) respectivo(s) autor(es). As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referencial bibliográfico são prerrogativas de cada autor(es).

<i>Editor-Chefe</i>	Prof. Dr. Cleber Bianchessi
<i>Revisão</i>	Os autores
<i>Capa e Diagramação</i>	Brenner Silva
<i>Conselho Editorial</i>	Dr. Adilson Tadeu Basquerote – UNIDAVI Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOESC Dra. Andréa Cristina Marques de Araújo – CESUPA Dra. Andréia de Bem Machado – UFSC Dra. Andressa Grazielle Brandt – IFC – UFSC Dr. Antonio Xavier Tomo – UPM – MOÇAMBIQUE Dra. Camila Cunico – UFPB Dr. Carlos Alberto Ferreira – UTAD – PORTUGAL Dr. Carlos Luís Pereira – UFES Dr. Claudino Borges – UNIPAGET – CABO VERDE Dr. Cledione Jacinto de Freitas – UFMS Dra. Clélia Peretti – PUCPR Dra. Daniela Mendes V da Silva – SEEDUCRJ Dr. Deivid Alex dos Santos – UEL Dra. Denise Rocha – UFU Dra. Elisa Maria Pinheiro de Souza – UEPA Dra. Elisângela Rosemeri Martins – UESC Dra. Elnora Maria Gondim Machado Lima – UFPI Dr. Ernane Rosa Martins – IFG Dra. Flavia Gaze Bonfim – UFF Dr. Francisco Javier Cortazar Rodriguez – Universidad Guadalajara – MÉXICO Dr. Francisco Odécio Sales – IFCE Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes – UENP Dr. Hélder Rodrigues Maiunga – ISCED-HUILA – ANGOLA Dr. Helio Rosa Camilo – UFAC Dra. Helisamara Mota Guedes – UFVJM Dr. Humberto Costa – UFPR Dra. Isabel Maria Esteves da Silva Ferreira – IPPortalegre – PORTUGAL Dr. João Hilton Sayeg de Siqueira – PUC-SP Dr. João Paulo Roberti Junior – UFRR Dr. Joao Roberto de Souza Silva – UPM Dr. Jorge Carvalho Brandão – UFC Dr. Jose Manuel Salum Tome, PhD – UCT - Chile Dr. Juan Eligio López García – UCF-CUBA Dr. Juan Martín Ceballos Almeraya – CUIM-MÉXICO Dr. Juliano Milton Kruger – IFAM Dra. Karina de Araújo Dias – SME/PMF Dra. Larissa Warnavin – UNINTER Dr. Lucas Lenin Resende de Assis – UFPA Dr. Luciano Luz Gonzaga – SEEDUCRJ Dra. Luísa Maria Serrano de Carvalho – Instituto Politécnico de Portalegre/CIEP-UE - POR Dr. Luiz M B Rocha Menezes – IFITM Dr. Magno Alexon Bezerra Seabra – UFPB Dr. Marcel Lohmann – UEL Dr. Márcio de Oliveira – UFAM Dr. Marcos A. da Silveira – UFPR Dra. Maria Caridad Bestard González – UCF-CUBA Dra. Maria Lucia Costa de Moura – UNIP Dra. Marta Alexandra Gonçalves Nogueira – IPLEIRIA - PORTUGAL Dra. Nadja Regina Sousa Magalhães – FOPPE-UFSC/UFPE Dr. Nicola Andrian - Associazione EnARS, ITÁLIA Dra. Patrícia de Oliveira - IF BAIANO Dr. Paulo Roberto Barbosa – FATEC-SP Dr. Porfírio Pinto – CIDH - PORTUGAL Dr. Rogério Makino – UNEMAT Dr. Reiner Hildebrandt-Stramann - Technische Universität Braunschweig - ALEMANHA Dr. Reginaldo Peixoto – UEMS Dr. Ricardo Cauica Ferreira – UNITEL - ANGOLA Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto – UNICENTRO Dra. Rozane Zairoz - SME/SEED Dr. Stelio João Rodrigues - UNIVERSIDAD DE LA HABANA - CUBA Dra. Suéli da Silva Aquino - FIPAR Dr. Tiago Tendai Chingore - UNILICUNGO – MOÇAMBIQUE Dr. Thiago Perez Bernardes de Moraes – UNIANDRADE/UK-ARGENTINA Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández – UCLV e CUM – CUBA Dra. Vanessa Freitag de Araújo – UEM Dr. Walmir Fernandes Pereira – FLSHEP - FRANÇA Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT Dr. Yoissell López Bestard- SEDUCRS

APRESENTAÇÃO

É sabido que nos dias atuais o professor não é mais o detentor do saber, mas sim um mediador do conhecimento, junto à bagagem trazida pelos alunos. Por essa razão, a sala de aula deixa de ser o único lugar da aprendizagem, cuja era da informação pode ser proporcionada em diferentes ambientes, ampliadas pelas diversas possibilidades que as tecnologias digitais podem oportunizar. A incorporação da tecnologia nos conteúdos propostos pelas disciplinas, desperta a curiosidade, incentiva e estimula a aprendizagem, pois tornar os assuntos abordados dinâmicos e interativos contribui para o professor captar a atenção dos alunos.

Neste sentido, esta coletânea propõe abordagens que possam oferecer e possibilitar maior interação entre os alunos, conteúdos e professores, funcionando como um suporte pedagógico para os docentes que desejam diversificar sua práxis pedagógica. Além do mais, ele oferece breve contextualização de alguns transtornos que de alguma maneira podem dificultar a aprendizagem. Atualmente o ambiente escolar ou espaços a ele relacionados se desenvolvem cada vez mais habituados com a presença e transformação digital. Com isso, as tecnologias digitais na educação podem auxiliar as metodologias de aprendizagem, proporcionando benefícios importantes para alunos e professores e que podem auxiliar o desempenho, levando a possíveis resultados satisfatórios ou não.

Destarte, o primeiro capítulo expressa reflexões referentes ao uso de tecnologias digitais nos ambientes de aprendizagem na contribuição do fazer docente. Em consonância, o segundo capítulo disserta a importância da gamificação como metodologia de formação continuada de professores para o ensino de estatística. Por sua vez, o terceiro capítulo ressalta abordagens e desafios da gamificação na educação básica. O quarto capítulo, na sequência, destaca o uso do kahoot! no processo da aprendizagem matemática enquanto instrumento da gamificação e o quinto capítulo, por sua parte, relaciona a educação, tecnologias digitais e inteligência artificial.

Em continuidade, o sexto capítulo apresenta a introdução do computador no ambiente escolar por meio de simulações computacionais no ensino de física. No que lhe concerne, o sétimo capítulo destaca o estudo da função quadrática utilizando o software geogebra por

meio do relato de uma experiência no ensino médio, o oitavo capítulo expressa a cultura digital no contexto da educação infantil e o nono capítulo, no que lhe diz respeito, salienta a necessidade da qualificação universitária e a inovação pedagógica.

Por conseguinte, o décimo capítulo apresenta os jogos digitais e suas contribuições no ensino-aprendizagem de crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. O décimo primeiro capítulo analisa alguns indicadores de evasão universitária e proposição de medidas mitigadoras enquanto décimo segundo capítulo discorre como um erro de cálculo básico quase destruiu a confiabilidade da planilha eletrônica excel.

Diante do exposto, o décimo terceiro capítulo oportuniza refletir sobre a posição sujeito professor alfabetizador da EJA com auxílio das tecnologias digitais no contexto urbano e pedagógico. Já o décimo quarto capítulo destaca o pensamento computacional e as ferramentas plugadas, o décimo quinto capítulo, por sua vez, apresenta uma alternativa para a formação leitora com auxílio da leitura e inter(ação) na era digital. Na sequência, o décimo sexto capítulo analisa a informação no século XXI e a educação popular amparado nas reflexões dos escritos jornalísticos de Gramsci sobre a imprensa burguesa, o décimo sétimo capítulo destaca os ambientes virtuais de aprendizagem e o uso do canvas em uma IES, o décimo oitavo capítulo ressalta as tecnologias digitais no ensino de física por meio de um estudo experimental do movimento do pêndulo simples usando um smartphone e, por fim, o décimo nono capítulo expressa a avaliação externa in loco e virtualizada expressas pelo ato de autorização de curso de graduação nas modalidades presencial e a distância.

Em face do exposto nos capítulos sintetizados acima, a obra oferece introspecções intelectuais e extrospecções didáticas dos autores que se relacionam em alguns momentos com as diversas áreas do conhecimento imersos nos fazeres docentes e aprendizagens discentes enquanto resultados de pesquisas e experiências educacionais. Em seu percurso aborda estratégias diferenciadas com auxílio das tecnologias digitais e oferece propostas ao professor contemporâneo constantemente dialogando sobre o uso e a compreensão do aparato tecnológico da atualidade fazendo emergir vozes e olhares diferenciados dos sujeitos.

Equipe editorial

SUMÁRIO

USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NA CONTRIBUIÇÃO DO FAZER DOCENTE 9

Idio Fridolino Altmann
Ery Clovis Petry Jardim Júnior
Ingridi Vargas Bortolaso
Paulo Fossatti

GAMIFICAÇÃO COMO METODOLOGIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA 23

Eliziane Rocha Castro
Marcília Chagas Barreto
Francisco Jeovane do Nascimento
Gabriel Linhares de Sousa
Paulo César da Silva Batista
Gleiciane Ferreira Farias

ABORDAGENS E DESAFIOS DA GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO DA LITERATURA..... 37

Elton José Farias de Vasconcelos
Adriana Gomes Alves

O USO DO KAHOOT! NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO DA GAMIFICAÇÃO 53

Rafaela Silva Bezerra do Nascimento

EDUCAÇÃO, TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL..... 67

Isa Vannucchi de Almeida Santos
Jane Carli Aparecida Ferreira
André Mussato
Guilherme Manuel Pires de Castro
Márcia Regina Boldrim Scatena

SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: A INTRODUÇÃO DO COMPUTADOR NO AMBIENTE ESCOLAR 79

José Uibson
Fernando Frei

ESTUDO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA UTILIZANDO O SOFTWARE *GEOTRELLA*: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO..... 91

Rosilaine de Fátima Pereira Goulart
Andréia Malacarne

CULTURA DIGITAL NO CONTEXTO DOS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE MARMELEIRO/PR: O QUE DIZEM PROFESSORES, FAMILIARES E CRIANÇAS 103

Fabiula da Silva Alves
Caroline Machado Cortelini Conceição

A NECESSIDADE DA QUALIFICAÇÃO UNIVERSITÁRIA E A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA: CAMINHOS PARA ATENDER ÀS DEMANDAS DO MERCADO DE TRABALHO CONTEMPORÂNEO - APLICAÇÕES NA ÁREA DE QUÍMICA..... 115

Bruna Eduarda de Barros da Silva
Carolina Jaeger Bielefeld
Sara Thomas Horn
Cristine Souza Goebel
Ana Cristina Borba da Cunha

JOGOS DIGITAIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE 129

Juliana Pereira Rodrigues Nunes
Bianca Santos Teixeira Costa
Rafael Moraes Hilario

ANÁLISE DE INDICADORES DE EVASÃO UNIVERSITÁRIA E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS	141
Bernardo José Gomes Ribeiro Ian Lucas de Almeida Lucas Henrique Lourenço Luciano de Souza Cabral	
CORRIGINDO O ABSURDO: COMO UM ERRO DE CÁLCULO BÁSICO QUASE DESTRUIU A CONFIABILIDADE DA PLANILHA ELETRÔNICA EXCEL.....	151
Rafael Alberto Gonçalves	
A POSIÇÃO SUJEITO PROFESSOR ALFABETIZADOR DA EJA FRENTE À INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO URBANO E PEDAGÓGICO.....	161
Rhafaela Rico Bertolino Beriula	
O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E AS FERRAMENTAS PLUGADAS	171
Rosenilda Marques da Silva Felipe Evanise Araujo Caldas Ruiz Aroldo Rodas Miranda Filho	
LEITURA E INTER(AÇÃO) NA ERA DIGITAL: UMA ALTERNATIVA PARA A FORMAÇÃO LEITORA	183
Paulo Augusto Tamanini Klébia Ribeiro da Costa Rayssa Rovanya Torquato Carvalho Ruan Ramon Torquato Dantas	
INFORMAÇÃO NO SÉCULO XXI E A EDUCAÇÃO POPULAR: REFLEXÕES A PARTIR DOS ESCRITOS JORNALÍSTICOS DE GRAMSCI SOBRE A IMPRENSA BURGUESA.....	199
Valdir Damázio Júnior Katia Andrea Silva da Costa Luana Maris Borri	
AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E O USO DO CANVAS EM UMA IES DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	213
Fernando F. Cardoso Matheus Zanon Carita Matheus A. Mendonça Sophia Franco de Godoy Isabelle Ormo Crenonini Alicia Bulgræn Pagotto Cecília S.A. Peixoto	
TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA: ESTUDO EXPERIMENTAL DO MOVIMENTO DO PÊNDULO SIMPLES USANDO UM SMARTPHONE	225
Sidney de Souza Duarte Júnior Geraldo Alves Sobral Júnior	
AValiação EXTERNA IN LOCO E VIRTUALIZADA: ATO DE AUTORIZAÇÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NAS MODALIDADES PRESENCIAL E A DISTÂNCIA	237
Tânia Aparecida Soares Rodrigo Otávio dos Santos	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	258
ÍNDICE REMISSIVO.....	259

USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NA CONTRIBUIÇÃO DO FAZER DOCENTE

Idio Fridolino Altmann¹

Ery Clovis Petry Jardim Júnior²

Ingridi Vargas Bortolaso³

Paulo Fossatti⁴

INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 acelerou a adoção de tecnologias digitais na educação (TDEs), exigindo uma compreensão mais profunda de sua relação com as teorias de aprendizagem (Haleem *et al.*, 2022). Dessa forma, os ambientes de aprendizagem foram significativamente transformados pela adoção de tecnologias como ferramentas assistivas ou recursos de aprendizagem mediadas por tecnologia. O conceito de tecnologias digitais educacionais é amplo e engloba *sites*, objetos multimídia, bibliotecas digitais, simulações, visualizações dinâmicas, laboratórios virtuais acessíveis em vários dispositivos que alteraram a forma como a educação é realizada em escolas e instituições (Khoo, 2007). Essas tecnologias estão produzindo mudanças massivas no setor da educação, no desenvolvimento de competências (conhecimento, habilidades, atitudes, valores e emoções), além de estarem atuando na promoção da empregabilidade (Qureshi *et al.*, 2021).

As tecnologias digitais educacionais estão inseridas no campo de conhecimento das tecnologias digitais que têm transformado profunda-

¹ Doutorando e Mestre em Educação (UNILASALLE). Bolsista CAPES.

CV: <http://lattes.cnpq.br/6242995534993521>

² Doutorando em Educação (UNILASALLE). Bolsista CAPES.

CV: <http://lattes.cnpq.br/7715228546312386>

³ Pós-doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas (UNISINOS). Doutora em Administração (UNISINOS). Professora (UNILASALLE). CV: <http://lattes.cnpq.br/1382249115341464>

⁴ Pós-doutorado em Ciências da Educação (Universidade do Algarve). Doutorado em Educação (PUC-RS). Professor (UNILASALLE). Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2.

CV: <http://lattes.cnpq.br/5549397267187698>

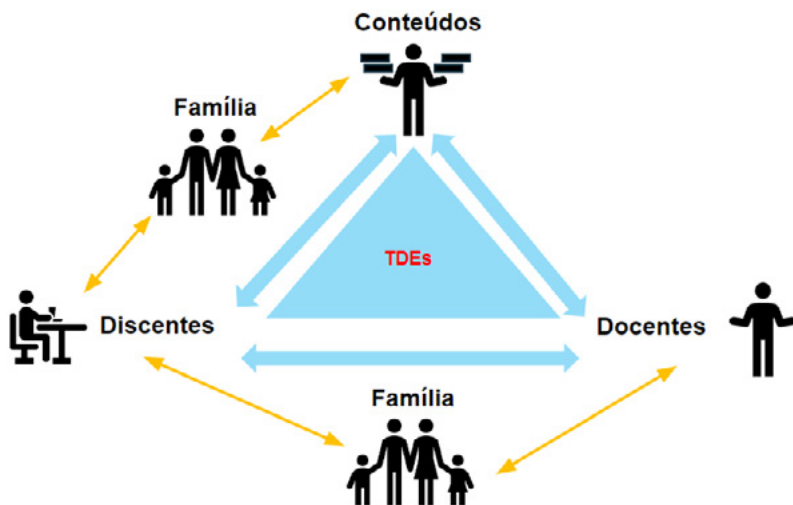
mente os ambientes de aprendizagem, revelando novas possibilidades para o aprimoramento do ensino e da aprendizagem (UNESCO, 2018, 2020, 2023a, 2023b). “A tecnologia da informação surgiu para disseminar conhecimento compartilhado e é uma força motriz primária por trás das reformas educacionais” (Haleem *et al.*, 2022, p. 274). Seja, por uma questão de estratégia intencional de entrega de uma educação de qualidade ou pela urgência e imposição de uma adaptação às condições adversas - pandemias e catástrofes ambientais, o aumento da oferta e uso das tecnologias imprimiram no cotidiano dos ambientes de aprendizagem um envolvimento dos docentes na elaboração e condução de aulas mediadas pela tecnologia.

O aspecto positivo desta exigência é que as aulas tornaram-se em atividades interativas, personalizadas e acessíveis, promovendo uma experiência educacional mais envolvente. Segundo Dai *et al.* (2023), o uso das tecnologias digitais educacionais em ambientes de aprendizagem para melhoria do fazer dos docentes e discentes é um tema que necessita ser debatido e normatizado especialmente com a ascensão da inteligência artificial (IA). Ao explorarmos o impacto da tecnologia nas salas de aula e como elas podem ser utilizadas para desenvolver estratégias de ensino, usamos exemplos práticos de ferramentas e técnicas que usam a inteligência artificial para potencializar o engajamento e o aprendizado em diversas componentes curriculares. Este estudo tem como objetivo, examinar criticamente o papel das tecnologias da informação e comunicação (TICs) consideradas como uma categoria metaconceitual das tecnologias digitais educacionais (TDEs) e como contribuem para o ensino e aprendizagem eficazes no século XXI. Este deslocamento metaconceitual, segundo Bentz e Franzato (2016, p. 1417) são os níveis do conhecimento capazes de projetar soluções por meio de “processos criativos [...]”, onde, “[...] todos os processos são crítico-reflexivos e heurísticos, capazes de responder à complexidade do pensamento e da produção cultural humana”. Eles denominam este fenômeno como princípios de deslocamento, aplicado neste contexto de TICs para TDEs. Segundo Adesote (2022) e Gikandi *et al.*, (2011), o uso de recursos digitais, como áudios, vídeos e ambientes interativos, enriquece o processo de

aprendizagem ao atender às necessidades variadas dos discentes e ao adaptar-se aos diferentes contextos em que a educação acontece.

Nesse sentido, a mentoria colaborativa é um pilar crucial no desenvolvimento profissional dos docentes, promovendo uma cultura de aprendizagem colaborativa e apoio mútuo (Boonmoh *et al.*, 2021). Essa cultura não só aprimora as práticas pedagógicas, mas também fortalece as relações dentro da comunidade escolar, criando um ambiente mais coeso e eficaz. O autor Poth (2020) corrobora afirmando que as tecnologias digitais educacionais possuem um potencial transformador proporcionando o desenvolvimento, por parte dos discentes, de habilidades essenciais ao futuro, como: a colaboração, a criatividade, trabalho em equipe, pensamento crítico por meio de aplicação de tecnologias digitais como jogos educativos interativos. Essas aplicações promovem um engajamento ativo dos discentes e personalizam a aprendizagem, preparando-os para os desafios do século XXI. Além disso, Quaglia e Lande (2016) destacam a importância da “voz do docente” como elemento fundamental para o sucesso na educação. Os mesmos autores argumentam que, embora frequentemente ignorada em reformas educacionais, a contribuição dos docentes é fundamental para melhorar os sistemas de ensino. O envolvimento ativo dos docentes pode transformar a educação, restaurar a confiança e a colaboração nas escolas. Da mesma forma, Epstein e Voorhis (2001) exploram como as parcerias entre escola, família e comunidade podem ser um fator crucial para a melhoria educacional, como também os mesmos autores apresentam seu modelo de envolvimento familiar, que abrange seis tipos principais de interação entre pais, docentes e a comunidade: apoio à aprendizagem em casa, comunicação, envolvimento voluntário, tomada de decisões, colaboração e engajamento com a comunidade. A Figura 1 - Dimensões das TDEs, sugere que as intervenções das tecnologias digitais educacionais podem atingir os discentes, docentes e famílias quando aplicadas de maneira correta.

Figura 1- Dimensões das TDEs



Fonte: Adaptado de Ganimian, Vegas e Hess (2020, tradução nossa).

Epstein e Voorhis (2001) destacam a importância de criar uma rede de apoio mútua, que envolva não apenas os discentes, mas também seus responsáveis e o ambiente em que vivem, reforçando que a participação ativa da família no processo educacional pode contribuir significativamente para o sucesso escolar e o desenvolvimento pleno. Essa parceria tem se tornado essencial para apoiar o sucesso dos discentes, complementando o trabalho da escola com ações em casa. Uma comunicação eficaz entre escola e famílias permite a adaptação das tecnologias digitais educacionais para atender às necessidades individuais dos discentes, promovendo um ambiente mais acolhedor e inclusivo.

O autor Sprenger (2020) destaca a importância de cultivar relações positivas entre docentes e discentes, reconhecendo que atender às necessidades socioemocionais, em conjunto com o suporte acadêmico, é fundamental para criar um ambiente de aprendizagem no qual os discentes se sintam valorizados e motivados a aprender. De forma complementar, Wink (2010) enfatiza a necessidade de estabelecer sistemas de apoio que abordem tanto os aspectos emocionais quanto acadêmicos,

ressaltando a relevância do aprendizado personalizado como chave para maximizar o sucesso dos discentes, como, por exemplo, o uso de aulas interativas no ensino de ciências, seguindo a abordagem de Morrison, Ross e Kalman (2012), utilizando plataformas de simulação virtual para ensinar conceitos de física, permitindo que os discentes visualizem e interajam com modelos físicos em um ambiente controlado; isso facilita a compreensão de conceitos complexos, tornando o aprendizado mais acessível e dinâmico. Outro exemplo é o uso de *podcasts*, como ferramenta de aprendizado em história, inspirado por Adesote (2022), que aborda eventos históricos importantes, oferecendo aos discentes, análises aprofundadas e múltiplas perspectivas sobre os temas estudados; essa prática enriquece a compreensão e o engajamento com o conteúdo. O desenvolvimento de habilidades socioemocionais com *blogs*, segundo Sprenger (2020), estabelece um espaço para os discentes expressarem suas reflexões pessoais sobre temas relevantes, promovendo empatia, autoexpressão e habilidades de comunicação.

Cada uma dessas estratégias, inicialmente apresentadas, reflete um compromisso em criar ambientes de aprendizagem dinâmicos, inclusivos, divertidos, desafiadores, colaborativos, evolutivos e eficazes na trajetória da aquisição de conhecimentos propostos nos currículos educacionais. A integração da tecnologia, a mentoria colaborativa entre docentes, a “voz dos docentes”, o envolvimento dos parentais e responsáveis no processo educacional e o desenvolvimento das habilidades socioemocionais dos discentes são componentes essenciais para preparar os ambientes de aprendizagem como trampolins para a vida profissional e social fora da sala de aula.

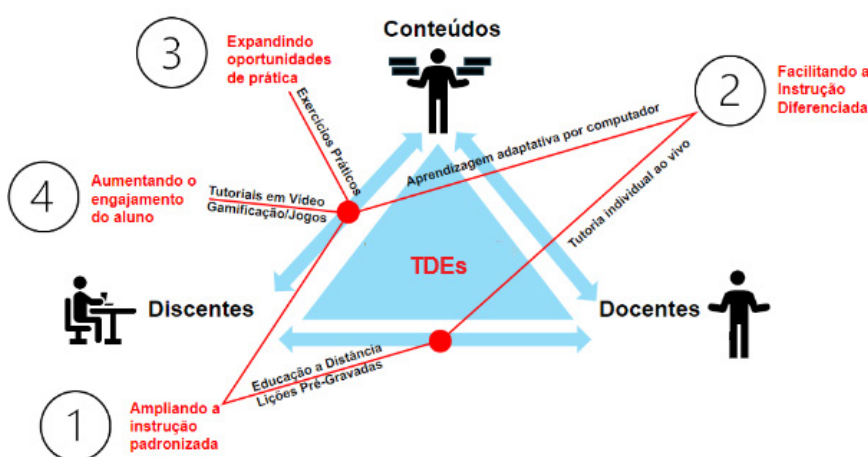
DESENVOLVIMENTO

Argumenta-se que, embora as TDEs tenham gerado impactos significativos no campo da educação em países desenvolvidos, seu uso em países em desenvolvimento ainda é incipiente ou subutilizado nos ambientes de aprendizagem. A UNESCO (2018, 2023a), em seus rela-

tórios “*Leveraging Information and Communication Technology (ICT) to Achieve Education 2030*” e “*Global Education Monitoring Report 2023*”, ao tratarem da questão do uso das TDEs na educação, justamente nestes países em desenvolvimento, apontam para uma frequente disparidade no acesso e uso das TDEs entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Além disso, em especial, a UNESCO (2018) em seu relatório “*Leveraging Information and Communication Technology (ICT) to Achieve Education 2030*”, discute como o uso das TDEs continua em estágios iniciais em muitas regiões do mundo, particularmente nos países em desenvolvimento.

A UNESCO (2018, 2020, 2023a, 2023b) reforça a necessidade de promover o uso das tecnologias digitais na educação para reduzir as desigualdades globais, também menciona o desafio de infraestrutura e capacitação de docentes como fatores que limitam a implementação eficaz das TDEs em países em desenvolvimento. No entanto, as TDEs possuem grande potencial como ferramentas capacitadoras para o ensino e aprendizagem, fornecendo estratégias adicionais para enfrentar os desafios educacionais (Adesote, 2022). Ao destacamos que as tecnologias digitais desempenham um papel fundamental na melhoria dos processos educacionais, contribuindo para os ambientes de aprendizagem, pelas interações propostas por Ganimian, Vegas e Hess (2020), que nos mostram como o uso de recursos digitais pode personalizar o ensino, ao atender as expectativas e às necessidades de todos os envolvidos no processo, conforme demonstra a Figura 2 - o uso das TDEs na educação. Hew e Cheung (2013) ressaltam que o uso adequado das TDEs não só pode transformar positivamente os métodos tradicionais de ensino nas instituições educacionais, mas também, tornam o ensino mais concreto e ajustado ao perfil dos discentes, potencializando tanto o sucesso acadêmico quanto o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida.

Figura 2 - Uso das TDEs na educação



Fonte: Adaptado de Ganimian, Vegas e Hess (2020, tradução nossa).

As discussões a respeito do uso das tecnologias digitais educacionais no empoderamento em ambientes de aprendizagem, que adotam tecnologias e ferramentas digitais estão transformando a educação, tornando um aprendizado mais dinâmico, interativo e acessível. Kay (2012), destaca o impacto positivo de plataformas de atividades online, como: *Kahoot* e *Canva*, que permitem uma maior visualização de conceitos complexos, enquanto Hew e Cheung (2013) ressaltam o valor dos recursos online atualizados para enriquecer o currículo tradicional. Kapp (2012) e Moore (2022) também exploram como a gamificação, por meio de jogos educativos, pode aumentar o engajamento dos discentes, tornando o processo de aprendizado mais divertido e colaborativo. No entanto, desafios como a falta de acesso à tecnologia e a curadoria adequada de conteúdos continuam sendo entraves que precisam ser superados.

No que refere-se ao uso da inteligência artificial e das tecnologias de aprendizado adaptativo na educação, ambas tem o potencial de revolucionar o processo de ensino, personalizando-o para atender às necessidades individuais dos discentes. Dai *et al.* (2023), discute como ferramentas de IA, como o *ChatGPT* e *Photomath*, estão ajudando docentes a reduzir a

carga de trabalho e oferecer suporte personalizado aos discentes. Além disso, Pane *et al.* (2017) apontam para o valor das tecnologias adaptativas, como o *E-Singapore Math*, na personalização do aprendizado. No entanto, a dependência excessiva da IA e as dificuldades de adaptação dessas ferramentas aos contextos locais ainda representam desafios significativos.

Segundo Boonmoh *et al.* (2021), o uso de ferramentas como o *Google Classroom* facilitam não apenas a comunicação entre docentes e discentes, mas também a capacitação contínua dos docentes. Picciano (2017) ressalta a importância dos sistemas de gerenciamento de aprendizagem e documentos colaborativos, que promovem a interação e a criação de comunidades de aprendizado. No entanto, a resistência à tecnologia e a falta de suporte institucional permanecem desafios que afetam a implementação eficaz dessas iniciativas.

TECNOLOGIAS DIGITAIS EDUCACIONAIS (TDES): IMPACTOS, BENEFÍCIOS E DESAFIOS NO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

O uso das tecnologias digitais educacionais transformaram profundamente o cenário da educação contemporânea, proporcionando novas formas de engajamento, interação e personalização do ensino (Bates; Poole, 2003). Ferramentas digitais, multimídia e plataformas interativas têm permitido aos discentes e docentes ir além dos métodos tradicionais, explorando novos horizontes que tornam o aprendizado mais dinâmico e adaptável às necessidades individuais (Sim, 2021). Neste contexto, três áreas específicas se destacam pelo impacto direto que têm sobre o processo de ensino-aprendizagem: os recursos visuais e multimídia, as ferramentas colaborativas e interativas e a aprendizagem personalizada e desenvolvimento cognitivo (Boonmoh *et al.*, 2021).

Quando a análise é realizada sobre recursos visuais e multimídia percebe-se que elas têm se mostrado essenciais para criar experiências imersivas e engajadoras, facilitando a compreensão de conceitos complexos, como eventos históricos e processos geográficos (Lindgren *et al.*,

2016; Adesote, 2022). Por meio de tecnologias como a realidade virtual, simulações e sistemas de sensoriamento remoto, os discentes podem visualizar e interagir com informações de maneira tangível, melhorando sua capacidade de absorver e aplicar o conhecimento (Sim, 2021). No entanto, esses recursos exigem altos custos de implementação e a capacitação adequada dos docentes para poderem ser plenamente eficazes.

Outra importante análise é a respeito das ferramentas colaborativas e interativas, que por sua vez, promovem a comunicação ativa e o trabalho em equipe. Tecnologias como narrativas digitais e plataformas de sala de aula invertida têm permitido uma maior participação dos discentes, onde eles não apenas consomem o conteúdo, mas também produzem e aplicam seus conhecimentos em atividades práticas e colaborativas (Boonmoh *et al.*, 2021; Jumah-Alaso; Onisabi, 2020). A utilização dessas ferramentas ajuda a construir uma cultura de aprendizagem centrada nos discentes, incentivando a autonomia e a co-criação (Adesote, 2022). Porém, desafios como o acesso desigual a dispositivos e à *internet* continuam a ser obstáculos para a implementação eficaz dessas abordagens.

Ainda, destaca-se que a aprendizagem personalizada e o desenvolvimento cognitivo estão na vanguarda das inovações educacionais que permitem que o ensino seja ajustado às necessidades e ao ritmo de cada discente (Pane *et al.*, 2017; Clark; Kaw, 2019; Gikandi *et al.*, 2011). Ferramentas que oferecem *feedback* imediato e adaptação constante dos conteúdos facilitam uma aprendizagem mais eficiente e centrada no estudante, promovendo a autonomia e o fortalecimento das capacidades cognitivas (Hiebert; Mesmer, 2013). Contudo, é fundamental enfrentar os desafios relacionados ao suporte técnico, ao tempo limitado dos docentes para desenvolvimento profissional contínuo e à integração eficaz dessas ferramentas no currículo escolar (Dai *et al.*, 2023). Ao integrar essas abordagens tecnológicas no ensino, é possível criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo, dinâmico e eficiente, preparando os discentes para as demandas do século XXI e equipando os docentes com as ferramentas necessárias para inovar em suas práticas pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da tecnologia na educação tem se tornado essencial para desenvolver estratégias de ensino eficazes e adaptadas às demandas contemporâneas. Ferramentas como *E-Singapore Math*, *Kaboot* e plataformas de leitura diferenciada transformam o ensino, promovendo interatividade, personalização e inclusão. No entanto, para que essas tecnologias digitais alcancem seu potencial, são necessários infraestrutura adequada, treinamento contínuo de docentes e inclusão eficaz nos currículos. Países em desenvolvimento, como aponta a UNESCO (2018, 2020, 2023a, 2023b), ainda enfrentam desafios no acesso e capacitação. No futuro, inovações como IA e realidade aumentada podem tornar o ensino ainda mais dinâmico e eficaz. **Transformação dos ambientes de aprendizagem**, onde, as tecnologias permitem a criação de ambientes de aprendizado dinâmicos, personalizados e adaptados às necessidades individuais dos discentes, resultando em experiências mais envolventes e eficazes para o desenvolvimento de competências (Haleem *et al.*, 2022; Khoo, 2007). **Desenvolvimento de competências do século XXI**, onde, a utilização de ferramentas digitais e de IA contribuem para o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, colaboração e criatividade, que são essenciais no cenário atual. O uso de jogos educacionais interativos e ambientes personalizados de aprendizagem promovem um maior engajamento e preparam os discentes para os desafios do século XXI (Poth, 2020; Qureshi *et al.*, 2021). **Mentoria e colaboração docente**, que apoiada por ferramentas tecnológicas, fortalece as práticas pedagógicas e promove uma cultura de aprendizado colaborativo entre os docentes (Quaglia; Lande, 2016). **Engajamento da família e da comunidade**, onde, parceria entre escola, família e comunidade, como apontado por Epstein e Voorhis (2001), ganha nova dimensão com o uso de tecnologias digitais, que permitem uma comunicação mais eficaz e adaptativa. **Desenvolvimento socioemocional**, onde, tecnologias como blogs, podcasts e plataformas de simulação também estão sendo usadas para desenvolver habilidades socioemocionais,

promovendo a auto expressão, empatia e habilidades de comunicação entre os discentes, conforme destacado por Sprenger (2020) e Wink (2010), **Redução de desigualdades educacionais**, apesar de ainda existir uma disparidade no acesso às tecnologias digitais educacionais (TDEs) entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, a adoção dessas tecnologias tem o potencial de reduzir desigualdades globais na educação. A UNESCO (2018, 2020, 2023a, 2023b) reforça a necessidade de capacitação docente e melhoria de infraestrutura em países em desenvolvimento para maximizar os benefícios dessas ferramentas. Por fim, essas contribuições sugerem que o uso estratégico das TDEs, pode não apenas transformar o ambiente de aprendizagem, mas também atuar como catalisador para reformas educacionais mais inclusivas e eficazes.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

ADESOTE, Adesola Samson. The place of information and communication technology in the effective teaching and learning of history in the Nigerian educational institutions in the 21st century. **International Journal of Educational Review**, v. 4, n. 2, p. 227–242, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33369/ijer.v4i2.23689>. Acesso em: 27 set. 2024.

BATES, Tony; POOLE, Gary. **Effective teaching with technology in higher education: foundations for success**. 1. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2003.

BENTZ, Ione; FRANZATO, Carlo. O Metaprojeto nos Níveis do Design. *In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design*, 11., 2016, Gramado. **Anais [...]**. São Paulo: Blucher, 2016. p. 1416-1428. Disponível em: <https://is.gd/blg1Rw>. Acesso em: 29 set. 2024.

BOONMOH, Atipat *et al.*, Sodsai. Teachers' perceptions and experience in using technology for the classroom. **Computer-Assisted Language Learning Electronic Journal (CALL-EJ)**, v. 22, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://is.gd/cvLpIK>. Acesso em: 27 set. 2024.

CLARK, Renée M.; KAW, Autor K. Benefits of adaptive lessons for pre-class preparation in a flipped numerical methods course. **International Journal of Mathematical Education in**

Science and Technology, v. 51, n. 5, p. 713–729, 2019. Disponível em: <https://is.gd/rQ07yv>. Acesso em: 27 set. 2024.

DAI, Yi *et al.* Why technology-supported classrooms: an analysis of classroom behavior data from AIGC. In: **International Conference On Intelligent Education And Intelligent Research (IEIR 2023)**, 2023, [S. l.]. Proceedings of the 2023 International Conference on Intelligent Education and Intelligent Research (IEIR 2023). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2023. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10391211>. Acesso em: 27 set. 2024.

EPSTEIN, Joyce; VOORHIS, Frances. More than minutes: teachers' roles in designing homework. **Educational Psychologist**, v. 36, n. 3, p. 181-193, 2001. Disponível em: <https://is.gd/iAeueX>. Acesso em: 27 set. 2024.

GIKANDI *et al.* Online formative assessment in higher education: a review of the literature. **Computers & Education**, v. 57, p. 2333-2351, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>. Acesso em: 27 set. 2024.

GANIMIAN, Alejandro J.; VEGAS, Emiliana; HESS, Frederico M. **Realizing the promise**: how can education technology improve learning for all? Brookings Institute. 2020. Disponível em: <https://is.gd/CXQeSA>. Acesso em: 27 out. 2021.

HALEEM, Abid *et al.* Understanding the role of digital technologies in education: a review. **Operations and Computers**, v. 3, n. 3, p. 275-285, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>. Acesso em: 28 set. 2024.

HEW, Khe; CHEUNG, Wing. Use of Web 2.0 technologies in K-12 and higher education: the search for evidence-based practice. **Educational Research Review**, v. 9, p. 47-64, 2013. Disponível em: <https://is.gd/UxT9jc>. Acesso em: 27 set. 2024.

HIEBERT, Elfrieda; MESMER, Heidi. Upping the ante of text complexity in the Common Core State Standards: examining its potential impact on young readers. **Educational Researcher**, v. 42, p. 44-51, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X12459802>. Acesso em: 27 Set. 2024.

JUMAH-ALASO, Salih; ONISABI, Abdullahi. Improving the teaching of Arabic through the effective use of YouTube. Hijai - **Journal on Arabic Language and Literature**, v. 3, n. 2, p. 98-111, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15575/hijai.v3i2.7918>. Acesso em: 27 set. 2024.

KAPP, Karl M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. San Francisco: **Pfeiffer**, 2012. Disponível em: <https://is.gd/UnIEjv>. Acesso em: 27 Set. 2024.

KAY, Robin. Exploring the use of video podcasts in education: a comprehensive review of the literature. **Computers in Human Behavior**, v. 28, p. 820-831, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.01.011>. Acesso em: 27 set. 2024.

KHOO, M. Observing the users of digital educational technologies: theories, methods and analytical approaches. **New Review of Hypermedia and Multimedia**, v. 13, n. 2, p. 87-91, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13614560701795100>. Acesso em: 27 set. 2024.

LINDGREN, Robb. et al. Enhancing learning and engagement through embodied interaction within a mixed reality simulation. **Computers & Education**, 95, 174–187, 2016. Disponível em: <https://is.gd/DBPPXG>. Acesso em: 27 set. 2024.

MOORE, Lesly. 5 ways to use technology to improve teaching and learning. **Education Week**, 2022. Disponível em: <https://is.gd/h0GmSj>. Acesso em: 29 abr. 2022.

MORRISON, Gary. R.; ROSS, Steven M.; KALMAN, Howard K. **Designing Effective Instruction**. 7. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc., 2012.

PANE *et al.*, Joseph. Informing progress: insights on personalized learning implementation and effects. Santa Monica, CA: **RAND Corporation**, 2017. Disponível em: <https://is.gd/1Z6S64l>. Acesso em: 27 set. 2024.

PICCIANO, Anthony. Theories and frameworks for online education: seeking an integrated model. **Online Learning**, v. 21, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.24059/olj.v21i3.1225>. Acesso em: 27 set. 2024.

POTH, Rachele Dene. **Chart A New Course: A Guide to Teaching Essential Skills for Tomorrow's World**. 1. ed. [S. l.]: International Society for Technology in Education, 2020.

QUAGLIA, Russell J.; LANDE, Lisa L. **Teacher voice: amplifying success**. 1. ed. Thousand Oaks, CA: Corwin, 2016.

QURESHI, Muhammad Imran *et al.* Tecnologias digitais na educação 4.0: Elas aumentam a eficácia da aprendizagem? Uma revisão sistemática da literatura. **International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)**, v. 15, n. 04, p. 31-47, 2021. Disponível em: <https://is.gd/KcDzhn>. Acesso em: 28 set. 2024.

SIM, Hakyung. Seeing alone yet together: modern-day Tiresias in VR theatre. **Performance Research**, v. 26, n. 1-2, p. 69-77, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13528165.2021.1958643>. Acesso em: 27 set. 2024.

SPRENGER, M. **Social-emotional learning and the brain: strategies to help your students thrive**. Alexandria, VA: ASCD, 2020.

UNESCO. **Leveraging Information and Communication Technology (ICT) to Achieve Education 2030**, 2018. Disponível em: <https://is.gd/49dvPJ>. Acesso em: 27 set. 2024.

UNESCO. **Estratégia da UNESCO para TIC na educação (2019-2025)**, 2020. Disponível em: <https://is.gd/UUiAij>. Acesso em: 27 set. 2024.

UNESCO. **Global education monitoring report 2023: technology in education: a tool on whose terms?** 2023a. Disponível em: <https://is.gd/zcRTff>. Acesso em: 27 set. 2024.

UNESCO. **Relatório de monitoramento global da educação, resumo, 2023: a tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?** 2023b. Disponível em: <https://is.gd/zYzjV2>. Acesso em: 27 set. 2024.

WINK, Joan. **Critical pedagogy: notes from the real world**. 4. ed. Boston: Pearson, 2010.

GAMIFICAÇÃO COMO METODOLOGIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA

Eliziane Rocha Castro¹

Marcília Chagas Barreto²

Francisco Jeovane do Nascimento³

Gabriel Linhares de Sousa⁴

Paulo César da Silva Batista⁵

Gleiciane Ferreira Farias⁶

ASPECTOS INTRODUTÓRIOS E TEÓRICOS

No contexto educacional contemporâneo, a capacidade de compreender e interpretar dados destaca-se como uma competência fundamental para a tomada de decisões informadas. Em alinhamento com essa demanda, a Base Nacional Comum Curricular- BNCC prevê a inclusão de conteúdos estatísticos já nos anos iniciais da escolarização, com o objetivo de formar cidadãos críticos, capazes de interpretar e analisar informações em diferentes contextos sociais (Brasil, 2017).

A formação de professores para o ensino de Estatística nesse nível de ensino torna-se, portanto, uma necessidade urgente, considerando os desafios apontados na literatura quanto à implementação eficaz desse conteúdo. Conforme Castro (2022), muitos docentes apresentam lacunas significativas, tanto em seus conhecimentos conceituais quanto em suas abordagens didáticas, o que compromete a qualidade do ensino de Estatística. Essas fragilidades são, em grande parte, resultado de uma

¹ Doutora em Educação (UECE). Professora (UVA). CV: <http://lattes.cnpq.br/7564482722802681>

² Doutora em Educação Brasileira (UFC). Professora (UECE).
CV: <http://lattes.cnpq.br/6049384424752518>

³ Doutor em Educação (UECE). Coordenador Pedagógico (SME / Tururu - CE).
CV: <http://lattes.cnpq.br/8459854283223995>

⁴ Mestre em Educação (UECE). Professor (SME / Fortaleza - CE).

⁵ Doutorando em Educação (UECE). Professor Formador (SME / Fortaleza - CE).
CV: <http://lattes.cnpq.br/0552787212892859>

⁶ Mestra em Educação (UECE). Professora (SME / São Gonçalo do Amarante - CE).
CV: <http://lattes.cnpq.br/6015950636519398>

formação inicial inadequada oferecida nos cursos de Pedagogia, onde os temas estatísticos são frequentemente tratados de forma superficial (Cazorla; Kataoka; Silva, 2010).

A ausência de experiências significativas com a Estatística durante a formação inicial dos professores, conforme relatado por Pontes e Castro (2020), leva a dificuldades conceituais e metodológicas. Essa limitação faz com que muitos docentes reduzam o ensino de Estatística à simples descrição de gráficos e tabelas, sem promover um entendimento mais investigativo e profundo. Tal cenário evidencia a necessidade de uma formação continuada que capacite os professores a ensinar Estatística de maneira mais eficaz e significativa.

Com base nessas considerações e como uma resposta às lacunas formativas identificadas na formação de professores em Estatística, o grupo de pesquisa Matemática e Ensino (MAES), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual do Ceará (UECE) implementou, como um projeto piloto, um curso de formação continuada online para professores, com foco no ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com o intuito de engajar os cursistas e aumentar sua motivação para a aprendizagem, a gamificação foi implementada como uma estratégia formativa central. De acordo com Dichev e Dicheva (2017), a gamificação é definida como uma abordagem multidisciplinar que integra elementos de jogos em contextos não lúdicos, com o objetivo de intensificar a motivação e o envolvimento dos participantes. Werbach e Hunter (2015) categorizaram esses elementos em três componentes essenciais: dinâmicas, mecânicas e componentes.

As dinâmicas correspondem aos aspectos mais abstratos e emocionais do jogo, como a narrativa e a motivação intrínseca. Em um curso gamificado, por exemplo, a narrativa pode ser utilizada para envolver os professores em uma “missão” educacional, onde cada fase representa um novo desafio a ser superado (Werbach; Hunter, 2015).

As mecânicas, por outro lado, são os mecanismos que impulsionam a ação dentro do jogo. Em um contexto de formação de professores, as mecânicas podem incluir a criação de desafios baseados em

problemas reais enfrentados na prática pedagógica, além de sistemas de recompensa que incentivem o progresso e a superação de dificuldades. Os componentes, como emblemas e rankings, são os elementos visíveis que representam o sucesso e o progresso dentro do sistema gamificado (Werbach; Hunter, 2015).

A interrelação entre esses elementos constrói uma estrutura coesa que favorece o desenvolvimento de habilidades fundamentais, como a resolução de problemas, criatividade e cooperação. Esses elementos interdependentes estimulam o progresso dos participantes e proporcionam feedback individualizado, enquanto mantêm a ludicidade como uma característica predominante, promovendo um ambiente de aprendizagem envolvente e motivador (Castañeda-Vázquez *et al.*, 2019). Em virtude dessas características, a gamificação tem sido reconhecida como uma abordagem que possibilita a criação de um ambiente formativo no qual os professores vivenciam uma experiência formativa mais ativa e interativa (Andrade *et. al.*, 2024).

Com base em Werbach e Hunter (2015) considera-se que a integração de elementos de jogos no processo de formação docente promove uma transformação significativa na forma como os professores aprendem e, conseqüentemente, ensinam. Essa estratégia propicia a criação de ambientes que rompem com os métodos tradicionais, frequentemente marcados pela linearidade e passividade, promovendo, assim, uma aprendizagem dinâmica, colaborativa e reflexiva. No entanto, para que a gamificação seja efetiva na formação docente, é fundamental compreender e aplicar corretamente os três níveis principais de design de jogos: dinâmicas, mecânicas e componentes (Werbach; Hunter, 2015).

Desta forma, apesar do potencial da gamificação, sua implementação na formação de professores não está isenta de desafios. Werbach e Hunter (2015) alertam que um dos maiores riscos da gamificação é a superficialidade. Quando aplicada de forma inadequada, a gamificação pode reduzir a experiência de aprendizado a um sistema de recompensas extrínsecas⁷, onde os professores buscam acumular pontos

⁷ Refere-se à execução de atividades ou evitação de comportamentos motivados por recompensas ou pela evitação de punições externas, como remuneração, bônus, benefícios, certificações, reconhecimento e a perda de privilégios ou multas, por exemplo (Ryan; Deci, 2000).

e emblemas sem realmente se envolverem no conteúdo. Para evitar esse problema, é essencial que a gamificação seja profundamente integrada aos objetivos educacionais e que os elementos de jogo sejam utilizados para promover o aprendizado significativo, e não apenas para gerar engajamento temporário.

Mediante as considerações acima expendidas e sendo guiado pela questão de pesquisa: Como os elementos de jogos influenciam o engajamento e o aprendizado dos professores em um curso de formação continuada em Estatística? este capítulo foca na análise das percepções de seis professores que concluíram o curso piloto denominado “Investigação Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, desenvolvido pelo grupo de pesquisa Matemática e Ensino (MAES).

O referido curso foi conduzido em um ambiente virtual de aprendizagem, estruturado na plataforma Moodle⁸, com o objetivo de desenvolver a expertise dos cursistas em conhecimentos conceituais e didáticos relacionados ao Ciclo Investigativo⁹, enquanto estratégia de ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A partir das experiências e percepções dos professores que participaram desse curso piloto, o presente estudo busca contribuir para a compreensão de como a gamificação pode ser uma aliada no processo de formação de professores.

Para investigar como os elementos de jogos influenciam o engajamento e o aprendizado dos professores em um curso de formação continuada em Estatística, o estudo adotou o seguinte delineamento metodológico.

DELINEAMENTO METODOLÓGICO DO ESTUDO

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva e exploratória, com abordagem qualitativa, conforme defendido por Gil (2019), que aponta que tais abordagens são eficazes para investigar fenômenos em profundidade e descrever suas características a partir das percepções dos participantes. A pesquisa descritiva visa detalhar os efeitos observados da gamificação, com base nas percepções dos cursistas que concluíram o curso. Por outro lado, a abordagem exploratória busca identificar padrões

⁸ <https://cursos.grupomaesuece.com.br>

⁹ Conforme Cazorla *et al.* (2017).

emergentes relacionados a influência da gamificação no engajamento e aprendizado dos professores ao longo da formação continuada.

O contexto do estudo foi o curso “Investigação Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, com duração de 16 semanas e carga horária total de 120 horas. O curso foi destinado a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e adotou uma abordagem construtivista, com foco na aprendizagem colaborativa e no apoio entre pares.

Durante o processo de formação gamificada, os cursistas foram intitulados “Detetives Estatísticos dos Anos Iniciais” e participaram de leituras e atividades voltadas para a ampliação de seus conhecimentos sobre o ensino de Estatística como um processo investigativo. Uma personagem fictícia, professora Luísa, foi representada por um avatar, proporcionando orientações e interações gamificadas.

Esse processo foi dividido em quatro etapas: Problematização, Planejamento, Coleta e Organização dos Dados, e Análise e Comunicação dos Dados. No curso, esse processo foi denominado “Ciclo da Descoberta Estatística”. A Figura 2 apresenta a imagem representativa desse ciclo, ilustrando as etapas sequenciais e sua progressão lógica.

Figura 1. Ciclo da Descoberta Estatística



Fonte: Guia do Cursista (2023).

Os módulos do curso foram organizados de acordo com essas etapas, guiando os professores na integração significativa entre teoria e prática estatística. Essa organização visou o desenvolvimento de competências que favorecem o uso crítico de dados no contexto educacional, capacitando os cursistas a aplicarem o ciclo de investigação estatística de maneira prática e reflexiva em suas próprias salas de aula.

A amostra deste estudo foi composta por seis professores que concluíram integralmente o curso piloto. Todos os participantes atuavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental e apresentavam pouca ou nenhuma experiência prévia no ensino de Estatística, o que ressaltou a relevância do curso para o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas. Os professores inscreveram-se voluntariamente no curso e, após esclarecimentos sobre os objetivos da pesquisa, consentiram formalmente em participar do estudo.

A coleta de dados foi realizada utilizando a ferramenta Enquete do Moodle ao final do curso, sob o título Pesquisa de Satisfação, proporcionando aos professores a oportunidade de refletir sobre toda a experiência formativa. O instrumento incluiu perguntas abertas, permitindo que os participantes fornecessem respostas detalhadas sobre suas experiências ao longo do curso.

As respostas foram analisadas qualitativamente por meio do software NVivo. As perguntas foram organizadas em três categorias principais, conforme ilustrado no Quadro 1, facilitando a estruturação e a análise dos dados coletados.

Quadro 1. grupamento das Perguntas Abertas por Categorias de Análise Qualitativa

Categoria	Perguntas
Engajamento e Motivação	Quais elementos ou estratégias do curso gamificado mais contribuíram para o seu engajamento? De que maneira esses elementos contribuíram para o seu envolvimento no curso?
Desafios e Aprendizado	3. Quais foram os principais desafios que você enfrentou ao longo do curso? 4. Como a abordagem gamificada ajudou no desenvolvimento de suas habilidades para o ensino de Estatística?
Interação e Sugestões de Melhoria	5. De que forma o ambiente gamificado contribuiu para sua interação com outros participantes? 6. Quais sugestões você daria para melhorar a abordagem gamificada no curso?

Fonte: Elaboração dos autores.

A seguir, são apresentados os achados relacionados a cada uma dessas categorias. Em conformidade com os princípios éticos de pesquisa, foi garantido o anonimato dos participantes. Para manter a coerência com a abordagem gamificada, os professores foram referidos por codinomes como “Detetive” seguido de um número de identificação, preservando a identidade dos envolvidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise qualitativa das respostas fornecidas pelos cursistas na categoria Engajamento e Motivação demonstra o impacto positivo dos elementos gamificados no engajamento ao longo do curso “Investigação Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”. A narrativa imersiva, a progressão por fases e os desafios foram citados de maneira recorrente como fatores que contribuíram para uma maior participação e comprometimento dos professores.

Um dos principais elementos destacados foi a narrativa imersiva centrada na professora fictícia Luísa, que guiava os cursistas ao longo do curso. A Detetive 1 expressou que “a presença constante da professora Luísa na narrativa criou uma conexão emocional. Não era apenas uma experiência de aprendizado, mas uma jornada compartilhada com um guia envolvente”, o que demonstra como a narrativa serviu para humanizar o processo de formação e torná-lo mais pessoal e significativo.

Segundo Werbach e Hunter (2015), a narrativa em ambientes gamificados desempenha um papel importante ao fornecer propósito e significado às tarefas, promovendo uma maior conexão emocional com o conteúdo, o que é corroborado pelo relato da Detetive 1.

Além disso, a progressão por fases também foi um dos aspectos mais mencionados. A Detetive 6 destacou que “as fases da missão foram essenciais para aprimorar a prática em sala de aula”, apontando para a aplicação prática do aprendizado gamificado. Este dado reforça a ideia de que, ao oferecer uma estrutura clara de progressão, a gamificação incentivou a continuidade e facilitou a aplicação do conhecimento adquirido em contextos reais. Estudos anteriores de Dichev e Dicheva (2017) confirmam que a progressão por fases em cursos gamifica-

dos cria um senso de avanço e realização contínua, o que reforça o engajamento dos participantes.

O uso de recompensas, como emblemas e certificados, também foi citado como um elemento motivacional. Para o Detetive 4, “A gamificação é uma proposta entusiasmada. Cumprir metas e objetivos com recompensa e ação são bem interessantes para a proposta.” Essa percepção encontra respaldo em Zichermann e Cunningham (2011), que enfatizam o impacto das recompensas extrínsecas, especialmente em contextos educacionais, ao estimular comportamentos desejáveis e aumentar a motivação dos participantes. A associação entre o cumprimento de metas e a obtenção de recompensas transforma o processo de aprendizagem em uma experiência mais dinâmica e envolvente, criando um ciclo positivo de ação e recompensa que sustenta o engajamento.

Nem todos os elementos, no entanto, foram igualmente eficazes. A Detetive 2 mencionou que, embora estivesse inicialmente muito envolvida, seu engajamento diminuiu durante atividades que exigiam maior colaboração, observando que “a construção em grupo, com poucas pessoas interagindo, acaba atrapalhando o andamento da atividade”. Este comentário revela um desafio comum na implementação de gamificação, conforme apontado por Kapp (2012), que ressalta que atividades colaborativas em ambientes gamificados podem não gerar os efeitos desejados se a participação dos membros não for equitativa ou ativa. A colaboração é um aspecto essencial para o sucesso da gamificação, mas, como evidenciado, pode ser prejudicada por uma interação desigual entre os participantes.

Adicionalmente, alguns cursistas relataram dificuldades em conciliar o volume de atividades do curso com suas responsabilidades profissionais. O Detetive 4 mencionou que “as demandas em grande quantidade acabaram fazendo com que, em alguns momentos, deixasse de lado algumas atividades”, sugerindo que, embora o design das atividades fosse envolvente, ele gerou uma sobrecarga cognitiva para alguns participantes. De acordo com Kapp (2012), o equilíbrio entre desafio e acessibilidade é fundamental para garantir que o engajamento seja mantido sem sobrecarregar os cursistas, o que reforça a necessidade de ajustes no volume de tarefas em cursos gamificados.

Na categoria Desafios e Aprendizado, as respostas dos cursistas destacaram tanto os obstáculos encontrados durante o curso quanto as contribuições da abordagem gamificada para o desenvolvimento de habilidades pedagógicas, especialmente no ensino de Estatística.

Um dos principais desafios relatados pelos professores foi a necessidade de conciliar o curso com suas demandas profissionais. O Detetive 4 mencionou que “o acúmulo de atividades no decorrer do curso, somado às responsabilidades do dia a dia, dificultou minha participação em alguns momentos”. Esse relato é um indicativo da sobrecarga cognitiva, que, conforme apontado por Kapp (2012), pode ocorrer quando o design do curso não considera adequadamente o tempo disponível dos cursistas, principalmente quando se trata de formação continuada para profissionais em exercício. A sobrecarga pode impactar diretamente o aprendizado, pois os professores acabam não conseguindo se dedicar integralmente ao conteúdo, o que reduz a eficácia da abordagem formativa.

Em relação ao aprendizado, os cursistas destacaram que a gamificação facilitou a compreensão dos conceitos estatísticos e incentivou a aplicação prática do conteúdo. A Detetive 3 relatou que “os desafios propostos me fizeram refletir sobre como usar a Estatística em sala de aula, criando atividades mais envolventes para os alunos”. Esse depoimento revela que os desafios gamificados foram fundamentais para a construção de uma prática pedagógica mais significativa, promovendo o aprendizado ativo. Segundo Deterding et al. (2011), o uso de desafios e missões em ambientes gamificados tem o potencial de gerar engajamento profundo e estimular o aprendizado ao proporcionar um contexto de aplicação imediata dos conhecimentos adquiridos.

Além disso, os cursistas enfatizaram que a estrutura de progressão por fases contribuiu para o desenvolvimento gradual de suas habilidades em Estatística. Como relatou Detetive 6, “a organização do curso em fases foi essencial para que eu pudesse construir meu conhecimento de forma progressiva, sem pular etapas importantes”. Esse comentário reforça a ideia de que o design sequencial, baseado na progressão, favorece a retenção e o aprofundamento dos conteúdos. Werbach e Hunter (2015) apontam que a progressão por fases gamificados permite que os

participantes avancem de forma estruturada e conforme o relato acima pode consolidar o aprendizado de forma gradual e segura.

Outro aspecto relevante mencionado foi a possibilidade de aplicar os conceitos estatísticos no contexto de sala de aula. A Detetive 1 observou que “as atividades práticas propostas me deram confiança para trabalhar a Estatística de maneira mais efetiva com meus alunos”, o que demonstra que o curso conseguiu promover a transposição do conhecimento para a prática docente. Esse achado é consistente com os estudos de Batanero e Godino (2001), que argumentam que o ensino de Estatística nos anos iniciais requer que os professores desenvolvam não apenas uma compreensão teórica, mas também habilidades didáticas para aplicar esses conceitos de forma eficaz no ambiente escolar.

Entretanto, um ponto de atenção levantado por alguns cursistas foi a dificuldade em colaborar com colegas durante atividades que demandavam maior interação. A Detetive 2 destacou que “alguns momentos de trabalho em grupo foram desafiadores, porque nem todos os participantes interagem da mesma forma”, evidenciando a importância de estruturar atividades colaborativas de maneira a promover a participação equitativa. A literatura aponta que a colaboração é um elemento essencial para o sucesso de abordagens gamificadas (Kapp, 2012), mas é necessário garantir que todos os participantes tenham oportunidades iguais de contribuição, evitando frustrações que possam prejudicar o aprendizado coletivo.

A terceira e última categoria de análise, Interação e Sugestões de Melhoria, revelou percepções mistas em relação à colaboração e interação entre os cursistas durante o curso gamificado, além de fornecer sugestões para o aprimoramento da abordagem. Embora a gamificação tenha sido eficaz em manter o engajamento e motivação, conforme discutido nas categorias anteriores, as respostas dos participantes destacaram que os aspectos colaborativos poderiam ter sido mais fortalecidos para uma experiência de aprendizagem mais equitativa.

No que diz respeito à interação entre os participantes, alguns professores relataram que o ambiente gamificado facilitou a troca de experiências, enquanto outros indicaram que a interação nem sempre foi satisfatória. A Detetive 3 mencionou que “os desafios em grupo possibili-

taram aprender com os outros professores, o que foi muito enriquecedor para minha prática”. Esse comentário sugere que, em alguns momentos, a gamificação proporcionou um ambiente colaborativo produtivo, no qual os cursistas puderam se beneficiar da troca de saberes e experiências.

No entanto, para outros cursistas, a colaboração não foi tão eficaz. O Detetive 4 afirmou que “a interação foi prejudicada pelo fato de que nem todos se engajaram nas atividades em grupo, o que tornou algumas tarefas mais difíceis de serem completadas”, evidenciando uma dificuldade na participação equitativa em atividades colaborativas. Esse tipo de situação é apontado por Kapp (2012) como um dos desafios da gamificação, principalmente quando as atividades colaborativas não são projetadas de forma a promover a participação ativa de todos os envolvidos. A gamificação pode gerar um forte senso de competição ou de independência, que às vezes pode dificultar o trabalho coletivo, especialmente quando os papéis dos participantes não estão claramente definidos.

Além disso, foi identificado que a organização das atividades colaborativas poderia ter sido mais bem estruturada. A Detetive 5 mencionou que “a colaboração nas atividades de grupo foi desafiadora porque nem todos os colegas se envolveram da mesma forma, e isso dificultou a finalização de algumas tarefas”, o que aponta para a necessidade de revisar a dinâmica colaborativa no curso. Para que a gamificação alcance todo o seu potencial, é fundamental que as atividades em grupo sejam projetadas de forma a garantir a participação equitativa, estabelecendo incentivos e mecanismos de apoio que favoreçam uma interação mais balanceada entre os cursistas (Werbach; Hunter, 2015).

No que diz respeito às sugestões de melhoria, os cursistas ofereceram contribuições valiosas para aprimorar a abordagem gamificada. A Detetive 1 sugeriu que “seria interessante incluir mais momentos de feedback individualizado ao longo do curso, além das pontuações e emblemas”, reforçando a importância de combinar recompensas extrínsecas com feedbacks que promovam o desenvolvimento pessoal. A literatura enfatiza que o feedback, especialmente em educação a distância, é central no processo de ensino-aprendizagem. Giacomelli e Giacomelli (2024) afirmam que o feedback eficaz vai além da cor-

reção, orientando o aprendizado contínuo e promovendo a reflexão crítica. Abreu-Lima e Alves (2011) complementam que o feedback deve dialogar com o conhecimento prévio dos estudantes, facilitando seu aprimoramento contínuo. Portanto, a inclusão de feedbacks regulares na formação gamificada é essencial para que os cursistas compreendam o progresso imediato e para estimular uma reflexão crítica e promover ajustes necessários no percurso de aprendizagem.

Outra sugestão recorrente foi a de ajustar a carga de trabalho e o ritmo das atividades. O Detetive 4, que já havia mencionado a sobrecarga, reforçou que “diminuir a quantidade de tarefas ou dar mais tempo para completá-las seria importante para não desmotivar os professores que têm outras responsabilidades”. Esse feedback é consistente com as recomendações de Kapp (2012), que alerta para o perigo da sobrecarga cognitiva em cursos gamificados, especialmente para profissionais que precisam equilibrar suas responsabilidades profissionais com a formação continuada.

Além disso, houve sugestões para incluir mais momentos de interação síncrona, como encontros virtuais, para complementar as atividades gamificadas. A Detetive 5 sugeriu que “a inclusão de sessões online ao vivo poderia fortalecer a interação e ajudar a resolver dúvidas em tempo real”. A literatura corrobora essa necessidade, apontando que a combinação de atividades assíncronas, que promovem autonomia, e atividades síncronas, que facilitam a colaboração e o esclarecimento de dúvidas, é essencial para um aprendizado eficiente (Mill; Oliveira; Ferreira, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou investigar como os elementos de jogos influenciam o engajamento e o aprendizado dos professores em um curso de formação continuada em Estatística. Os resultados obtidos corroboram a literatura existente ao demonstrar que a gamificação, quando planejada e integrada ao contexto educacional, tem o potencial de elevar o nível de engajamento dos docentes, além de facilitar a internalização de conceitos estatísticos e sua transposição para o contexto escolar.

Entretanto, a investigação também trouxe à tona desafios que devem ser considerados para aperfeiçoar futuras implementações de cursos gamificados. A sobrecarga cognitiva relatada por alguns cursistas evidencia a necessidade de ajustes no volume de tarefas e na gestão do ritmo do curso, principalmente para participantes que já lidam com múltiplas responsabilidades profissionais. Outro ponto de atenção foi a dinâmica colaborativa. Embora reconhecidamente enriquecedora para alguns, nem sempre promoveu a participação equitativa entre todos os cursistas, destacando a importância de revisar a estrutura das atividades em grupo para garantir um envolvimento mais equilibrado e ativo.

As sugestões apresentadas pelos professores, como o incremento de feedbacks individualizados e a inclusão de momentos de interação síncrona, oferecem direções relevantes para o aprimoramento da abordagem gamificada. Tais modificações podem potencializar a eficácia do curso, motivando os participantes e criando um ambiente de aprendizagem mais equilibrado, inclusivo e sustentável.

Para pesquisas futuras, sugere-se uma análise dos impactos de longo prazo da gamificação na prática docente, assim como a investigação de sua aplicação em diferentes áreas do conhecimento e níveis educacionais. Tais investigações ampliam a compreensão dos desafios e oportunidades inerentes ao uso da gamificação na formação docente, fornecendo subsídios teóricos e práticos para o desenvolvimento de estratégias formativas inovadoras.

REFERÊNCIAS

- ABREU-E-LIMA, D.M.; ALVES, M. N. O feedback e sua importância no processo de tutoria a distância. **Pro-Posições**, v. 22, p. 189-205, 2011.
- ANDRADE, A. M. B. de; CASTRO, E. R.; MOTA, S. de A.; BARRETO, M. C.; BARRETO, A. L. de O.; CASTRO, L. E. R. Gamificação da formação continuada de professores: uma análise da eficácia das dinâmicas de jogos. In: BIANCHESSI, C. (Org.). **Diálogos sobre formação de professores: olhares, saberes e práticas**. 1. ed. Curitiba: Editora Bagai, 2024. v. 3, p. 9-22.
- BATANERO, C.; GODINO, J.; GREEN, D.; HOLMES, P.; VALLECILLOS, A. Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. **International Journal of Mathematics Education in Science and Technology**, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 527- 547, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base. Brasília, DF: MEC, 2017a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 out. 2024.

CASTAÑEDA-VÁZQUEZ, C.; ESPEJO-GARCÉS, T.; ZURITA-ORTEGA, F.; FERNÁNDEZ-REVELLES, A. B. La formación de los futuros docentes a través de la gamificación, TIC y evaluación continua. **Esporte**, v. 8, p. 55-63, 2019.

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y; SILVA, C. B. Trajetória e perspectivas da educação estatística no Brasil: um olhar a partir do GT-12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S; ALMOULOU, S. A. (org). Estudos e reflexões em educação estatística. São Paulo: Mercado das Letras, 2010. p. 19-44.

CAZORLA, I.; MAGINA, S.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. **Estatística para os anos iniciais do ensino fundamental**. 1. ed. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, 2017. (Biblioteca do Educador - Coleção SBEM, v. 9).

DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: **Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments**. 2011. p. 9-15.

DICHEV, C.; DICHEVA, D. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 14, n. 1, p. 1-36, 2017.

GIACOMELLI, C. L. F.; GIACOMELLI, G. S. O feedback e sua importância como ferramenta pedagógica na educação a distância: abordagem e estrutura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 22, n. 2, p. 521-530, 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. Pfeiffer, 2012.

MILL, D.; OLIVEIRA, A. A. de; FERREIRA, M. Jornadas formativas mediadas por tecnologias digitais no ensino superior: aportes para pensar atividades assíncronas. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, v. 31, n. 65, p. 201-224, 2022.

PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. A construção do conhecimento matemático do pedagogo: uma investigação sobre os saberes para a prática pedagógica com Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 13, n. 4, 2020. Edição Especial.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, v. 55, n. 1, p. 68, 2000.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **The gamification toolkit: dynamics, mechanics, and components for the win**. University of Pennsylvania Press, 2015.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. 1 edition ed. Sebastopol, Calif: O'Reilly Media, 2011.

ABORDAGENS E DESAFIOS DA GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO DA LITERATURA

Elton José Farias de Vasconcelos¹
Adriana Gomes Alves²

INTRODUÇÃO

Atualmente, há uma crise motivacional entre jovens, especialmente no contexto educacional, onde as instituições de ensino enfrentam dificuldades para engajar alunos com métodos tradicionais (Tolomei, 2017). A gamificação tem se mostrado uma estratégia inovadora para captar a atenção dos alunos e aumentar o engajamento, ao aplicar elementos de jogos em atividades educacionais (Assante *et al.*, 2016). Essa abordagem busca tornar tarefas monótonas mais atraentes, com base na premissa de que os jogos, especialmente eletrônicos, são divertidos (Attali; Arieli-Attali, 2015). Definida como a aplicação de mecânicas e lógicas de jogos em contextos não relacionados a jogos, a gamificação visa aumentar a motivação e o engajamento (Oliveira, 2015), adaptando-se às novas tendências tecnológicas e às necessidades das gerações atuais (Rezende; Mesquita, 2017).

Embora a gamificação apresente resultados promissores, ainda há lacunas na literatura, como a falta de métodos sistemáticos para o desenvolvimento de aplicações gamificadas e a compreensão limitada sobre o impacto de diferentes tipos de jogadores (Oliveira; Leal; Maciel, 2018).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo mapear as abordagens da gamificação na prática educativa na educação básica e identificar as ferramentas gamificadas utilizadas, com base em pesquisas nacionais e internacionais publicadas entre 2019 e 2024. Ao realizar esse

¹ Mestre em Educação (UNIVALI). CV: <http://lattes.cnpq.br/6005562419342944>

² Doutora em Educação (UNIVALI). Pesquisadora e professora (UNIVALI).
CV: <http://lattes.cnpq.br/6495915655298176>

mapeamento, o estudo busca contribuir para a identificação dos impactos, benefícios e desafios da gamificação no ensino básico.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem da pesquisa é um mapeamento da literatura, com vistas a analisar os estudos sobre gamificação aplicados no contexto da educação básica. O procedimento de coleta de dados realizado é composto pelas seguintes etapas:

Definição das fontes de busca;

1. Seleção de artigos a partir de *String* de busca;
2. Leitura de todos os títulos dos artigos para identificação da adequação do estudo a temática central;
3. Aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão para seleção mais apurada dos estudos.

As fontes de busca foram as bases de dados *Scopus* e *Scielo*. Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos originais que abordaram o tema da gamificação no ensino básico com publicação compreendida entre os anos de 2019 a 2024, totalizando, portanto, um intervalo de 6 anos, nos idiomas português, inglês e espanhol.

Foram utilizadas as seguintes *strings* de busca nas bases: *gamificação AND educação AND ensino básico*. Com a restrição dos termos relevantes para a pesquisa, a manifestação de resultados em número de trabalhos foi bastante reduzida. Entretanto, através de múltiplas buscas experimentais, a inserção individual dos termos selecionados se provou extremamente eficaz para a filtragem dos trabalhos. Termos como “educação básica”, “ensino fundamental”, “ensino médio”, “*secondary school*”, “*secondary education*”, “*elementary school*”, “*elementary education*”, “*middle school*”, “*junior high*” e “*high school*”, ao serem momentânea e separadamente inseridos (em Inglês e Português) como critérios nas buscas levaram a resultados distintos e com maior especificidade.

No caso da *Scopus* utilizou-se a busca avançada que abrange uma combinação de palavras compostas, acrescidas com linhas de operação

OR e AND. De acordo com Irwanto et al. (2023), o asterisco (*) substitui qualquer conjunto de caracteres. Por exemplo, gamif* encontraria termos derivados como gamification, gamified, gamify, gamifying, etc, sem limitação às derivações em outros idiomas. Desta forma, a string de busca na Scopus foi: (TITLE (gamif*) AND TITLE-ABS-KEY (educa*) AND TITLE-ABS-KEY (“ensino médio”) OR TITLE-ABS-KEY (“secondary school”) OR TITLE-ABS-KEY (“secondary education”) OR TITLE-ABS-KEY (“elementary school”) OR TITLE-ABS-KEY (“elementary education”) OR TITLE-ABS-KEY (“middle school”) OR TITLE-ABS-KEY (“junior high”) OR TITLE-ABS-KEY (“high school”)) AND PUBYEAR > 2013 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , “English”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE , “Spanish”) OR LIMIT-TO (LANGUAGE , “Portuguese”)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”)).

A SciELO permite acesso à pesquisa de periódicos científicos através de uma interface de busca simplificada, desta maneira, a *string* utilizada foi: (gamif*) AND (educat*) AND ((“educação básica”) OR (“ensino fundamental”) OR (“ensino médio”) OR (“secondary school”) OR (“secondary education”) OR (“elementary school”) OR (“elementary education”) OR (“middle school”) OR (“junior high”) OR (“high school”)).

Após a busca, foram adotados critérios de inclusão e exclusão dos estudos, sendo eles:

Critérios de inclusão: artigos científicos revisados por pares, período de publicação de 2019 a 2024, idiomas Português, Inglês ou Espanhol, trabalhos completos, disponibilidade gratuita para leitura, estudos sobre gamificação na Educação Básica. Artigos mais citados (pelo menos 5 citações)

Critérios de exclusão: trabalhos duplicados; trabalhos publicados em congresso, editoriais, dissertações, capítulos de livro e revisões da literatura, artigos ainda não publicados (*in press*). Após leitura do resumo e palavras chaves, foram excluídos os artigos que não tratavam da

temática dessa revisão de literatura, como estudos em outros níveis de ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da revisão da literatura provêm da aplicação do percurso metodológico de busca e análise dos artigos, conforme detalhes dos procedimentos da seção 2 desse artigo. Descrevemos nas próximas seções os achados nas bases de dados e a análise dos artigos identificando as áreas de aplicação da gamificação nos estudos, os métodos e abordagens adotados, os impactos e os desafios identificados pelos autores.

Pesquisa nas bases de dados

A pesquisa na base de dados Scopus, realizada entre 28 de março e 25 de abril de 2024, inicialmente resultou em 115 artigos. Após análise, um artigo foi removido por ser uma revisão de literatura, quatro por se referirem a níveis de ensino diferentes (como ensino superior e mestrado) e treze por acessos limitados. Restaram 97 artigos, dos quais 35 foram selecionados com base no número de citações, utilizando a ferramenta Research Rabbit. Esse critério é relevante, pois artigos com maior número de citações, como os de Silva et al. (2019) e Studart, 2022), são frequentemente considerados influentes, oferecendo insights importantes ou metodologias inovadoras.

Na pesquisa da base de dados SciELO, foram encontrados 14 trabalhos. Dez foram excluídos por tratarem de outros níveis de ensino e dois por serem revisões de literatura. Os dois artigos restantes, Silva et al. (2019) e Studart, 2022), foram eliminados: o primeiro por já constar nos resultados da base de dados Scopus e o segundo por não atender ao critério de número de citações. No final, nenhum artigo da SciELO foi incluído no portfólio de análise.

Quadro 1 – Artigos incluídos no portfólio

Nº de citações	Autor	Nº de citações	Autor
112	Lo C.K.; Hew K.F. (2020)	13	Haruna H.; Hu X.; Chu S.K.W.; Mellecker R.R. (2019)
67	Parra-González M.E.; Belmonte J.L.; Segura-Robles A.; Cabrera A.F. (2020)	13	López P.; Rodrigues-Silva J.; Alsina Á. (2021)
55	Doumanis I.; Economou D.; Sim G.R.; Porter S. (2019)	12	Öztürk Ç.; Korkmaz Ö. (2019)
52	Fernandez-Rio J.; de las Heras E.; González T.; Trillo V.; Palomares J. (2020)	11	Bal M. (2019)
35	Sánchez S.P.; Belmonte J.L.; Cabrera A.F.; Núñez J.A.L. (2020)	10	da Silva J.B.; Sales G.L.; de Castro J.B. (2019)
32	Quintas A.; Bustamante J.-C.; Pradas F.; Castellar C. (2020)	10	Luo Z.; Brown C.; O'Steen B. (2021)
32	Park S.; Kim S. (2021)	10	Valero-Valenzuela A.; García D.G.; Camerino O.; Manzano D. (2020)
29	Segura-Robles A.; Fuentes-Cabrera A.; Parra-González M.E.; López-Belmonte J. (2020)	9	Jia J.L.; Shen A.; Tabata M.M.; Sarin K.Y. (2020)
27	Jong M.S.-Y. (2019)	9	Leitão R.; Maguire M.; Turner S.; Arenas F.; Guimarães L.
21	Otero-Agra M.; Barcala-Furelos R.; Besada-Saavedra I.; Peixoto-Pino L.; Martínez-Isasi S.; Rodríguez-Núñez A. (2019)	9	Reyes et al.; López E.; Ponce P.; Mazón N. (2021)
20	Beemer L.R.; Ajibewa T.A.; Dellavecchia G.; Hasson R.E. (2019)	8	Colomo-Magaña E.; Sánchez-Rivas E.; Ruiz-Palmero J.; Sánchez-Rodríguez J. (2020)
20	Puritat K. (2019)	8	Mora A.B. (2020)
18	Quintas-Hijos A.; Peñarrubia-Lozano C.; Bustamante J.C. (2020)	7	Kamalodeen V.J.; Ramsawak-Jodha N.; Figaro-Henry S.; Jaggernauth S.J.; Dedovets Z. (2021)
18	Rodríguez D.V.; Mezquita J.M.M.; Vallecillo A.I.G. (2019)	7	Yung O.C.; Junaini S.N.; Kamal A.A.; Md Ibharam L.F. (2020)
17	Azar A.S.; Tan N.H.I. (2020)	6	Anunpattana P.; Khalid M.N.A.; Iida H.; Inchamnan W. (2021)
17	Oliveira W.; Hamari J.; Joaquim S.; Toda A.M.; Palomino P.T.; Vassileva J.; Isotani S. (2022)	6	Brassinne K.; Reynders M.; Coninx K.; Guedens W. (2020)
15	Hossein-Mohand H.; Trujillo-Torres J.-M.; Gómez-García M.; Hossein-Mohand H.; Campos-Soto A. (2021)	5	Torres D.H.; Duran N.G.; Paredes C.A. (2019)
15	Riaz M.S.; Cuenen A.; Janssens D.; Brijs K.; Wets G. (2019)		

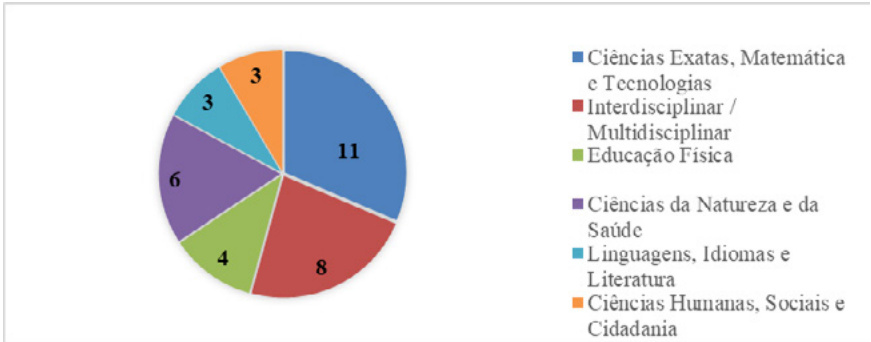
Autor (2024)

Área de análise dos estudos

A Figura 1 apresenta as áreas de conhecimento dos artigos selecionados para o portfólio. Foram identificados 11 artigos na área de ciências exatas, matemática e tecnologias, que aplicam gamificação em disciplinas como matemática, economia, estatística e probabilidade, geometria e programação. Quatro artigos pertencem à área de Educação Física, seis à área de Ciências da Natureza, três ao ensino de linguagens,

estudos de idiomas estrangeiros e literaturas, três à área de Ciências Humanas e Sociais, incluindo história, cidadania e empreendedorismo, e oito artigos à área interdisciplinar.

Figura 1 - Artigos por áreas do conhecimento da Educação Básica



Fonte: Autor (2024)

Métodos e Abordagens de pesquisa utilizados

Nos artigos que compõem o portfólio estudado, foram identificadas cinco abordagens metodológicas principais: estudos quase-experimentais, metodologia mista, metodologia experimental, estudo de caso e metodologia quantitativa. Essa diversidade de abordagens reflete a amplitude das estratégias adotadas pelos pesquisadores para investigar a gamificação na educação básica, estando em consonância com definições recentes da literatura contemporânea. No Quadro 2 os trabalhos são organizados e apresentados de acordo com os métodos e abordagens de pesquisa utilizados em cada estudo. As principais ferramentas de gamificação descritas nos artigos analisados foram Kahoot, Science Level Up, Aqua Republica, ClassDojo, Simulações e Jogos Educacionais, MAKE framework, Frameworks de Gamificação Personalizados.

Conforme observa-se no Quadro 2, os estudos de Ali Sorayyaei Azar (2020), María Elena Parra-González (2020), Puritat (2019), Haruna et al. (2019), Lo e Hew (2020) e Hossein-Mohand et al. (2021) adotaram

métodos quantitativos, utilizando questionários, testes e outras medidas para coletar dados sobre a eficácia da gamificação em diferentes contextos. Azar (2020), por exemplo, usou um questionário baseado na escala Likert, enquanto Parra-González et al. (2020) empregou pré-testes e pós-testes para medir os efeitos das intervenções gamificadas. Lo e Hew (2020), por outro lado, combinaram métodos quantitativos e qualitativos para obter uma visão abrangente dos efeitos da gamificação em um ambiente de sala de aula invertida.

Mazhal Bal (2019) e Fernandez-Rio et al. (2020) adotaram uma abordagem de pesquisa-ação e pré-experimental, respectivamente, para investigar como a gamificação pode ser adaptada e refinada ao longo do tempo. Rodríguez et al. (2019), Silva et al. (2019) e Kamalodeen et al. (2021) usaram métodos quase-experimentais, aplicando questionários antes e depois das intervenções para avaliar mudanças em variáveis como motivação e engajamento.

Estudos como os de Javier Fernandez-Rio et al. (2020) e Ernesto Colomo-Magaña (2020) utilizaram métodos mistos e quantitativos, respectivamente, para comparar abordagens gamificadas com métodos tradicionais de ensino. Anunpattana et al. (2021) e Adrian Segura-Robles (2020) também aplicaram métodos mistos e experimentais, combinando dados qualitativos e quantitativos para analisar como a gamificação impacta o aprendizado em diferentes disciplinas.

A implementação da gamificação variou significativamente entre os estudos. Azar (2020) aplicou a gamificação como uma estratégia para aumentar a motivação e o envolvimento dos estudantes no aprendizado da língua inglesa, utilizando jogos online e plataformas como o Kahoot. Rodríguez Vergara (2019) utilizou a ferramenta Quizizz para gamificar avaliações, enquanto João Batista da Silva (2019) integrou o Kahoot e o Quizizz com atividades práticas em laboratório para gamificar as aulas de física.

Bal (2019) e Hurtado Torres (2019) usaram abordagens narrativas e qualitativas, utilizando plataformas como Storium e Classcraft para promover o engajamento através da narrativa e da interação com avatares. Kamalodeen et al. (2021) utilizou o tangram como uma

ferramenta educativa gamificada, enquanto Colomo-Magaña (2020) transformou exames tradicionais em concursos gamificados, utilizando suportes digitais e interatividade.

Anunpattana et al. (2021) adaptou quizzes educacionais na plataforma Kahoot! para aumentar o engajamento dos alunos, enquanto Segura-Robles (2020) utilizou técnicas de “escape room” para motivar os alunos em aulas de educação física. Lo e Hew (2020) implementaram elementos de gamificação em uma sala de aula invertida, utilizando pontos digitais, crachás e tabelas de liderança.

Estudos como os de Puritat (2019) e Haruna et al. (2019) exploraram o uso de jogos específicos, como Aqua Republica, e técnicas de gamificação para melhorar o aprendizado em temas como gestão de recursos hídricos e educação sexual. Jia et al.(2020) utilizou um jogo de correspondência digital para ensinar identificação visual de melanoma, enquanto Jong (2019) aplicou um jogo educativo interativo para ensinar conceitos de ciência.

Quadro 2- Principais métodos e abordagens descritas nos artigos analisados

Método/Abordagem	Autores
Estudos quase-experimentais	Beemer et al. (2019); Doumanis et al. (2019); Fernandez-Rio et al. (2020) Torres; Duran; Paredes (2019); Rodríguez D. (2019); João Batista da Silva, (2019)
Metodologia Mista	Anunpattana et al. (2021); Colomo-Magaña et al. (2020) Haruna et al. (2019); Segura-Robles et al. (2020); Valero-Valenzuela et al. (2020); Lo e Hew (2020); Javier Fernandez-Rio et al. (2020)
Metodologia Experimental	Jia et al. (2020); Puritat (2019); Park; Kim (2021); Yüng et al. (2020); Adrian Segura-Robles (2020); Anunpattana et al. (2021)
Estudo de Caso	Bal (2019); da Silva; Sales; de Castro (2019); Mora (2020); Mazhal Bal (2019) Hurtado Torres (2019)
Metodologia Quantitativa	Azar; Tan (2020); Brassinne et al. (2020); Ali Sorayyaci Azar (2020); María Elena Parra-González (2020); Hossein-Mohand et al. (2021)

Fonte: elaborado pelo autor

Impactos da gamificação

A gamificação tem se mostrado uma estratégia eficaz na educação, impactando engajamento e desempenho acadêmico. Ali Sorayyaci Azar (2020) e Mazhal Bal (2019) relataram aumentos no engajamento e interesse dos alunos, especialmente em atividades como escrita. Hurtado Torres (2019) e Rodrigues Vergara (2019) destacaram melhorias

na motivação e desempenho acadêmico com ferramentas como “Classcraft” e Quizizz. Silva (2019) e Quintas (2020) observaram ganhos significativos em aprendizagem e habilidades motoras devido ao uso de recompensas e feedback imediato.

Alejandro Quintas-Hijos (2020) e María Elena Parra-González (2020) também encontraram maior engajamento, com a última apontando melhorias no desempenho acadêmico e na interação social através da gamificação aliada ao aprendizado invertido. Santiago Pozo Sanchez (2020) e Segura-Robles (2020) destacaram a motivação e interação dos alunos, embora nem sempre houvesse melhorias nas notas. Beemer (2019) e Doumanis (2019) relataram melhorias no desempenho e participação em atividades físicas e ambientes virtuais gamificados, respectivamente.

Colomo-Magaña (2020), Anunpattana et al. (2021), Brassinne et al. (2020) e Fernandez-Rio et al. (2020) ressaltaram a aceitação positiva da gamificação por professores e alunos, com aumento na motivação e autonomia. Haruna et al. (2019) e Hossein-Mohand et al. (2021) também observaram melhorias na motivação, sem focar diretamente no desempenho acadêmico. Jia et al. (2020) e Kamalodeen et al. (2021) relataram avanços em tarefas específicas, como identificação de melânomas e resolução de problemas geométricos.

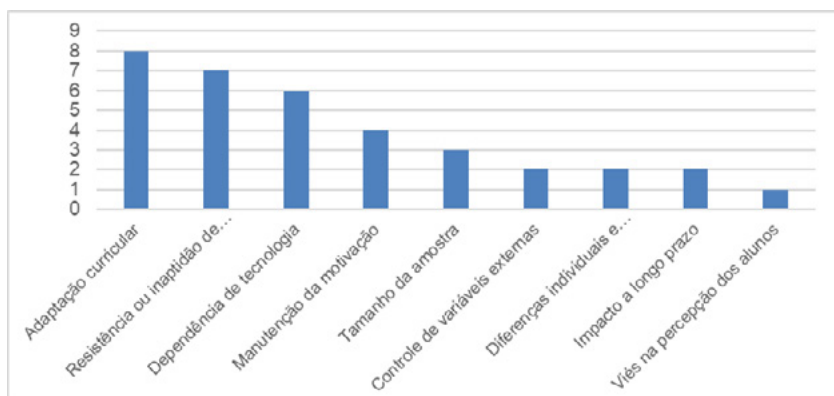
Leitão et al. (Leitão *et al.*, 2022) e Otero-Agra et al. (2019) encontraram melhorias no conhecimento sobre literacia oceânica e técnicas de RCP (ressuscitação cardiopulmonar), enquanto Puritat (2019) indicou que placares de liderança aumentaram o desempenho dos alunos. Oliveira et al. (2022) e Riaz et al. (2019) destacaram o impacto positivo de elementos gamificados como *feedback* e objetivos claros, especialmente em habilidades relacionadas à segurança no trânsito.

Em quase todos os estudos, o aumento do engajamento e da motivação dos alunos foi o impacto mais comum, sugerindo que a gamificação transforma o processo de ensino, tornando-o mais interativo e envolvente, resultando em maior participação dos alunos.

Desafios e limitações

Os estudos analisados destacam uma série de dificuldades e limitações enfrentadas na implementação da gamificação no ambiente educacional. Entre os principais desafios estão os problemas tecnológicos, a variação na aplicação das atividades gamificadas e a resistência inicial por parte de alunos e professores. Além disso, muitos pesquisadores identificaram a necessidade de um treinamento mais amplo para que educadores possam utilizar eficazmente as ferramentas gamificadas. Esses obstáculos mostram a complexidade de se integrar novas metodologias ao ensino tradicional.

Figura 2 - Principais limitações enfrentadas na implementação da gamificação nos artigos analisados



Autor (2024)

A adaptação curricular foi um dos desafios mais citados, especialmente nos trabalhos de López (2021), Kamalodeen et al. (2021) e Colomo-Magaña et al. (2020). Esses autores ressaltam a importância de planejamento, treinamento adequado para os professores, além da alocação de tempo e recursos suficientes para o desenvolvimento

de atividades gamificadas eficazes. A personalização e a integração com o currículo tradicional também foram identificadas como aspectos essenciais, mas complexos, que exigem um equilíbrio delicado entre entretenimento e aprendizado.

Outro ponto relevante foi a resistência de alunos e professores à adoção da gamificação. Estudiosos como Doumanis (2019) e Quintas-Hijós (2020) relataram essa resistência, que pode surgir devido à falta de familiaridade com a tecnologia ou à preferência por métodos de ensino mais tradicionais. Essa resistência pode ser agravada pela disparidade de habilidades tecnológicas entre os professores, resultando em implementações inconsistentes das atividades gamificadas. Quintas et al. (2020) destacam a necessidade de programas de treinamento extensivos para superar esse obstáculo.

A dependência de infraestrutura tecnológica foi outra limitação significativa, principalmente em regiões de baixa renda, onde o acesso a dispositivos e à internet é limitado. Yung et al. (2020) observaram que a falta de suporte técnico e a conectividade inadequada prejudicam a implementação da gamificação, comprometendo a equidade no acesso ao aprendizado. Políticas educacionais voltadas para o investimento em tecnologia e inovação são fundamentais para garantir ambientes de aprendizagem mais inclusivos e sustentáveis.

Por fim, a falta de estudos longitudinais que acompanhem os impactos sustentados da gamificação ao longo do tempo foi destacada por Parra-González et al. (2020) e Lo (2020). A limitação no tamanho das amostras, mencionada por Beemer et al. (2019) e Valero-Valenzuela et al. (2020), também foi um desafio, afetando a generalização dos resultados. Para superar essas limitações, é recomendada a triangulação de dados, como sugerido por Sánchez et al. (2020), que permitiria uma análise mais robusta e confiável dos efeitos da gamificação no contexto educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mapeou a aplicação da gamificação na educação básica em 35 artigos publicados entre 2019 e 2024 nas bases Scopus e SciELO. As pesquisas abrangeram disciplinas como matemática, ciências e educação física, utilizando metodologias variadas, como estudos experimentais, quase-experimentais, mistos e estudos de caso, oferecendo uma visão detalhada dos efeitos da gamificação.

Diversas ferramentas e plataformas foram utilizadas nos estudos, como Kahoot!, Quizizz, Classcraft, Science Level Up e Aqua Republica, demonstrando flexibilidade na adaptação da gamificação a diferentes contextos educacionais. Essas ferramentas se mostraram eficazes para gamificar o processo educativo, aumentando o engajamento e a motivação dos alunos, com impactos significativos no desempenho acadêmico.

Os estudos forneceram uma compreensão abrangente dos benefícios da gamificação, relatando aumentos consideráveis na motivação e engajamento dos alunos. No entanto, também foram destacados desafios importantes, como a necessidade de adaptação curricular, resistência inicial de alunos e professores e a dependência de infraestrutura tecnológica adequada.

Apesar desses desafios, o potencial da gamificação para transformar o aprendizado na educação básica é evidente. Com uma implementação cuidadosa e suporte adequado, a gamificação pode não apenas aumentar o engajamento e a motivação dos alunos, mas também melhorar o desempenho acadêmico. A superação das barreiras tecnológicas e a formação adequada dos educadores são essenciais para garantir uma aplicação eficaz e equitativa dessa abordagem em diversos contextos educacionais.

REFERÊNCIAS

- ANUNPATTANA, P. *et al.* Capturing potential impact of challenge-based gamification on gamified quizzing in the classroom. **Heliyon**, [s. l.], v. 7, n. 12, 2021.
- ASSANTE, D. *et al.* **Edutronics: gamification for introducing kids to electronics**. [S. l.: s. n.], 2016.

- ATTALI, Y.; ARIELI-ATTALI, M. Gamification in assessment: Do points affect test performance? **Computers and Education**, [s. l], v. 83, p. 57–63, 2015.
- AZAR, A. S.; TAN, N. H. I. The application of ICT techs (mobile-assisted language learning, gamification, and virtual reality) in teaching english for secondary school students in malaysia during covid-19 pandemic. **Universal Journal of Educational Research**, [s. l], v. 8, n. 11 C, p. 55–63, 2020.
- BAL, M. Use of digital games in writing education: An action research on gamification. **Contemporary Educational Technology**, [s. l], v. 10, n. 3, p. 246–271, 2019.
- BEEEMER, L. R. *et al.* A pilot intervention using gamification to enhance student participation in classroom activity breaks. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l], v. 16, n. 21, 2019.
- BRASSINNE, K. *et al.* Developing and Implementing GAPc, a Gamification Project in Chemistry, toward a Remote Active Student-Centered Chemistry Course Bridging the Gap between Precollege and Undergraduate Education. **Journal of Chemical Education**, [s. l], v. 97, n. 8, p. 2147–2152, 2020.
- COLOMO-MAGAÑA, E. *et al.* Teaching perception about gamification of the evaluation in the subject of history in secondary education. **Informacion Tecnologica**, [s. l], v. 31, n. 4, p. 233–242, 2020.
- DA SILVA, J. B.; SALES, G. L.; DE CASTRO, J. B. Gamification as an active learning strategy in the Physics education. **Revista Brasileira de Ensino de Fisica**, [s. l], v. 41, n. 4, 2019.
- DOUMANIS, I. *et al.* The impact of multimodal collaborative virtual environments on learning: A gamified online debate. **Computers and Education**, [s. l], v. 130, p. 121–138, 2019.
- FERNANDEZ-RIO, J. *et al.* Gamification and physical education. Viability and preliminary views from students and teachers. **Physical Education and Sport Pedagogy**, [s. l], v. 25, n. 5, p. 509–524, 2020.
- HARUNA, H. *et al.* Initial validation of the MAKE framework: A comprehensive instrument for evaluating the efficacy of game-based learning and gamification in adolescent sexual health literacy. **Annals of Global Health**, [s. l], v. 85, n. 1, 2019.
- HOSSEIN-MOHAND, Hossein *et al.* Analysis of the use and integration of the flipped learning model, project-based learning, and gamification methodologies by secondary school mathematics teachers. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l], v. 13, n. 5, p. 1–18, 2021.
- IRWANTO, I. *et al.* Research Trends and Applications of Gamification in Higher Education: A Bibliometric Analysis Spanning 2013–2022. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, [s. l], v. 18, n. 5, p. 19–41, 2023.
- JIA, J. L. *et al.* Gamification improves melanoma visual identification among high school students: Results from a randomized study. **Pediatric Dermatology**, [s. l], v. 37, n. 4, p. 752–753, 2020.

JONG, M. S. yung. Sustaining the adoption of gamified outdoor social enquiry learning in high schools through addressing teachers' emerging concerns: A 3-year study. **British Journal of Educational Technology**, [s. l.], v. 50, n. 3, p. 1275–1293, 2019.

KAMALODEEN, V. J. *et al.* Designing gamification for geometry in elementary schools: insights from the designers. **Smart Learning Environments**, [s. l.], v. 8, n. 1, 2021.

LEITÃO, R. *et al.* Ocean literacy gamified: A systematic evaluation of the effect of game elements on students' learning experience. **Environmental Education Research**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 276–294, 2022.

LO, C. K.; HEW, K. F. A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: the effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. **Interactive Learning Environments**, [s. l.], v. 28, n. 4, p. 464–481, 2020.

LÓPEZ, P.; RODRIGUES-SILVA, J.; ALSINA, Á. Brazilian and Spanish mathematics teachers' predispositions towards gamification in STEAM education. **Education Sciences**, [s. l.], v. 11, n. 10, 2021.

LUO, Z.; BROWN, C.; O'STEEN, B. Factors contributing to teachers' acceptance intention of gamified learning tools in secondary schools: An exploratory study. **Education and Information Technologies**, [s. l.], v. 26, n. 5, p. 6337–6363, 2021.

MORA, A. B. Gamification for classroom management: An implementation using classdojo. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 12, n. 22, p. 1–16, 2020.

OLIVEIRA, A. C. de. Gamificação na Educação. **Obra digital**, [s. l.], n. 9, p. 120–125, 2015. Disponível em: <http://revistesdigitals.uvic.cat/index.php/obradigital/article/view/82/80>. Acesso em: 10 jun. 2022.

OLIVEIRA, W. *et al.* The effects of personalized gamification on students' flow experience, motivation, and enjoyment. **Smart Learning Environments**, [s. l.], v. 9, n. 1, 2022.

OLIVEIRA, M. S. de; LEAL, F.; MACIEL, T. C. P. Aplicação da Gamificação no ensino: um estudo sobre algumas lacunas apresentadas na literatura. *In*: 2018. **XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://is.gd/3S9ITT>. Acesso em: 11 jun. 2022.

OTERO-AGRA, M. *et al.* Let the kids play: Gamification as a CPR training methodology in secondary school students. A quasi-experimental manikin simulation study. **Emergency Medicine Journal**, [s. l.], v. 36, n. 11, p. 653–659, 2019.

ÖZTÜRK, Ç.; KORKMAZ, Ö. The effect of gamification activities on students' academic achievements in social studies course, attitudes towards the course and cooperative learning skills. **Participatory Educational Research**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 1–15, 2019.

PARK, S.; KIM, S. Is sustainable online learning possible with gamification?—the effect of gamified online learning on student learning. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 13, n. 8, 2021.

PARRA-GONZÁLEZ, M. E. *et al.* Active and emerging methodologies for ubiquitous education: Potentials of flipped learning and gamification. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l], v. 12, n. 2, 2020.

PURITAT, K. Enhanced knowledge and engagement of students through the gamification concept of game elements. **International Journal of Engineering Pedagogy**, [s. l], v. 9, n. 5, p. 41–54, 2019.

QUINTAS, A. *et al.* Psychological effects of gamified didactics with exergames in Physical Education at primary schools: Results from a natural experiment. **Computers and Education**, [s. l], v. 152, 2020.

QUINTAS-HIJÓS, A.; PEÑARRUBIA-LOZANO, C.; BUSTAMANTE, J. C. Analysis of the applicability and utility of a gamified didactics with exergames at primary schools: Qualitative findings from a natural experiment. **PLoS ONE**, [s. l], v. 15, n. 4, 2020.

REYES, G. E. B. *et al.* Role Assignment Analysis of an Assistive Robotic Platform in a High School Mathematics Class, Through a Gamification and Usability Evaluation. **International Journal of Social Robotics**, [s. l], v. 13, n. 5, p. 1063–1078, 2021.

REZENDE, B. A. C.; MESQUITA, V. dos S. O uso de gamificação no ensino: uma revisão sistemática da literatura. In, 2017, Curitiba. **XVI SBGames**. Curitiba: Culture Track – Short Papers, 2017. Disponível em: <https://is.gd/Bw6trN>. Acesso em: 10 jun. 2022.

RIAZ, M. S. *et al.* Evaluation of a gamified e-learning platform to improve traffic safety among elementary school pupils in Belgium. **Personal and Ubiquitous Computing**, [s. l], v. 23, n. 5–6, p. 931–941, 2019.

RODRÍGUEZ, D. V.; MEZQUITA, J. M. M.; VALLECILLO, A. I. G. Innovative methodology based on educational gamification: Multiple-choice test evaluation with Quizizz tool. **Profesorado**, [s. l], v. 23, n. 3, p. 363–387, 2019.

SÁNCHEZ, S. P. *et al.* Gamification as a methodological complement to flipped learning—an incident factor in learning improvement. **Multimodal Technologies and Interaction**, [s. l], v. 4, n. 2, 2020.

SEGURA-ROBLES, A. *et al.* Effects on Personal Factors Through Flipped Learning and Gamification as Combined Methodologies in Secondary Education. **Frontiers in Psychology**, [s. l], v. 11, 2020.

STUDART, N. A gamificação como design instrucional. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s. l], v. 44, 2022.

TOLOMEI, B. V. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. **EAD em foco**, [s. l], v. 7, n. 2, p. 145–156, 2017. Disponível em: <https://is.gd/weB1Bk>. Acesso em: 16 set. 2022.

TORRES, D. H.; DURAN, N. G.; PAREDES, C. A. The maze: Gamifying the concept of identity. **Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion del Profesorado**, [s. l], v. 22, n. 2, p. 31–42, 2019.

VALERO-VALENZUELA, A. *et al.* Hybridisation of the teaching personal and social responsibility model and gamification in physical education. **Apunts. Educacion Fisica y Deportes**, [s. l.], n. 141, p. 63–74, 2020.

YUNG, O. C. *et al.* 1 Slash 100%: Gamification of mathematics with hybrid QR-based card game. **Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 1453–1459, 2020.

O USO DO KAHOOT! NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO DA GAMIFICAÇÃO

Rafaela Silva Bezerra do Nascimento¹

INTRODUÇÃO

A educação no Brasil perpassa por grandes transformações com a utilização das novas práticas metodológicas em torno da comunidade escolar, essa transformação põe em alerta uma grande tendência, que é subestimar a capacidade criativa tanto do estudante, quanto do professor para o ensino-aprendizagem.

Para Berbel (2011) o modelo educacional que apenas se restringe a transferir informações aos estudantes, lhes posicionam como meros expectadores do mundo, pois apenas estarão reproduzindo conceitos, sem uma prática que seja ativa e reflexiva. O papel da escola vai bem além, é o de promover o desenvolvimento de capacidades que permitam ao estudante envolver-se profundamente com problemas do mundo real.

Corroborando, Penido (2016) destaca que, o modelo escolar vigente não desperta o interesse dos estudantes, que por vezes, acabam por abandonar a sala de aula, e permanecendo nessa prática, não é possível alcançar os resultados almejados na aprendizagem, ainda, não prepara as novas gerações para os desafios da contemporaneidade.

Como forma de reverter estas e outras problemáticas, passou-se a discutir cada vez mais a necessidade de inserir metodologias de ensino que sejam atrativas, dentre as quais está a gamificação de conteúdo. Essa estratégia envolve a utilização mecânica de games em cenários non games, criando espaços de aprendizagem permeados de desafios, prazer e entretenimento, onde é possível o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e motoras (Alves; Minho; Diniz, 2014).

¹ Doutora em Ciências da Educação (UAA – PY). SEE-PE. CV: <http://lattes.cnpq.br/6322567308123622>

Dessa forma, esse capítulo se apresenta como parte de uma pesquisa que versa sobre a influência das metodologias ativas no ensino aprendizagem da matemática que tem como objetivo analisar a influência da aplicação de metodologias ativas, a saber, a gamificação, por meio da plataforma kahoot! de forma a contribuir com o ensino aprendizagem da matemática.

A experiência relatada nesse capítulo foi vivenciada durante o primeiro semestre letivo de 2023, em uma turma do 1º ano do ensino médio da Escola de Referência Fábio da Silveira Barros, Maraial-Pe, formada por estudantes na faixa-etária de 15 a 17 anos.

METODOLOGIAS ATIVAS NA EDUCAÇÃO

A metodologia ativa engloba uma série de métodos, mas com objetivos semelhantes, como estímulo à consolidação do conhecimento, geração de reflexão e produção de senso crítico acerca do mundo. Elas têm em comum o pressuposto de que o educando não é um mero ouvinte, mas integrante ativo na construção do saber. “Para se envolver ativamente no processo de aprendizagem, o aluno deve ler, escrever, perguntar, discutir ou estar ocupado em resolver problemas e desenvolver projetos” (Barbosa; Moura, 2013, p. 55).

A inovação deve ser compreendida como um dos princípios fundamentais dessa metodologia. Ao se desfazer do caminho tradicionalista de ensino é preciso que os discentes sejam criativos e o educador que trabalhe nessa abordagem estimule os mesmos a serem ousados. A aprendizagem mecânica aqui não faz sentido algum e não permite transcender no espaço escolar.

A escola precisa tornar-se um ambiente ativo, criando um espaço envolvente onde os alunos sintam-se motivados, levando sempre em consideração o meio social. Sabemos que o aluno aprende, aquilo que de fato pratica. Nesta perspectiva, o modelo ativo estudado, consegue unir, a teoria com a prática, de modo que, proporciona para com o aluno uma participação ativa, onde eles estão em constante movimento, trocando ideias entre seus pares e realizando atividades sob diversas perspectivas deste processo educativo.

O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro. (Berbel, 2011, p. 29).

Assim, as metodologias ativas segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), se destacam como uma forma distinta de enxergar o aprendizado. Por conseguinte, esse tipo de metodologia é fundamental para que se consigam um maior empenho, desenvolvimento e capacidade de investigação e reflexão tanto por parte dos alunos como também dos professores, que estão diretamente ligados a esse processo. Ainda, algumas das competências que devem ser desenvolvidas com foco no aluno, estão intimamente ligadas com princípios das metodologias ativas e, portanto, abre-se espaço para um maior desenvolvimento dessas questões no dia a dia pedagógico. Como:

- A valorização e uso dos conhecimentos de sala de aula para a compreensão da realidade;
- O incentivo ao exercício livre da curiosidade intelectual no contato com a ciência;
- O desenvolvimento de senso estético;
- Facilitar o uso de tecnologias e meios de comunicação de forma ética, crítica e reflexiva.

GAMIFICAÇÃO

A gamificação como metodologia ativa pode ser entendida como uma estratégia pedagógica que incorpora elementos dos jogos ao processo de aprendizagem. Para Karl Papp (2012), o uso das mecânicas baseadas em jogos, oferece estética e conexão para engajar as pessoas, motivar ações, além de promover a aprendizagem e resolver problemas. Essas mecânicas correspondem aos principais elementos explorados na construção de jogos: pontuações, placares, níveis de dificuldade ou

fases, etc. Não se trata, necessariamente, de trazer ou realizar jogos em sala de aula, mas sim, fazer com as atividades educacionais.

Segundo Moraes (2017), existe uma grande possibilidade de criação de um ambiente que envolva o aluno, utilizando as mesmas estratégias que os game-designer, porém, direcionado para a aprendizagem de várias disciplinas. A inserção dessa estrutura nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática apresentam excelentes e interessantes resultados segundo os melhores pesquisadores da área.

O uso adequado dessa ferramenta no ensino da matemática apresenta excelentes resultados. Segundo Gandro (2000) ela propicia o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito através da estrutura matemática presente, que pode ser vivenciada, pelo aluno, quando ele participa, elaborando estratégias e testando-as a fim de vencer o jogo.

A gamificação se constitui na utilização da mecânica dos games em cenários non games, criando espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Compreendemos espaços de aprendizagem como distintos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas (planejamento, memória, atenção, entre outros), habilidades sociais (comunicação assertividade, resolução de conflitos interpessoais, entre outros) e habilidade motoras. (Alves, Minho e Diniz, 2014, p. 76).

Esquivel (2017), enfatiza a importância da prática como altamente enriquecedora para a aula, uma vez que ela promove a participação ativa dos alunos, valoriza seus conhecimentos prévios e ressignifica (transforma acontecimentos ruins em aprendizado ou motivação) os erros consequentemente medo que muitos nutrem em relação a matemática.

Da mesma forma, Oliveira Durso et al. (2019), destacam a gamificação como grande facilitadora do conhecimento, responsável pela melhoria na agilidade dos alunos nas soluções em questões e por promover a autonomia de alunos quando no uso de recursos de apoio.

A PLATAFORMA KAHOOT! COMO INSTRUMENTO DA GAMIFICAÇÃO

Para Coutinho (2012), o uso das ferramentas online oferece um leque de recursos para os professores que, conseqüentemente, reflete na metodologia e nas relações entre professor e aluno, aluno e aluno, e aluno e professor. Segundo o autor, tais ferramentas permitem uma maior aproximação, rompendo com as barreiras físicas da sala de aula. Além disso, utilizar os recursos digitais enriquece as práticas pedagógicas e aumenta as fontes de informações, as quais podem permitir aos alunos acesso a um vasto conjunto de materiais multimídia (som, texto, imagem, vídeo...). Ainda conforme Coutinho (2012), as tecnologias da informação e comunicação e a internet são ferramentas tanto cognitivas como sociais que modificam a nossa forma de comunicar, de interagir, de aprender e de investigar.

O Kahoot! é uma plataforma de aprendizagem global, voltada à capacitação de todos os públicos, principalmente crianças, alunos e funcionários. Neste ambiente é possível criar, compartilhar e jogar jogos de aprendizagem de qualquer lugar, pessoalmente ou virtualmente, usando qualquer dispositivo com conexão à internet. Uma das missões da plataforma é levar o aprendizado a um novo nível à medida que libera o potencial de alunos de todas as idades e em todos os contextos.

Assim, o jogo foi composto por 10 (dez) questões entre múltipla escolha e verdadeiro e falso, que ao determinar o tempo para responder cada uma delas, recurso que faz parte do jogo, as mais complexas detinham um tempo maior em relação as mais simples, o que exige raciocínio lógico e ação pelos integrantes da equipe. As questões foram baseadas nas avaliações externas.

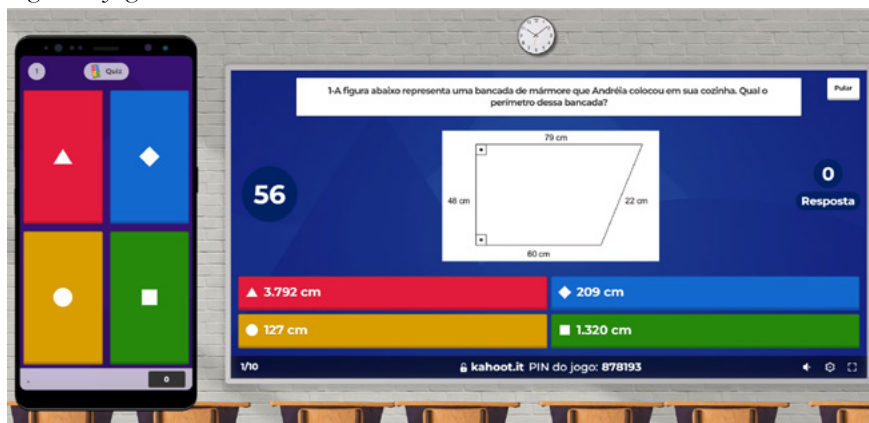
Figura 1: Kahoot – Área e Perímetro



Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2023.

Como a escola não dispõe de internet para uso em sala de aula, como também não possui laboratório de informática, nisso houve a necessidade de rotear os dados móvel da pesquisadora à um estudante de cada equipe para a realização do mesmo, sendo possível formar apenas 4 (quatro) equipes. Cada equipe acessou o site e o pin do jogo com seus nomes elegidos pelos integrantes da equipe, seguidamente foi explicitado a dinâmica do kahoot, em relação aos comandos, tempo e respostas do jogo, enfim, jogo iniciado.

Figura 2: Jogo Kahoot



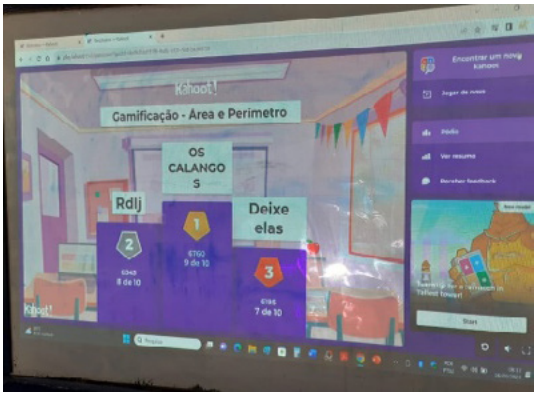
Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2023.

Ao passo que as perguntas do jogo foram surgindo no quadro projetado pela tela, os estudantes ficaram atentos e conversavam entre

si sobre a resposta escolhida, a partir de cálculos ou não, e já enviavam o comando da resposta, como já mencionado, a pontuação leva em consideração a resposta correta e o tempo que levou para responder, com isso estimulando ainda mais o espírito competitivo, pois a cada pergunta a plataforma exibe o ranking dos jogadores (equipes).

Ao passo que aconteceu toda dinâmica do jogo, ao final de todas as questões, e principalmente a expectativa pela última pergunta que iria decidir de fato a equipe vencedora entre as quais apresentavam maiores pontuação, os estudantes ficaram bastante entusiasmados e atentos para responder corretamente com agilidade. Concluído as perguntas, foi exibido o ranking com o vencedor, onde os mesmos se alegraram e comemoraram entre si, vale ressaltar que essa ferramenta disponibiliza o acompanhamento dos jogadores entre os erros e acertos.

Figura 4: Kahoot – Ranking e Desenvolvimento por Equipe



Gamificação - Área e Perímetro					
Resumo Jogadores (4) Perguntas (10) Feedback					
Todos (4)					
Apelido	Classificação	Respostas corretas	Não respondido	Pontuação final	
OS CALANGOS	1	90%	---	6.760	
Rdij	2	80%	---	6.343	
Deixe elas	3	70%	---	6.195	
Twice	4	60%	---	4.395	

Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2023.

Verifica-se que o Kahoot! como ferramenta de gamificação, oportuniza uma avaliação formativa ou diagnóstica, dependendo da forma como é planejada e aplicada, ao mesmo tempo que contribui com o aprendizado de forma mais atrativa, divertida e dinâmica. Todavia, a avaliação da aprendizagem não fica apenas à cargo do professor, como também daquele que joga, analisa seu desempenho por meio de feedback contínuo e se empenha para melhorar os resultados.

A gamificação, enquanto metodologia ativa, torna o processo de aprendizagem mais atrativo ao estudante, estabelecendo uma linguagem mais próxima a seus interesses à medida que apresenta aspectos como interatividade, trabalho em equipe, resolução de problemas, competição, superação, além de outras características da jogabilidade. Ações como essa, foram contempladas na sala de aula, e estão descritas nos instrumentos de observação participante e não participante, e no questionário final.

Neste interim, agrega valor e significado a aprendizagem, em especial à matemática, além de preconizar o que está estabelecido na BNCC, que é compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018).

METODOLOGIA

No tocante aos aspectos metodológicos adotou-se a pesquisa descritiva e comparativa, que de acordo com Gil (2008), as pesquisas descritivas possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência, e a comparativa temos que “O método comparativo, ao ocupar-se das explicações de fenômenos, permite analisar o dado concreto, deduzindo elementos contantes, abstratos ou gerais nele presentes”. (Prodanov; Freitas, 2013, p.38). De corte longitudinal, onde é possível registrar e analisar as características dos mesmos indivíduos em diferentes momentos, proporcionando maior compreensão sobre o tema abordado, ainda realizada em forma de pesquisa ação, com enfoque misto. Neste sentido, nos permitiu

realizar uma ação concernente ao desenvolvimento de um trabalho com metodologias ativas voltada ao estudo de área e perímetro junto aos participantes dessa pesquisa.

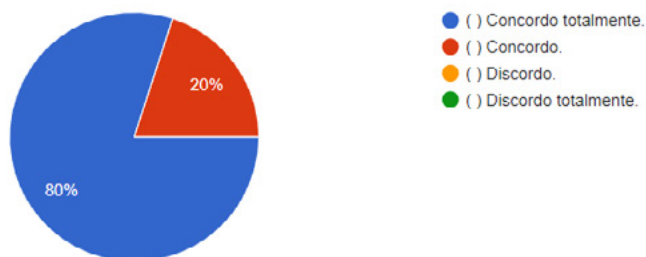
A pesquisa foi desenvolvida em uma escola estadual, localizada na cidade de Maracá, Pernambuco, Brasil. Foi constituída por 39 participantes, sendo 35 (trinta e cinco) estudantes do 1º ano do Ensino Médio e 4 (quatro) professores de matemática. Tendo como técnicas e instrumentos utilizados para a coleta de dados o questionário inicial e final para o estudante, entrevista para os professores, observação participante e análise documental.

RESULTADOS E ANÁLISES

No tocante à gamificação, que tem por objetivo favorecer a aprendizagem e mobilizar a participação dos estudantes nas aulas, essa provocou grande entusiasmo nos estudantes participantes da pesquisa, pois os elementos motivacionais dos games e os importantes conteúdos do currículo escolar, julga-se ter sido alcançados, visto o desenvolvimento do game utilizado, através da plataforma kahoot.

Os estudantes ficaram bastante atentos a cada pergunta que surgia no jogo, que foi projetado no quadro branco, seguidamente já discutiam os meios para chegarem a resposta, necessitando ou não de cálculo, prontamente enviavam o comando da resposta, pois na dinâmica do jogo quem responde mais rápido é quem ganha mais pontos, então não bastava apenas responder corretamente, teriam que responder correto e com agilidade, garantindo assim uma pontuação maior em relação as outras equipes participantes, mostrando assim, estarem desenvolvendo o espírito de equipe, a competitividade, a reflexão e autonomia, além de desfrutar de um ensino prazeroso e significativo.

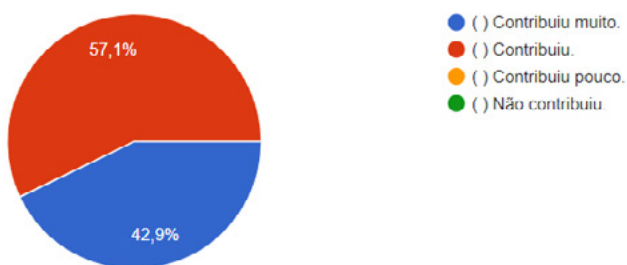
Figura 5: Satisfação das aulas de matemática conduzidas com metodologias ativas



Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2023.

No que concerne à satisfação dos estudantes quanto as aulas de matemática conduzidas com metodologias ativas, entende-se que 100% dos discentes estão satisfeitos. Segundo o gráfico que nos antecede, vê-se que 80% concordam totalmente e 20% concordam que essas aulas foram realizadas de forma satisfatória. Verificamos ainda, que a utilização das metodologias ativas provoca satisfação em relação à aprendizagem, pois o mesmo participa ativamente desse processo.

Figura 6: Se o uso de metodologias ativas contribuiu para a sua aprendizagem

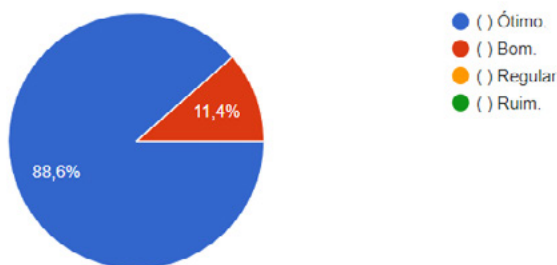


Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2023.

Ao questionarmos se o uso das metodologias ativas contribuiu para a melhoria da qualidade do seu aprendizado, 42,9% dos estudantes afirmam que contribuiu muito, e outros 57,1% afirmam que contribuiu, como pode ser observado na figura 6. As informações aqui explícitas, endossa que essa metodologia se apresenta como caminhos para trans-

formações profundas na forma de ensinar e aprender. (Moran, 2019), haja vista que ela envolve os estudantes e os engajam ativamente em todos os processos de sua aprendizagem.

Figura 7: Percepção da atividade com a metodologia gamificação



Fonte: Banco de dados da pesquisadora, 2023.

Sobre a atividade vivenciada com a metodologia ativa gamificação, é bastante satisfatório o resultado como pode ser visto na figura 7 que 88,6% dos estudantes avaliaram com um método ótimo, e 11,4% avaliaram como um método bom. Analisando a satisfação dos estudantes em relação a proposta dos três tipos de metodologias ativas utilizadas, a gamificação foi a que mais impactou positivamente nos estudantes, pois utiliza a estética e elementos dos jogos, no nosso caso foi o digital, com determinada intencionalidade pedagógica. É uma estratégia que foca no engajamento e coloca o aluno como protagonista.

Com base nos dados verificados, tem-se que as atuais demandas sociais exigem do docente uma nova postura e o estabelecimento de ensino de uma nova relação entre este e o conhecimento, uma vez que cabe a ele, professor, a condução desse processo, estando claramente definidas nas competências da BNCC e Currículo de Pernambuco. Com efeito, essas exigências implicam em novas aprendizagens, no desenvolvimento de novas competências, em alteração de concepções, ou seja, na construção de um novo sentido ao fazer docente, imbuído das dimensões ética e política (Bassalobre, 2013).

De acordo com Franchi (2007), é importante construir ambientes de aprendizagem com utilização de tecnologias que permitam a interação do aluno com o conhecimento, a participação no desenvolvimento das atividades, a exploração de informações à sua maneira. Nesse tipo de ambiente, alunos e professores aprendem juntos.

Para a construção de atividades com metodologias ativas e recursos tecnológicos, é indispensável um planejamento onde favoreça a organização e distribuição de todas as etapas necessárias para tal efetivação, contudo, mesmo os professores expondo as dificuldades, utilizando diferentes estratégias como vídeos, quizz, podcast, como sala de aula invertida, e o próprio celular do estudante como ferramenta pedagógica como estratégia para alcançar tais objetivos.

Corroborando com Souza (2014) uma aula contextualizada permite o estudante interagir com o que está sendo ensinado, pois a aprendizagem é associada à preocupação em retirar o aluno da condição de espectador passivo, em produzir uma aprendizagem significativa. É preciso fazer os discentes perceberem a matemática na vida real, ligar a matemática que se estuda nas salas de aula com a matemática do cotidiano, premissas contempladas nas metodologias ativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada, é possível verificar que a adoção dessa metodologia no ambiente educacional, pode ser aplicada por meio da plataforma Kahoot! à medida que, a cada dia, mais trabalhos de cunho científico vêm sendo divulgados acerca dessa temática, muitos deles com relatos de experiências vivenciadas em sala de aula.

De modo geral, foi perceptível um resultado progressivo na aprendizagem do estudante, através do engajamento da turma percebeu-se um envolvimento maior por parte de cada um, consequentemente um melhor resultado na aprendizagem dos conteúdos propostos, visto que, é muito importante que de fato exista esse engajamento, pois as metodologias tendem a propiciar essa desenvoltura nos estudantes.

Além de demonstrarem maior concentração em comparação com atividades convencionais, a gamificação além de prender a atenção do público jovem, que muitas vezes tem dificuldades de manter a atenção diante dos números, traz consigo o fator “brincadeira” atrelado ao desafio,

que acaba trazendo resultados ainda mais satisfatórios, na gamificação os estudantes ficaram bem mais envolvidos, pois a todo momento estavam querendo ganhar o jogo, e por meio desse comprometimento os resultados foram mais satisfatórios.

Essa percepção tem corroborado para o que tem sido apresentado na fundamentação da investigação, as metodologias ativas são estratégias de ensino que têm por objetivo incentivar os estudantes a aprenderem de forma autônoma e participativa, por meio de problemas e situações reais, realizando tarefas que os estimulem a pensar além, a terem iniciativa própria, tornando-se responsáveis pela construção de conhecimento ativamente desse processo.

Assim, inferimos que diante dos dados coletados, o uso das metodologias ativas, gamificação, vivência com suporte tecnológico, se mostrou eficiente para fins da aprendizagem matemática, no tocante ao desenvolvimento dos estudantes na construção de habilidades do referido componente curricular, na tomada de decisão das atividades individuais e em grupo, permitindo-lhe ser protagonista de sua aprendizagem. Para reiterar nossas conclusões, aferimos os dados do questionário final da ação, para o estudante, quando perguntado sua satisfação como produto final da ação realizada, todos da turma ficaram satisfeitos com a vivência dessa ação com metodologias ativas, precisamente 80% satisfeitos e 20% totalmente satisfeitos, comprovando nosso entendimento sobre esse objetivo.

Percebemos que diante dos resultados explicitados nos dados coletados dessa pesquisa, a proposta metodológica aqui versada, terá papel fundamental na construção do conhecimento matemático desses estudantes, visto que ao utilizar metodologias e recursos que proporcione a superação da dicotomia entre teoria e prática, busca-se proporcionar ao estudante um ensino integrador, com significância além de sua formação integral.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. R. G.; MINHO, M. R. S.; DINIZ, M. V. C. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, L. M. et al. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p. 74-97. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fi eb.org.br/handle/fi eb/667>. Acesso em: 22 nov. 2021.

BARBOSA, E. F. Y MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim técnico do Senac, 39(2). (48-67), maio/ago. Rio de Janeiro, 2013.

BASSALOBRE, J. **Ética, Responsabilidade Social e Formação de Educadores**. 29(1), (311-317), mar. Educação em Revista. Belo Horizonte. 2013.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, 32(1), (25-40). jan./jun. Londrina. 2011.

Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

COUTINHO, C. P. Investigar on-line: desafios e oportunidades. In: JUNIOR, J. B. B.; COUTINHO, C. P. **Educação On-line: conceitos, metodologias, ferramentas e aplicações**. Curitiba: Editora CRV, 2012.

ESQUIVEL, H. C. R. **Gamificação no Ensino da Matemática**: uma experiência no ensino fundamental (Dissertação). UFRJ, Instituto de Ciências Exatas, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT, Seropédica: RJ, 2017.

FRANCHI, R. H. de O. L. Ambientes de Aprendizagem Fundamentados na Modelagem Matemática e na Informática como Possibilidades para a Educação Matemática. In: **Modelagem Matemática Brasileira**: pesquisas e práticas educacionais 3(177-193). Recife, 2007.

GANDRO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese Doutorado. Universidade de Campinas. Campinas: Unicamp, 2000.

Gil, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

KAPP, K. M. **The Gamification of Learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

MORAES, P. G. **Gamificação no Ensino de Matemática**: propostas para o ensino de matrizes através de um jogo de realidade alternativa. Dissertação (Mestrado), UFERSA Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró: RN, 2017.

MORAN, J. Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

OLIVEIRA D. S.; REGINATO, L. y Cornacchione. Gamification in Accounting and Students' Skillset. **Advances in Scientific and Applied Accounting**, ed.12, v3, pp. 79-100, 2019.

PENIDO, A. Escolas em (re)construção. In: PENIDO, A.; GRAVATÁ, A.; KLIX, T.; SINGER, H.; NUNES, C. **Destino: educação**: escolas inovadoras. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

PRODANOV, C. C. Y FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G. Y PAZIN-FILHO, A. **Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais**. ed.47, v3, pp. 284-292. Medicina, 2014.

Nota: os inscritos deste texto fazem parte de uma investigação mais ampla, inserida na tese de doutorado intitulada As Metodologias Ativas Aplicadas Como Estratégia de Desenvolvimento e Inovação no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática no Ensino Médio. <https://is.gd/AjElBn>.

EDUCAÇÃO, TECNOLOGIAS DIGITAIS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Isa Vannucchi de Almeida Santos¹

Jane Carli Aparecida Ferreira²

André Mussato³

Guilherme Manuel Pires de Castro⁴

Márcia Regina Boldrim Scatena⁵

INTRODUÇÃO

A educação é essencial para o desenvolvimento de qualquer sociedade. No cenário atual, caracterizado por rápidas mudanças tecnológicas, a integração de tecnologias digitais e inteligência artificial (IA) na educação tornou-se cada vez mais significativa. Este capítulo examina a importância dessas tecnologias no processo educacional, destacando como elas podem transformar os métodos de ensino e aprendizagem.

Sob a ótica do materialismo dialético, a educação deve ser entendida em relação às condições materiais e econômicas que a influenciam. A infraestrutura tecnológica, o acesso a recursos digitais e a distribuição desigual dessas tecnologias refletem as relações de produção e as dinâmicas de poder na sociedade. Portanto, a introdução de tecnologias digitais e IA na educação deve ser analisada considerando essas relações, pois elas determinam quem tem acesso a essas inovações e como elas são utilizadas.

Segundo Karl Marx e Friedrich Engels, as condições materiais de uma sociedade determinam suas estruturas sociais e culturais (Marx & Engels, 1848). Aplicando essa teoria à educação, podemos entender que a adoção de tecnologias digitais e IA está intrinsecamente ligada às condições econômicas e políticas.

¹ Mestranda em Educação (UEMS). CV: <http://lattes.cnpq.br/7182333508236506>

² Mestranda em Educação (UEMS). CV: <http://lattes.cnpq.br/1132950278592415>

³ Especialista em Consultoria Web (FATEC). CV: <http://lattes.cnpq.br/3528479373541182>

⁴ Especialista em Projetos de Aplicativos Móveis (UNIAMÉRICA).

CV: <http://lattes.cnpq.br/7163533933008920>

⁵ Especialização em Ciências e Tecnologia (UFABC). CV: <https://lattes.cnpq.br/4824801008623617>

Pierre Bourdieu argumenta que o capital cultural e social influencia o acesso e o sucesso educacional, o que é ampliado pela disponibilidade de tecnologias digitais. “Os sistemas de ensino contribuem para a reprodução das desigualdades sociais ao transmitir, de forma desigual, o capital cultural necessário para o sucesso escolar.” (BOURDIEU, 1986, p. 23).

A educação no século XXI enfrenta desafios e oportunidades únicos. A globalização, a digitalização e a necessidade de habilidades novas e complexas exigem uma reavaliação dos métodos tradicionais de ensino. As tecnologias digitais, como computadores, tablets e softwares educacionais, juntamente com a IA, oferecem ferramentas poderosas para personalizar a aprendizagem, aumentar o engajamento dos alunos e melhorar os resultados educacionais. No entanto, essas tecnologias também podem perpetuar ou até ampliar desigualdades existentes se não forem implementadas de maneira equitativa.

Neste capítulo, discutiremos a evolução da educação com o advento das tecnologias digitais, as aplicações da inteligência artificial no ambiente educacional, os benefícios e desafios associados a essas inovações. Analisaremos como as condições materiais e as relações de produção influenciam a adoção e o uso dessas tecnologias, e como elas podem ser utilizadas para promover uma educação mais justa e inclusiva.

DESENVOLVIMENTO

A história das tecnologias na educação é longa e rica, refletindo as mudanças sociais, econômicas e tecnológicas ao longo dos séculos.

Sob a perspectiva do materialismo dialético, é essencial entender como as condições materiais e as relações de produção influenciam o desenvolvimento e a adoção dessas tecnologias.

Nas civilizações antigas, como a Mesopotâmia e o Egito, a escrita em tábuas de argila e papiro foi uma das primeiras formas de registrar e transmitir conhecimento. Essas tecnologias refletiam as condições materiais e a organização social dessas sociedades (Marx & Engels, 1848).

Durante a Idade Média, os manuscritos copiados à mão por monges em mosteiros eram a principal forma de preservar e disse-

minar o conhecimento. A produção desses manuscritos estava diretamente ligada às condições materiais e ao controle da Igreja sobre o conhecimento (Gramsci, 1991).

A invenção da imprensa por Johannes Gutenberg, por volta de 1430, revolucionou a educação ao permitir a produção em massa de livros. Isso democratizou o acesso ao conhecimento, que antes era restrito a poucos privilegiados, refletindo uma mudança nas relações de produção e na distribuição do conhecimento (Marx, 2011).

No século XIX, em 1801, foi introduzido por James Pillans, o quadro negro, que se tornou uma ferramenta essencial nas salas de aula, permitindo que os professores apresentassem informações de forma visual e colaborativa. Essa inovação estava ligada ao desenvolvimento das escolas públicas e à necessidade de métodos de ensino mais eficientes (Freitas de Campos Pires, 1997).

A produção em massa de lápis e papel tornou-se comum, facilitando a escrita e a aprendizagem, e refletindo a industrialização e a produção em larga escala de materiais educacionais.

No século XX, a partir dos anos 1920, o rádio começou a ser usado como ferramenta educacional, seguido pela televisão nas décadas de 1950 e 1960. Esses meios permitiram a transmissão de aulas e programas educativos para um público mais amplo, refletindo a expansão dos meios de comunicação de massa e a democratização do acesso à informação (Freitas de Campos Pires, 1997).

Introduzidas por B.F. Skinner, em 1957, as máquinas de ensino de Skinner, foram pioneiras na instrução programada, oferecendo feedback imediato aos alunos e personalizando o ritmo de aprendizagem. Essas tecnologias refletem a busca por eficiência e controle no processo educacional, características da sociedade industrial (Marx, 2011).

No final do Século XX e início do Século XXI, a introdução dos computadores pessoais nas escolas marcou o início da era digital na educação. Softwares educativos começaram a ser desenvolvidos, oferecendo novas formas de interação e aprendizagem. Essa mudança está ligada ao desenvolvimento do capitalismo informacional e à crescente importância da tecnologia na economia (Freitas de Campos Pires, 1997).

A popularização da internet e o surgimento da Web 2.0 transformaram a educação entre os anos 1990 e 2000. Plataformas de ensino à distância, como o Moodle e o Blackboard, permitiram a criação de cursos online e a colaboração entre alunos e professores de diferentes partes do mundo. Essas tecnologias refletem a globalização e a interconexão das economias (Marx, 2011).

Nos anos 2010, considerada a era digital, tablets e smartphones se tornaram ferramentas comuns nas salas de aula, oferecendo acesso a aplicativos educativos e recursos online. Tablets e smartphones são dispositivos móveis que oferecem flexibilidade e portabilidade, permitindo que os alunos aprendam em qualquer lugar e a qualquer momento. Aplicativos educacionais disponíveis nesses dispositivos cobrem uma ampla gama de disciplinas e habilidades, desde matemática e ciências até línguas e artes. Essas tecnologias refletem a ubiquidade da informação e a necessidade de acesso constante ao conhecimento (Freitas de Campos Pires, 1997).

Os computadores e laptops são ferramentas essenciais na educação moderna que permitem o acesso a uma vasta gama de recursos educacionais online, desde e-books e artigos científicos até vídeos educativos e cursos online. Além disso, softwares específicos para educação, como processadores de texto, planilhas e programas de apresentação, facilitam a criação e a organização de materiais didáticos.

As lousas digitais, também conhecidas como quadros interativos, substituem os quadros negros tradicionais e permitem que os professores apresentem informações de maneira dinâmica e interativa. Elas podem ser conectadas a computadores e projetores, permitindo a exibição de vídeos, animações e apresentações de slides.

Plataformas de Gestão da Aprendizagem, como Moodle, Blackboard e Google Classroom, são sistemas que ajudam a organizar e gerenciar o processo educacional. Elas permitem que os professores criem e distribuam materiais de aula, atribuam tarefas, realizem avaliações e acompanhem o progresso dos alunos.

A IA começou a ser utilizada para personalizar a aprendizagem, com sistemas que adaptam o conteúdo às necessidades individuais dos alunos, como tutores virtuais e plataformas de aprendizado adaptativo como o

Khan Academy e o Duolingo. Essas inovações refletem a busca por eficiência e personalização no contexto do capitalismo digital (Marx, 2011).

As tecnologias digitais têm transformado a educação de várias maneiras, a personalização do ensino através de ferramentas digitais que permitem adaptar o conteúdo às necessidades e ritmos de aprendizagem de cada aluno.

A internet oferece acesso a uma vasta quantidade de recursos educacionais, desde vídeos e artigos até cursos completos.

Tecnologias como realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR) tornam o aprendizado mais interativo e envolvente. A VR cria ambientes imersivos que permitem aos alunos explorar lugares e situações que seriam inacessíveis na realidade, como o interior de uma célula ou uma viagem ao espaço. A AR, por sua vez, sobrepõe informações digitais ao mundo real, permitindo que os alunos interajam com objetos virtuais em seu ambiente físico.

Os jogos educacionais combinam diversão e aprendizado, utilizando elementos de jogo para ensinar conceitos e habilidades. Esses jogos podem ser usados para reforçar o conteúdo aprendido em sala de aula, desenvolver habilidades de resolução de problemas e promover o pensamento crítico.

Os laboratórios de informática são espaços equipados com computadores e softwares especializados que permitem aos alunos aprender habilidades técnicas e realizar experimentos virtuais. Esses laboratórios são especialmente úteis para disciplinas como ciências da computação, engenharia e design gráfico, onde os alunos podem praticar programação, modelagem 3D e outras habilidades práticas.

Além de todas essas novas tecnologias, temos os aplicativos que podem ser utilizados em sala de aula para uma educação mais interativa, lúdica e especialmente inclusiva para alunos com algum deficiência física ou intelectual.

O Google Classroom é uma plataforma de gestão de aprendizagem que permite aos professores criar, distribuir e avaliar tarefas de forma eficiente.

Kahoot! É uma plataforma de aprendizado baseada em jogo que permite que professores criem quizzes interativos e os alunos participam usando seus dispositivos móveis, tornando o aprendizado mais divertido e engajador.

Duolingo é um aplicativo de aprendizado de idiomas que utiliza gamificação para ensinar novas línguas.

ClassDojo é uma ferramenta de comunicação que conecta professores, alunos e pais permitindo que os professores compartilhem atualizações sobre o progresso dos alunos, enviem mensagens e criam uma comunidade de sala de aula positiva.

Edmodo é uma plataforma de rede social educacional que facilita a comunicação e a colaboração entre professores e alunos, criando grupos de estudo, distribuição de tarefas e a realização de discussões online.

Scratch é uma plataforma de programação visual desenvolvida pelo MIT que permite aos alunos criar suas próprias histórias, jogos e animações. É uma ferramenta para ensinar os conceitos básicos de programação de forma lúdica e interativa.

Padlet é uma ferramenta de colaboração que permite aos alunos e professores criar murais virtuais onde podem compartilhar ideias, links, imagens e vídeos. É útil para projetos em grupo e brainstorming.

Quizlet é um aplicativo que permite aos alunos criar e estudar flashcards. Ele oferece várias modalidades de estudo, incluindo jogos e testes, para ajudar os alunos a memorizar informações de forma eficaz.

Seesaw é uma plataforma de portfólio digital que permite aos alunos documentar e compartilhar seu aprendizado. Os professores podem avaliar o trabalho dos alunos e fornecer feedback em tempo real.

Microsoft OneNote é um aplicativo de anotações que permite aos alunos e professores organizar suas notas, criar cadernos digitais e colaborar em tempo real. É uma ferramenta versátil para a organização e o compartilhamento de informações.

O Hand Talk é um aplicativo que traduz automaticamente textos e áudios para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) por meio de um avatar animado. Especialmente útil para alunos com deficiência auditiva, facilitando a comunicação e acesso aos conteúdos educacionais.

ColorADD é um aplicativo que ajuda pessoas com daltonismo a identificar cores corretamente. Utiliza códigos de símbolos para representar as cores o que permite que os alunos identifiquem cores dos objetos de forma precisa.

Esses aplicativos são apenas alguns exemplos de como a tecnologia pode ser integrada ao ambiente educacional para melhorar a experiência de ensino e aprendizagem. Cada um deles oferece funcionalidades únicas que podem ser adaptadas às necessidades específicas de cada sala de aula.

NVDA é um leitor de tela gratuito que permite que alunos com deficiência visual naveguem pela internet e utilizem computadores com autonomia, convertendo textos em áudios.

ZoomText é um amplificador de tela que aumenta e ajusta o contraste dos textos e imagens nas telas, tornando a leitura mais fácil para alunos com baixa visão.

Seesaw é uma plataforma de portfólio digital que permite aos alunos documentar e compartilhar seu aprendizado. Especialmente utilizado para alunos com deficiência intelectual.

Proloquo2Go é um aplicativo de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) que ajuda alunos com dificuldades de fala a se comunicarem.

Hércules e Jiló é um aplicativo que utiliza jogos para ensinar ciências a crianças com necessidades educacionais especiais.

Seeing AI é um aplicativo gratuito desenvolvido pela Microsoft, projetado para auxiliar pessoas cegas e com deficiência visual. Ele utiliza inteligência artificial para descrever o mundo ao redor do usuário, facilitando a navegação e a compreensão do ambiente.

Esses aplicativos são apenas alguns exemplos de como a tecnologia pode ser utilizada para promover a inclusão e acessibilidade

na educação, garantindo que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender e se desenvolver.

A personalização do ensino é uma das principais vantagens das tecnologias digitais e da IA na educação. Ferramentas de aprendizado adaptativo utilizam algoritmos para ajustar o conteúdo e o ritmo das lições com base no desempenho e nas necessidades individuais dos alunos. Isso permite que cada aluno aprenda no seu próprio ritmo e de acordo com suas habilidades específicas.

A personalização do ensino, facilitada pelas tecnologias digitais, pode ser vista como uma resposta às demandas do capitalismo informacional, onde a eficiência e a individualização são valorizadas. (1986).

As tecnologias digitais ampliam significativamente o acesso a uma vasta gama de recursos educacionais. A internet oferece uma infinidade de materiais, como vídeos, podcasts, e-books e bases de dados online, que podem enriquecer a experiência de aprendizado. Isso democratiza o acesso ao conhecimento, permitindo que alunos de diferentes contextos socioeconômicos tenham acesso a informações de alta qualidade.

Antônio Gramsci argumenta que a hegemonia cultural é mantida através do controle dos meios de produção e disseminação do conhecimento (Gramsci, 1991). As tecnologias digitais têm o potencial de desafiar essa hegemonia ao democratizar o acesso ao conhecimento.

O uso de tecnologias digitais e IA pode aumentar consideravelmente o engajamento dos alunos. Ferramentas interativas, como jogos educativos, realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR), tornam o aprendizado mais dinâmico e motivador. Essas tecnologias permitem que os alunos se envolvam ativamente no processo de aprendizagem, promovendo uma maior retenção de conhecimento e um interesse contínuo pelo estudo.

A implementação de tecnologias interativas na educação pode ser vista como uma resposta às demandas de uma sociedade cada vez mais digital e interconectada.

No entanto, o uso de tecnologias digitais e IA na educação também levanta várias questões éticas. Uma das principais preocupações é a privacidade dos dados dos alunos. As plataformas educacionais coletam uma grande quantidade de dados pessoais, que podem ser utilizados para personalizar a aprendizagem, mas também podem estar sujeitos a violações de privacidade e uso indevido.

A coleta e o uso de dados educacionais refletem as dinâmicas de poder e controle na sociedade capitalista. Antônio Gramsci argumenta que a hegemonia cultural é mantida através do controle dos meios de produção e disseminação do conhecimento (Gramsci, 1991). No contexto das tecnologias digitais, isso inclui o controle sobre os dados dos alunos, que pode ser utilizado para reforçar ou desafiar a hegemonia existente.

A desigualdade de acesso às tecnologias digitais é um desafio significativo na educação. Alunos de diferentes contextos socioeconômicos têm acesso desigual a dispositivos tecnológicos e à internet, o que pode perpetuar ou até ampliar as desigualdades educacionais existentes. Escolas em regiões menos favorecidas frequentemente enfrentam dificuldades para fornecer os recursos tecnológicos necessários para uma educação de qualidade.

A desigualdade de acesso às tecnologias digitais reflete as desigualdades estruturais na sociedade, onde os alunos de famílias com maior capital econômico e cultural têm mais oportunidades de sucesso. Segundo as ideias de Marx e Engels, as condições materiais de uma sociedade determinam suas estruturas sociais e culturais. Portanto, a falta de acesso às tecnologias digitais é uma manifestação das desigualdades materiais e econômicas presentes na sociedade.

A dependência excessiva de tecnologias digitais e IA na educação pode levar a uma série de problemas. Um dos principais riscos é a redução da interação humana, que é fundamental para o desenvolvimento social e emocional dos alunos. Além disso, a dependência de tecnologias pode criar uma lacuna de habilidades, onde os alunos se tornam proficientes

em usar tecnologias específicas, mas carecem de habilidades críticas de pensamento e resolução de problemas.

Marx argumenta que “a alienação é um resultado das condições de trabalho na sociedade capitalista, onde os trabalhadores são separados dos produtos de seu trabalho e das relações sociais” (MARX, 2011, p. 45).

A dependência tecnológica na educação pode ser vista como uma forma de alienação, onde os alunos são separados das interações humanas e das experiências de aprendizado mais ricas.

Gramsci também destaca a importância da educação crítica e do desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico para desafiar a hegemonia cultural. “A escola unitária deve ser uma escola formativa, que desenvolva a capacidade crítica dos alunos e os prepare para participar ativamente na vida social e política, desafiando a hegemonia cultural dominante.” (GRAMSCI, 1991, p. 34).

A dependência tecnológica pode minar esses objetivos ao promover uma forma de aprendizado mais passiva e menos crítica.

CONSIDERAÇÕES

Neste capítulo, exploramos a evolução da educação com a integração de tecnologias digitais e inteligência artificial (IA), destacando tanto as vantagens quanto os desafios associados a essas inovações. Discutimos como a personalização do ensino, o acesso ampliado a recursos educacionais e a melhoria no engajamento dos alunos são benefícios significativos proporcionados pelas tecnologias digitais. Sob a perspectiva do materialismo dialético, analisamos como as condições materiais e as relações de produção influenciam a adoção e o uso dessas tecnologias na educação.

Também abordamos os desafios éticos, a desigualdade de acesso e a dependência tecnológica, ressaltando a necessidade de uma implementação equitativa e crítica dessas ferramentas para evitar a perpetuação de desigualdades e a alienação dos alunos.

O futuro da educação com tecnologias digitais e IA promete ser transformador, oferecendo oportunidades sem precedentes para personalizar a aprendizagem e democratizar o acesso ao conhecimento. No entanto, é crucial que essa transformação seja guiada por princípios éticos e de justiça social. As tecnologias devem ser utilizadas para empoderar todos os alunos, independentemente de suas condições socioeconômicas, e para promover uma educação crítica e reflexiva.

Autores como Karl Marx e Antonio Gramsci nos lembram da importância de considerar as condições materiais e as relações de poder ao analisar qualquer inovação social. Portanto, a implementação de tecnologias digitais e IA na educação deve ser acompanhada de políticas que garantam o acesso equitativo e a proteção dos dados dos alunos. Além disso, é fundamental promover o desenvolvimento de habilidades críticas e sociais, evitando uma dependência excessiva de tecnologias que possa levar à alienação. Fernandes et al. (2024) destacam que análise de dados educacionais com IA podem identificar alunos em risco de abandono escolar, sugerir estratégias de ensino personalizadas e avaliar a eficácia de diferentes metodologias pedagógicas.

A integração de tecnologias digitais e IA na educação representa uma oportunidade única para reimaginar o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, essa oportunidade vem acompanhada de responsabilidades significativas. É essencial que educadores, formuladores de políticas e desenvolvedores de tecnologia trabalhem juntos para criar um ambiente educacional que seja inclusivo, equitativo e centrado no aluno.

Ao adotar uma abordagem crítica e reflexiva, inspirada pelo materialismo dialético, podemos garantir que as tecnologias digitais e a IA sejam utilizadas para promover uma educação que não apenas prepare os alunos para o mercado de trabalho, mas também para serem cidadãos críticos e engajados. Somente assim poderemos construir uma sociedade mais justa e igualitária, onde todos tenham a oportunidade de alcançar seu pleno potencial.

REFERÊNCIAS

BOURDIEU, P. A economia das trocas simbólicas. São Paulo: Perspectiva, p. 23, 1986.

FREITAS DE CAMPOS PIRES, M. O materialismo histórico-dialético e a Educação. Interface (Botucatu), v. 1, n. 1, p. 13-31, 1997.

GRAMSCI, A. Cadernos do Cárcere. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, p. 34, 1991.

MARX, K.; ENGELS, F. Manifesto do Partido Comunista. São Paulo: Boitempo, 1848.

MARX, K. O método da economia política. São Paulo: Boitempo, p. 45, 2011.

FERNANDES, J. L. A., et al. A ética no uso de inteligência artificial na educação: impactos para professores e estudantes. Revista de Educação, 2024.

SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS NO ENSINO DE FÍSICA: A INTRODUÇÃO DO COMPUTADOR NO AMBIENTE ESCOLAR

José Uibson¹
Fernando Freire²

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências, assim como o ensino de Física, sofre críticas por não se mostrar tão efetivo à aprendizagem dos alunos, em especial por apresentar um caráter estritamente disciplinar, descontextualizado da vida dos alunos, desmotivador e, portanto, com baixo nível de aprendizagem (AVILES; GALEMBECK, 2017). Moreira (2000), Ricardo e Freire (2007) também destacam a deficiência no uso e compreensão da tecnologia que os alunos têm acesso. Alguns problemas já haviam sido sinalizados Richard Feynman em sua visita ao Brasil em 1952, a saber: ensino ancorado na memorização; com pouca discussão e interação dos alunos com seus colegas; além da ausência da experimentação (MOREIRA, 2018).

É preciso, então, buscar estratégias para enfrentar a atual realidade do ensino de Física, em que se favoreça o pluralismo metodológico, variando atividades que são desenvolvidas com os alunos, a fim de evitar o tédio, o desânimo, a falta de concentração, etc. (MONTEIRO, 2016). Nesse sentido, a participação ativa dos alunos nos processos de ensino aprendizagem é de suma importância, situação que pode ser favorecida pela utilização das Simulações Computacionais (SC), que são fortes aliadas neste processo devido a seu potencial em fomentar a aprendizagem significativa (LÓPEZ; VEIT; ARAÚJO, 2016; GOMES; FRANCO; ROCHA, 2020).

A utilização das Simulações Computacionais no ambiente educacional inicia-se na segunda metade do século XX, mas em que condições?

¹ Doutorando em Ensino (UFS). Professor (IFS). CV: <http://lattes.cnpq.br/4680358555943500>

² Doutor em Saúde Pública (USP). Professor (UNESP). CV: <http://lattes.cnpq.br/4165274708509804>

Como e quando as Simulações Computacionais começaram a serem utilizadas no ambiente educacional e de forma particular, no ensino de Física? Qual relação do avanço tecnológico dos computadores com as simulações computacionais? Quais critérios podem ser adotados na escolha de uma Simulação Computacional?

Diante de tais questionamentos este ensaio tem como objetivo fazer um breve relato histórico do uso das Simulações Computacionais no ensino de Física. Para tanto, buscou-se na literatura específica, principalmente em periódicos de alto impacto para a área, trabalhos de revisão bibliográfica sobre pesquisas que retratassem o uso das simulações computacionais, assim como informações da origem deste uso.

Para compreender o percurso histórico da introdução das Simulações Computacionais na educação de geral e no ensino de Física em específico, inicia-se pela criação do computador (em especial, o computador pessoal), por sua evolução, sua entrada nos ambientes escolares e domésticos. De forma complementar, traz-se neste ensaio o lugar das simulações nas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) embutidas no processo de ensino-aprendizagem. Por fim, na última seção deste ensaio, serão feitas algumas considerações.

DESENVOLVIMENTO

Esta seção busca abordar, primeiramente, sobre o surgimento dos computadores, em especial os computadores pessoais e sua introdução no ambiente educacional. Em seguida, serão tratadas questões relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem que faz uso dos computadores e das Simulações Computacionais. Por fim, tratar-se-á sobre os critérios adotados na seleção de simulações com objetivos educacionais.

O COMPUTADOR E SUA INTRODUÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR

Esta introdução é marcada pelo surgimento dos computadores pessoais no final da década de 1970 do século XX. Porém, já ao final da década de 1950 e durante a década de 1960 o computador era uti-

lizado na resolução de problemas em cursos de pós-graduação, como máquina de ensinar e no laboratório de ciências na Universidade de Illinois (RALSTON; MEEK, 1976; VALENTE, 1999).

De acordo com Fiolhais e Trindade (2003), apesar do primeiro computador pessoal ter surgido em 1979, sua popularidade ocorreu em 1981, com o IBM-PC, que foi considerada a máquina do ano, em 1982, pela Revista Time. Dois anos após, concorrente da IBM, a Apple, revolucionou com o lançamento do Macintosh, com sua facilidade de utilização oferecida por sua interface gráfica. Além disso, em paralelo, a Microsoft lançou o sistema operacional Windows, eventos que ampliaram e possibilitaram do uso dos computadores no ambiente escolar e por consequência seu uso no ensino.

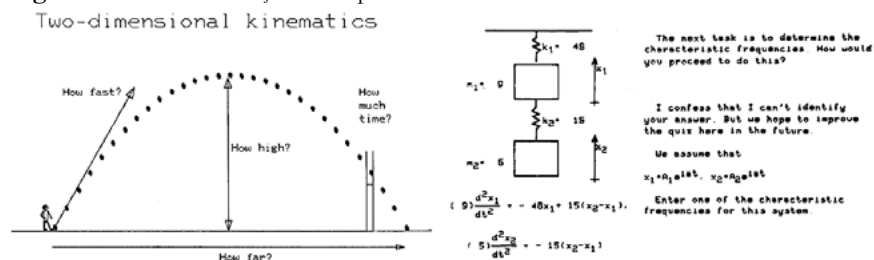
Foi ainda na década de 1980 que os computadores começaram a ser utilizados no ensino. Dois personagens históricos foram pioneiros neste processo: o físico Alfred Bork e o matemático Seymour Papert. No ano de 1978 Bork fez uma profecia em relação ao uso dos computadores no ensino:

Estamos no princípio de uma grande revolução na educação, uma revolução sem paralelo desde a invenção da imprensa escrita. O computador será o instrumento dessa revolução. Apesar de estarmos apenas no início – o computador como um instrumento de aprendizagem nas escolas e, atualmente, comparado com todos os outros modos de aprendizagem, quase inexistente – o ritmo será maior durante os próximos 15 anos. Por volta do ano 2000, a principal forma de aprendizagem em todos os níveis e em quase todas as áreas será através do uso interativo dos computadores (BORK *apud* FIOLHAIS; TRINDADE, 2003, p. 261).

Nas décadas seguintes, Bork fez importantes contribuições na criação de programas educacionais na Física, sendo pioneiro na tecnologia educacional para melhorar a educação. Ainda no ano de 1980, Alfred Bork publica o livro *Computer assisted learning in Physics Education*, em que reúne uma série de publicações da época sobre o uso do com-

putador no ensino de Física. No prefácio deste livro, destaca-se uma orientação do autor: “Devemos resistir a decisões prematuras sobre o papel do computador no processo de aprendizagem. Ainda temos muito a aprender e, portanto, a experimentação em várias direções é altamente desejável” (BORK, 1980, p. V – tradução nossa). Neste período, o computador era utilizado para a construção de gráficos na Física, no auxílio de um curso de mecânica clássica e na resolução de equações diferenciais sobre determinados problemas físicos (Figura 1).

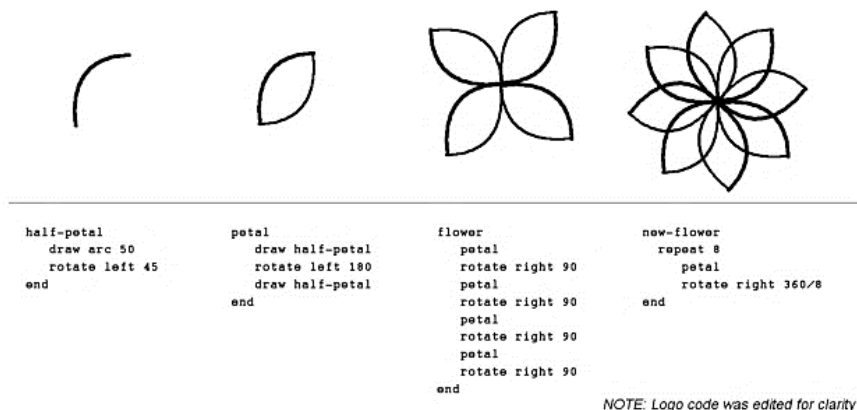
Figura 1: Uso de simulações computacionais na década de 1970 e 1980.



Fonte: BORK (1980).

Destaca-se também neste ensaio a contribuição do matemático Seymour Papert, que em 1980 publica *Mindstorms - Children, Computers, and Powerful Ideas* e cria a linguagem de computador LOGO, que possibilita crianças a partir de 6 anos, programar e criar figuras geométricas (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003). A linguagem LOGO foi revolucionária devido suas facilidades computacionais, tendo em vista a baixa capacidade computacional da época, pois permitia as crianças desenvolverem atividades educacionais com o uso do computador (Figura 2). Tem-se que o LOGO, por exemplo, “permitiu que as crianças programassem usando uma linguagem de alto nível para desenhar formas na tela ou dirigir uma tartaruga robótica que as desenhava no chão” (LLEIXÀ, 2018, p. 21).

Figura 2: Uso da linguagem LOGO.



Fonte: Lleixà (2018).

Ao final da década de 1980 surgiu a World Wide Web (WWW), definida como sendo “conjunto de documentos hipertextuais e/ou hiperímia vinculados e acessíveis através da Internet. A WWW é um sistema distribuído que nos permite navegar facilmente por enormes quantidades de informação” (VENCES; SEGURA, 2011, p. 6). Assim, o ensino sofreu um impacto significativo com a internet e com o aparecimento, ainda na década de 1990, de computadores mais potentes com capacidades gráficas bem superiores, fato crucial para o surgimento de simulações computacionais mais elaboradas e com maior potencial para o ensino. Além do fato que os computadores ficaram cada vez mais baratos, facilitando assim, sua entrada no ambiente escolar e também nos lares das pessoas (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003).

Quando se trata da educação brasileira, um evento que marca o início da informática na educação foi a realização do I e II Seminário Nacional de Informática na Educação – EDUCOM, ocorrido em 1981 e 1982:

Esse projeto contemplou a diversidade de uso do computador em diferentes abordagens pedagógicas, como desenvolvimento de softwares educacionais e uso do computador como recurso para resolução de problemas. E, do ponto de vista metodológico, o trabalho de pesquisa foi realizado por equipes interdisciplinares, formada pelos

professores das escolas escolhidas e por um grupo de profissionais da universidade (VALENTE, 1999, p. 7).

Após esse breve histórico sobre a entrada dos computadores no ambiente escolar, foca-se agora em sua utilização, fato abordado na seção seguinte.

O COMPUTADOR E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM FÍSICA

Em relação a forma como os computadores foram utilizados no ambiente escolar, no início do século XXI, destaca-se o uso em atividades experimentais, como foco na coleta automática e análise de dados (PASTORIO; SAUERWEIN, 2015). Os referidos autores realizaram uma revisão bibliográfica no Caderno Brasileiro de Ensino de Física e na Revista Brasileira de ensino de Física, em publicações de 2000 a 2011, em que propuseram responder as seguintes questões:

a) para que tipo de atividade o computador é utilizado como ferramenta didática em sala de aula? b) atividades de coleta de dados ainda são a principal função dos computadores nas salas de aulas? c) as simulações computacionais já são atividades consolidadas nas salas de aula? (PASTORIO; SAUERWEIN, 2015, p. 2-3).

Foi verificado que o uso de simulações computacionais aparece em diferentes níveis de ensino, com predominância para os conteúdos de Cinemática e Física Moderna. Tal fato é explicado pelos autores da seguinte forma: “acredita-se que as simulações computacionais sobre este tema são de maior acesso do que os experimentos reais, os quais são em grande parte caros e de difícil acesso para a maioria das escolas/universidades” (PASTORIO; SAUERWEIN, 2015, p. 9). Os autores constataram em trabalhos publicados sobre o ensino de Física, que mais da metade abordam o uso do computador como meio de ensino. Esse resultado é observado, de forma prioritária no ensino médio e superior.

Em termos de definição, uma simulação “é baseada na utilização de técnicas as quais possibilitam reproduzir o funcionamento de, praticamente qualquer operação ou processo do mundo real” (FREI, 2021,

p. 3). A simples presença de simulações no ensino não significa, necessariamente, que este ensino não seja tradicional, por isso a importância de se refletir sobre os diversos usos que o computador teve e tem no ambiente escolar. Tal preocupação não é nova. Na revisão realizada por Rosa (1995), foram analisados 182 artigos que tratam dos possíveis usos do computador no ensino de Física, sendo encontrados cinco usos diferentes: 1. Coleta e análise de dados em tempo real (laboratório); 2. Simulação de fenômenos físicos (estática ou dinâmica); 3. Instrução assistida por computador (virador de páginas, máquinas de ensinar skinnerianas); 4. Administração escolar (controle de notas, banco de questões); 5. Estudo de processos cognitivos (LOGO).

Do total de artigos analisados, 59 foram em relação as simulações computacionais. Conforme afirma Coelho (2002), foi possível constatar com o trabalho de Rosa (1995) uma carência de trabalhos que avaliassem as aplicações ou que as embasassem com alguma teoria de aprendizagem, não aproveitando assim, a totalidade do potencial destas aplicações ao ensino e aprendizagem dos alunos. Por fim, destaca-se quatro formas diferentes de se fazer dos computadores:

- 1) Como máquina de ensinar, seja como tutorial, banco de questões, virador de páginas, instrução programada, ou outro método semelhante; 2) Como ferramenta, tanto burocrática quanto intelectual; 3) Como instrumento de programação, sendo assim utilizado de forma a promover a aprendizagem por descoberta; 4) Em simulações (COELHO, 2002, p. 38-39).

Em relação ao tipo 1), trata-se do uso mais tradicional do computador, obtendo-se vantagem mais na facilidade de utilização. No tipo 2) a vantagem aparece no ganho de tempo que pode ser aproveitado na atividade intelectual, a exemplo de utilização do computador como processador de textos e em planilhas eletrônicas. Já no tipo 3) ocorre um aproveitamento mais relevante do computador por permitir, de forma mais ampla, o processo de criação por alunos e professores. Fato refletido em partes no tipo 4), sendo o uso mais comum no ensino de Física, principalmente em simulações do tipo dinâmicas, que permitem

a manipulação de variáveis e quando atuam de maneira conjunta com os experimentos de laboratório (COELHO, 2002).

Diversos recursos estão à disposição tanto de professores quanto dos alunos, como sites com simulações computacionais nas mais variadas áreas do conhecimento (Phet Colorado), softwares gratuitos que podem ser utilizados inclusive de forma offline (VESTA, IQmol) e podcasts que tratam de uma gama imensa de assuntos científicos (Fisicast, Ciência USP). Por fim, destaca-se que “a utilização de TDICs é certamente uma opção, mas para além de uma complementação pedagógica facilitadora do processo ensino aprendizagem cognitivista, os seres presentes do processo também precisam se (re)inventar” (BARBOSA, 2021, p. 38).

Nesse percurso, é preciso levar em consideração que a participação ativa dos alunos nos processos de ensino aprendizagem é crucial, assim, as TDICs, a exemplo das simulações computacionais, apresentam relevante potencial em fomentar a aprendizagem (LÓPEZ; VEIT; ARAÚJO, 2016). O uso dessas simulações é justificado tanto pelo fato de “promover a aprendizagem quanto para aquisição de competências necessárias à nova era digital” (STAFUSA; SANTOS; CARDOSO, 2020, p. 10). Fato que está corroborado nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), no que diz respeito ao uso das tecnologias digitais e na sua abordagem a Cultura Digital, em que a “importância do desenvolvimento da linguagem digital e de seu uso com senso crítico, oferece o meio digital como um potente elemento de expressão e comunicação” (RAMOS; BOLL, 2021, p. 180). Por fim, é preciso o estabelecer critérios que auxilie educadores na escolha de simulações.

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE UMA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Com o objetivo de auxiliar os educadores na escolha de determinada simulação a ser utilizada, serão expostos a seguir alguns critérios de seleção embasados em pesquisas desta natureza (CARDOSO; DICKMAN, 2012; MACEDO; DICKMAN; ANDRADE, 2012; SOMBRIO, 2014):

- **Facilidade de utilização:** este critério leva em consideração, primeiramente, que a simulação computacional não traga ao seu usuário (aluno), dificuldades em seu manuseio. Assim, orienta-se que sejam selecionadas simulações que estejam em língua portuguesa. De forma complementar, é importante que seja oferecido aos alunos um “manual” ou roteiro preliminar (ou mesmo um período de testes), apenas para que estes dominem as funcionalidades da simulação, antes de iniciar as tarefas relacionadas com os conteúdos abordados;
- **Facilidade de acesso:** este critério diz respeito a disponibilidade da simulação computacional, sendo preferidas àquelas disponíveis para download e que possam funcionar offline. Isso devido a deficiência da internet nas escolas, fato que poderia prejudicar a aplicação da simulação. Ainda neste critério, observa-se também a instalação da simulação, verificando se a mesma exige muita capacidade computacional ou não. Isso se faz necessário, pois nem sempre as escolas têm em seus laboratórios, computadores de última geração;
- **Confiabilidade de Origem:** é importante selecionar simulações que estejam alocadas em laboratórios virtuais de universidades ou grupos de pesquisas ou órgãos educacionais, e que tenham sido criadas por professores de Física. Isso porque, é esperado assim, que tais simulações apresentem os conceitos físicos de forma correta. Nesse aspecto também, orienta-se que antes dos alunos utilizarem determinada simulação, a mesma seja testada pelo professor, afim que sejam verificados os conceitos abordados;
- **Abordagem dos conteúdos:** este critério leva em consideração a especificidade dos temas abordados. No entanto, espera-se que a simulação possa permitir ao professor explorar os conteúdos em diferentes situações;
- **Grau de interatividade:** Outro critério importante na escolha da simulação é a possibilidade de interação. A manipulação das variáveis que compõem a simulação diversifica os cenários dos temas abordados, o que permite reconhecer e construir padrões e conceitos estudados pelos alunos.

É preciso destacar que os critérios acima expostos, condensam orientações das pesquisas que fazem uso das simulações computacionais. Tais critérios podem sinalizar um caminho mais seguro para a seleção de uma simulação.

CONSIDERAÇÕES

Diante do exposto, é possível observar que a partir da década de 1970 já se fazia uso das simulações computacionais no ambiente escolar, no auxílio à construção de gráficos e modelagens mais simples no ensino de Mecânica. Destaca-se na década citada e também na década de 1980 as contribuições do físico Alfred Bork e do matemático Seymour Papert, ambos pioneiros do uso do computador para o ensino.

Tal uso foi impulsionado no Brasil a partir do projeto EDUCOM no início da década de 1980, que marcou a introdução da informática na educação brasileira. Nas décadas seguintes foi verificado um grande avanço dos computadores, principalmente no que diz respeito a sua capacidade de processamento, além disso, ocorreu também uma maior disseminação dos mesmos, devido à redução de seu custo para a comercialização. Isso permitiu a disseminação dos computadores no ambiente escolar e nos lares de modo geral.

Destaca-se ainda que diferentes usos dos computadores foram verificados durante esse período, a saber: i) como máquina de ensinar; ii) como ferramenta; iii) como instrumento de programação e em iv) simulações computacionais. Este último uso se mostrou mais frequente no ambiente educacional. Nota-se, por fim, que esses diferentes usos refletem também o tipo de metodologia, de fundamentos teóricos e epistemológicos que fundamentam determinada prática docente. Podendo ser, inclusive, uma prática tradicional (presentes em i e ii) ou uma prática em que coloca o aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem (presentes em iii e iv).

Em relação a seleção das simulações computacionais, alguns critérios foram apresentados de forma a auxiliar o professor nessa escolha, a saber: Facilidade de utilização, Facilidade de acesso, Confiabilidade de Origem, Abordagem dos conteúdos e Grau de interatividade.

Por fim, ressalta-se que a transformação tecnológica da escola, através de uso dos computadores, das simulações, etc., não significa necessariamente uma transformação de ordem pedagógica com efeitos significativos à aprendizagem dos alunos, isso porque os aspectos metodológicos, em muitos casos, permanecem os mesmos, por exemplo: mesmo utilizando o computador a metodologia se mantém tradicional. Por tanto, cabe ao professor refletir sobre os possíveis usos que fará dos recursos tecnológicos como um todo, a exemplo das simulações computacionais.

REFERÊNCIAS

- AVILES, I. E. C.; GALEMBECK, E. Que é aprendizagem? como ela acontece? como facilitá-la? um olhar das teorias de aprendizagem significativa de David Ausubel e aprendizagem multimídia de Richard Mayer. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 7, n. 3, p. 1–19, 2017.
- BARBOSA, F. Alternativas utilizando tecnologias digitais da informação e comunicação para aulas de ciências no contexto de pandemia. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática (RIEcm)**, v. 1, n. 1, p. 31–40, 2021.
- BORK, A. **Computer assisted learning in physics education**. 1ª Ed. Pergamon Press: New York, 1980.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://is.gd/4BwUl2>. Acesso: 20 set. 2024.
- CARDOSO, S. O. de O.; DICKMAN, A. G. Simulação computacional aliada à teoria da aprendizagem significativa: uma ferramenta para ensino e aprendizagem do efeito fotoelétrico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. Especial 2, p. 891-934, out. 2012.
- COELHO, R. O. O Uso da Informática no Ensino de Física de Nível Médio. 2002. 101 f. **Dissertação** (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2002.
- FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 3, p. 259–272, 2003.
- FREI, F. O Uso de Simulação para o Ensino de Estatística Inferencial: o caso do Teorema Central do Limite. **Revista de Educação Matemática REMat**, v. 18, p. 1-19, 2021.
- GOMES, E. C.; FRANCO, X. L. de S. O.; ROCHA, A. S. da. **Uso de simuladores para potencializar a aprendizagem no ensino de Física**. Araguaína, TO: EDUFT, 2020.
- LLEIXÀ, A. F. **Hypercubes: Learning Computational Thinking through Embodied Spatial Programming in Augmented Reality**. 2018. 126 f. Ph.D. Thesis, Massachusetts Institute of Technology.
- LÓPEZ, S.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. Una revisión de literatura sobre el uso de modelación y simulación computacional para la enseñanza de la física en la educación básica y media. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, n. 2, p. 16, 2016.

MACEDO, J. A. de; DICKMAN, A. G.; ANDRADE, I. S. F. de. Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos de eletricidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 29, n. Especial 1, p. 562-613, set. 2012.

MONTEIRO, M. A. A. O uso de tecnologias móveis no ensino de física: uma avaliação de seu impacto sobre a aprendizagem dos alunos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 1–15, 2016.

MOREIRA, I. de C. Feynman e suas conferências sobre o ensino de Física no Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 40, nº 4, p. e4203-7, 2018.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, pp. 94 - 99, 2000.

PASTORIO, D. P.; SAUERWEIN, R. A. Uma revisão de literatura sobre o computador no ensino de Física. In: **Anais do X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS**. Anais... Sevilla: 2017.

PASTORIO, D. P.; SAUERWEIN, R. A. O papel do computador em atividades didáticas: um olhar para o ensino de Física. CINTED-UFRGS: Novas Tecnologias na Educação, v. 13 nº 1, julho, 2015.

RALSTON, A.; MEEK, C. L. **Encyclopedia of Computer Science**. Primeira Edição. New York: Petrocelli/Charter, 1976.

RAMOS, L. D.; BOLL, C. I. As demandas da BNCC e a educação em tempos de Cultura Digital: análise das propostas dos Espaços Virtuais de Aprendizagem e Multimídia em uma rede municipal de educação. **Interfaces da Educação**, v. 12, n. 34, p. 165–184, 2021.

RICARDO, E. C.; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251–266, 2007.

ROSA, P. R. da S. O Uso de Computadores no Ensino de Física. Parte I: Potencialidades e Uso Real. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol.17, n. 2, p. 182-195, 1995.

SOMBRIO, G. S. A avaliação de simulação computacional para promoção de conflito conceitual. 2014. 163 f. **Dissertação** (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2014.

STAFUSA, A. M. F. L.; SANTOS, M. R. de O.; CARDOSO, V. C. Teoria cognitiva da aprendizagem multimídia e jogos digitais. **Matemática e Ciência: construção, conhecimento e criatividade**, v. 3, n. 2, p. 8–36, 2020.

VALENTE, J. A. Informática na educação no Brasil: Análise e contextualização histórica. In: VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento** - Campinas: UNICAMP/NIED. 1999, p. 1-13.

VENCES, N. A.; SEGURA, R. V. El desarrollo de la world wide web en España: una aproximación teórica desde sus orígenes hasta su transformación en un medio semántico. **Razón y Palabra**, v. 75, p. 1-25, 2011.

Nota: texto oriundo de um trabalho completo apresentado no X Seminário Integrador PPGE-CIMA e I Simpósio RENOEN/UFS que ocorreu de 7 a 9 de agosto de 2024. Porém, até a presente data, o texto não foi publicado nos Anais do referido evento.

ESTUDO DA FUNÇÃO QUADRÁTICA UTILIZANDO O SOFTWARE *GEOGEBRA*: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

Rosilaine de Fátima Pereira Goulart¹
Andréia Malacarne²

INTRODUÇÃO

O conteúdo de funções exerce um importante papel entre os temas abordados na educação básica e está presente direta e indiretamente em várias situações do nosso cotidiano, ocupando, dessa forma, um lugar de destaque nas diversas áreas da educação e do conhecimento.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), o estudo das funções possibilita ao aluno desenvolver a linguagem algébrica, que é essencial nas ciências. Essa linguagem permite expressar relações entre grandezas e modelar situações-problema, além de facilitar a construção de modelos descritivos de fenômenos e promover conexões dentro e fora da matemática. (Brasil, 1999, p. 121)

Contudo, muitos alunos, ao chegarem no Ensino Médio, têm apresentado grandes dificuldades em trabalhar com esse conteúdo, em compreender seu conceito e suas múltiplas formas de representação. Segundo Caetano e Siqueira (2016), uma das dificuldades no ensino das funções está relacionada à sua representação gráfica. A construção de gráficos de maneira tradicional, utilizando lápis, borracha, régua e caderno, é um processo demorado. Como o tempo disponível em sala de aula é limitado, essa representação acaba sendo relegada a um segundo plano, apesar de sua importância.

Essas dificuldades apresentadas pelos alunos durante o estudo de funções se tornam também, muitas das vezes, visíveis no Ensino Superior.

¹ Mestra em Matemática (UFSJ). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1995-4026>

² Doutora em Matemática (UFRJ). Professora (UFSJ). CV: <http://lattes.cnpq.br/8091525593128859>

Muitos alunos concluem o Ensino Médio sem um domínio consistente da noção de função, especialmente em relação à função quadrática, e acabam chegando ao Ensino Superior sem as competências necessárias para resolver problemas relacionados a esse tema. Essa dificuldade na aquisição de conhecimentos e na compreensão do conceito de função tem sido objeto de pesquisas que buscam entender as causas dessas dificuldades na aprendizagem e propor alternativas para superá-las. (Cerqueira, Pires & Madruga, 2019, p. 2)

Nesse contexto, o uso de computadores e *softwares* de visualização gráfica nas aulas de Matemática surge como um valioso aliado no processo de ensino e aprendizagem de funções.

Já previsto nos documentos oficiais que regem a Educação básica, o uso das tecnologias tem se tornado um aliado importante para a educação, por proporcionar novas possibilidades pedagógicas. Além de tornar as aulas mais dinâmicas e interativas, essas tecnologias permitem uma abordagem mais contextualizada, aproximando os conteúdos da realidade dos alunos e facilitando a compreensão de conceitos abstratos por meio de recursos visuais e experimentação. As inúmeras tecnologias disponíveis, computadores, *tablets*, *smartphones*, vídeos, *softwares*, internet, entre outros, geram possibilidades variadas para ensinar Matemática e, dessa forma, potencializar sua aprendizagem.

Nesse contexto, este trabalho apresenta o relato de uma experiência vivenciada em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, em um município de Minas Gerais, na qual foram desenvolvidas atividades utilizando o *software* GeoGebra no estudo de tópicos envolvendo a Função Quadrática de forma *online*.

O principal objetivo da sequência de atividades proposta é facilitar e potencializar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo Função do segundo grau, com ênfase na visualização e estudo de gráficos, por ser uma dificuldade bastante comum entre os alunos.

USO DE SOFTWARES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Diversos autores têm estudado sobre o uso de *softwares* no ensino de Matemática.

De acordo com Pitombeira (2020), o uso de tecnologias digitais torna o aprendizado de Matemática mais interessante e facilita a com-

preensão dos alunos. Existem diversos *softwares* e plataformas matemáticas que simplificam esse processo e estes estão cada vez mais acessíveis para professores e alunos, ampliando as ações didáticas e enriquecendo as metodologias de ensino em sala de aula.

Conforme Machado e Sá (2017), o uso da tecnologia no ambiente escolar é particularmente relevante no ensino de Matemática, pois diversos softwares permitem uma melhor compreensão e visualização dos conteúdos pelos alunos, além de oferecerem diferentes métodos de resolução.

Corroborando com essa ideia Lima (2013), ao afirmar que utilizando tecnologias na disciplina de Matemática, possibilitamos aos alunos trocar experiências, experimentar hipóteses e formular gráficos, dentre tantas possibilidades.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver no decorrer das etapas da Educação Básica, faz referência direta ao uso das tecnologias digitais em três de suas dez competências gerais:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. [Competência geral 1] (BRASIL, 2018, p. 9)

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, além de produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. [Competência geral 4] (BRASIL, 2018, p. 9)

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. [Competência geral 5] (BRASIL, 2018, p. 9)

Além das três competências gerais que mencionam diretamente o uso de tecnologias, há várias habilidades dentro dos componentes curriculares que também abordam a incorporação de ferramentas tecnológicas.

Nas áreas de Matemática, Ciências da Natureza, Linguagens e Ciências Humanas, muitas habilidades incentivam o uso de tecnologias digitais, especialmente no que diz respeito à resolução de problemas, produção de conteúdo digital, simulações, investigações científicas e o uso crítico da internet. Na área de Matemática (Ensino Fundamental e Médio), incluem-se habilidades que envolvem o uso de *softwares* para explorar gráficos, funções e geometria espacial (como o GeoGebra), contribuindo para o desenvolvimento de conceitos matemáticos e resolução de problemas.

Em síntese, as tecnologias digitais são amplamente integradas nas habilidades específicas da BNCC, incentivando tanto o uso prático de ferramentas digitais quanto a formação de uma postura crítica e reflexiva diante do mundo tecnológico.

Dentre os *softwares* que podem ser utilizados nas aulas de Matemática, destaca-se o GeoGebra, *software* livre, um dos mais utilizados no ensino de Matemática, o qual relaciona Geometria, Álgebra e Cálculo.

Segundo Palumbo (2017), o GeoGebra possui todas as ferramentas tradicionais, como pontos, segmentos, retas e seções cônicas, além de equações e coordenadas que podem ser inseridas diretamente. Dessa forma, tem-se a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, a representação geométrica e gráfica de um mesmo objeto.

O GeoGebra possui vários recursos, tais como: geometria interativa, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística, cálculos simbólicos, derivada e integral, abrangendo todos os níveis de ensino.

As características apresentadas sobre o GeoGebra demonstram que esse *software* possui inúmeras vantagens, que podem ser aproveitadas no ensino de funções, possibilitando trabalhar de forma dinâmica as suas diferentes representações.

DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo configura-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, uma vez que foi conduzido no ambiente natural de ensino, com uma amostra composta por doze alunos.

Segundo Freitas e Prodanov (2013), a pesquisa qualitativa se caracteriza por uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, em que o vínculo entre o mundo objetivo e a subjetividade não pode

ser quantificado. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são fundamentais nesse tipo de pesquisa, que dispensa métodos e técnicas estatísticas.

A pesquisa qualitativa valoriza o ambiente natural como fonte direta de dados, buscando captar as interações e as vivências dos sujeitos envolvidos no contexto estudado. Nesse sentido, utilizamos como principais instrumentos de coleta de dados as observações dos diálogos com os alunos e a aplicação de questionários *online* durante as aulas. Esses instrumentos são fundamentais para registrar informações de forma direta e contextualizada (LÜDKE; ANDRÉ, 1986; FREITAS; PRODANOV, 2013).

Na abordagem qualitativa, o pesquisador é o principal agente de coleta e análise dos dados, atuando de forma próxima e interativa com os sujeitos da pesquisa (TRIVIÑOS, 1987). A análise dos resultados foi realizada de forma indutiva, seguindo um processo em que generalizações emergem a partir de observações particulares da realidade concreta (BOGDAN; BIKLEN, 1994; MINAYO, 2010). Essa forma de análise permite que o pesquisador compreenda os fenômenos a partir dos casos específicos observados, sem buscar impor hipóteses predefinidas, mas sim construindo teorias baseadas nas experiências coletadas diretamente no campo.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública estadual situada no estado de Minas Gerais, durante o período de aulas remotas. O público-alvo desta pesquisa é composto por 12 alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio.

Para o estudo de caso, foi elaborada uma sequência didática organizada em três momentos, os quais foram desenvolvidos durante quatro aulas, cada uma com carga horária de 50 minutos, no sistema remoto de ensino.

Primeiro momento: Avaliação Diagnóstica. No primeiro momento, visto que os alunos já tinham trabalhado previamente com o conteúdo função do segundo grau através de videoconferência, foi elaborado um teste na plataforma *Google Forms*, composto por três atividades envolvendo a definição, coeficientes e gráfico da Função Quadrática, tendo como objetivo, diagnosticar a percepção desses alunos sobre o referido tema e o nível de conhecimento já adquirido por eles.

De acordo com Massucato e Mayrink (2015), a avaliação diagnóstica tem como objetivo identificar as causas das dificuldades específicas

dos estudantes na assimilação do conhecimento, considerando tanto o desenvolvimento pessoal quanto as necessidades de aprendizagem em determinados conteúdos do currículo. Ela busca, principalmente, avaliar a realidade de cada turma, verificar se os alunos possuem as habilidades e pré-requisitos para o processo de ensino e aprendizagem, além de refletir sobre as causas das dificuldades recorrentes para definir ações corretivas

Segundo momento: Atividades com o GeoGebra. O segundo momento destinou-se à aplicação das atividades utilizando o GeoGebra. Para a elaboração e seleção das atividades, tomamos como referência as competências e habilidades presentes na BNCC para o Ensino Médio, na área de Matemática e suas tecnologias. São elas: (EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1º e 2º grau, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais. (EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica. (EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros.

Na primeira aula, iniciamos o trabalho com o GeoGebra, apresentando o *software*, sua interface, principais ferramentas e orientações para manipulação de seus principais comandos. Em seguida, foi proposta a primeira atividade, envolvendo a relação existente entre os coeficientes da função quadrática, o número de raízes e sua representação gráfica.

A segunda aula foi destinada à resolução de duas atividades, envolvendo valor de máximo ou mínimo da Função do segundo grau e um problema de aplicação referente a uma questão da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Terceiro momento: Questionário de Opinião. Por fim, no terceiro momento, aplicamos um questionário, para que os discentes participantes avaliassem a forma como foi trabalhado o tema Função Quadrática com o auxílio do *software* GeoGebra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro momento: Avaliação Diagnóstica. Na primeira questão da avaliação diagnóstica, ao serem questionados sobre o que recordavam sobre Função Quadrática, a maioria dos alunos se referiram ao polinômio do segundo grau, seus coeficientes e fórmula do discriminante ($\Delta=b^2-4ac$). Apenas um dos alunos não especificou o que realmente lembrava do tema, escrevendo apenas “poucas coisas” e um deles não respondeu corretamente, sendo sua resposta “Função do primeiro grau”. Nenhum dos alunos, em suas respostas, citou a parábola como o gráfico da função do segundo grau.

Na segunda questão, em que tinham que assinalar a única alternativa composta por leis de formação que representassem funções do segundo grau, nove alunos responderam corretamente e os outros três alunos assinalaram a mesma alternativa, a que continha uma função de terceiro grau.

Na última questão da avaliação diagnóstica, referente à interpretação gráfica, oito respostas foram corretas e quatro apresentaram erro. Apesar da quantidade de alunos que acertaram ser parecida com as outras questões, nessa, apresentaram mais questionamentos. Na aula seguinte à aula que foi aplicado esse teste, alguns alunos comentaram sentir maior dificuldade na resolução desse tipo de atividade que envolve análise de gráficos.

Um dos motivos que reforçam os obstáculos encontrados na resolução desse tipo de questão é não conseguirem visualizar o comportamento da parábola em relação às mudanças feitas em sua representação algébrica. Essa dificuldade também foi comentada pelo autor Okada (2013),

Ao longo dos anos ministrando aulas de funções elementares no ensino médio, e também no ensino superior, observamos que o conceito de função não é bem compreendido pelos alunos. As principais dificuldades observadas nos alunos do ensino médio e cursos superiores são: o reconhecimento das funções, a construção do esboço das funções, a obtenção da função conhecendo o seu gráfico, entre outros itens sobre funções. (OKADA, 2013, p.1)

Corroborando, dessa forma, com os resultados aqui apresentados.

Diante de todos os relatos, se reforça a necessidade de trabalhar funções, especialmente a quadrática, com um olhar voltado para sua representação gráfica, com instrumentos que torne tudo isso mais claro e fácil de se compreender.

Segundo momento: Atividades com o GeoGebra. Na primeira aula, foi apresentado aos alunos a interface e ferramentas do *software*, bem como as orientações para manipulação de seus principais comandos que seriam utilizados posteriormente nas atividades.

Em seguida, iniciamos a primeira atividade, sobre a relação entre os coeficientes, discriminante e raízes de uma função quadrática com seu gráfico. Dos alunos que baixaram o *software*, a maioria demonstrou facilidade e afinidade com a manipulação do *software*, apresentando dificuldades apenas no manuseio de alguns comandos, apesar de nenhum deles sequer conhecerem essa ferramenta matemática anteriormente.

Na segunda atividade, trabalhamos as coordenadas do vértice, valor de máximo ou de mínimo. Novamente, os alunos não apresentaram dificuldades em relação ao conteúdo. Dentre os dez alunos presentes nessa aula, apenas uma aluna solicitou ajuda em relação aos comandos utilizados, visto que seu ponto de vértice não apareceu no gráfico. Nesse momento, a aluna compartilhou sua tela para que pudéssemos auxiliá-la na correção. prontamente, dois alunos se manifestaram e conseguiram ajudar a colega nos ajustes necessários para que sua atividade ficasse correta, mostrando, dessa forma, como o uso do *software* pode ajudar na dinâmica das aulas, sendo também relatado por Bittarello (2018),

Outra forma de contribuição do *software* para o processo de aprendizagem é o fato de possibilitar ao estudante ser o construtor desse processo que, ao direcionar ordens para o software, o mesmo sente-se estimulado a experimentar sem medo de errar, fato muito comum em situações do dia a dia em sala de aula, onde o aluno algumas vezes nem tenta por medo de fracassar na resolução de um exercício. Despertar a motivação dos estudantes torna-se fundamental para que esses passem a envolver-se com a aprendizagem [...] (BITTARELLO, 2018, p. 55)

Já no problema de aplicação do ENEM, apresentamos primeiramente seu enunciado no *chat* do *Google Meet*. Em seguida os alunos resolveram de forma independente e enviaram *print* de suas soluções para conferência. A maior dificuldade apresentada por alguns alunos nessa questão foi na leitura e interpretação do problema e não em relação à aplicação do conteúdo a fim de resolvê-lo, demonstrando já nesse momento, um maior domínio na execução dos comandos necessários dentro do GeoGebra.

Terceiro momento: Questionário de Opinião. No último momento da sequência didática, foi aplicado um questionário de opinião aos alunos que participaram das aulas.

Na primeira pergunta, foram questionados se já tinham, em algum momento, utilizado algum *software* matemático. A resposta foi unânime, todos responderam que nunca tinham trabalhado com esse tipo de ferramenta.

Quando questionados sobre a realização das atividades utilizando o GeoGebra, a maioria dos alunos responde que o *software* facilitou o entendimento do conteúdo. Dentre os que responderam negativamente, a maioria citou as dificuldades encontradas no download e manuseio dos comandos como justificativa.

Ao final do questionário, os alunos responderam se gostariam de utilizar o GeoGebra em outros conteúdos matemáticos e qual sugestão dariam para melhorar as aulas ministradas com o auxílio desse *software*. Mesmo diante das dificuldades encontradas, a maioria dos alunos relataram que o GeoGebra os levou a uma melhor compreensão do conteúdo. Vou explicitar com a resposta de dois alunos:

Depoimento do aluno X: “Sim, pois eu tive respostas imediatas no gráfico, por exemplo, assim que eu mudava em número se quer, o gráfico mudava também.”

Depoimento da aluna Y: “Sim, pois de acordo com o que você escreve ele mostra. Dessa forma torna mais fácil a visualização e o entendimento.”

(Resposta de dois alunos, 2021)

Em relação às sugestões, apenas dois alunos deixaram em comentário. Um dos alunos sugeriu: *“Sim, deixando um botão de atalho no Google Meet, para que ninguém da sala tenha dificuldades para encontrar o programa”*.

O outro aluno ao ser indagado sobre ter alguma sugestão em relação às aulas que foram apresentadas, respondeu: *“Não ter software, não acho necessário isso”*.

Diante desses depoimentos, mesmo com as dificuldades que foram citadas, acreditamos que o uso do GeoGebra gerou um resultado bastante positivo, principalmente em relação ao aumento do interesse dos alunos durante as aulas, com maior interação dos mesmos, construindo o conhecimento de forma ativa, participativa. Todas essas contribuições significativas também são citadas por Soares (2016):

Após o contato dos alunos com o *software* podemos perceber um maior interesse e motivação perante o conteúdo abordado. Na sua avaliação sobre o software os alunos não apontaram aspectos negativos, identificando como pontos positivos sua praticidade, seu fácil manuseio e a clareza com que a função de cada ferramenta é identificada. Os discentes ficaram muito empolgados com o software e apontaram que seu uso em sala poderia tornar as aulas mais dinâmicas, pois auxiliaria na visualização dos problemas matemáticos que às vezes requerem muita abstração. (SOARES, 2016, p. 7)

Foi possível notar que ter habilidades com informática proporcionou um melhor desempenho dos alunos, podendo ser visto na rapidez com que executavam as tarefas e nos comentários e perguntas feitas durante as aulas.

Tudo isso corrobora com a hipótese de que o uso de ferramentas tecnológicas pode ser um aliado no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos, tornando as aulas mais atraentes e dinâmicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, apresentamos um estudo de caso utilizando o *software* GeoGebra no estudo de funções quadráticas.

Uma das dificuldades apresentadas pelos alunos ao estudarem funções quadráticas está relacionada com a interpretação gráfica e sua relação com os coeficientes que compõem sua forma algébrica. Foi possível verificar que, com o auxílio do GeoGebra e a utilização de uma de suas ferramentas dinâmicas, mudamos a forma como esse tema era abordado em sala de aula e conseguimos, então, sanar muitas dúvidas comumente apresentadas pelos alunos.

Dessa forma, as atividades propostas na sequência didática, desenvolvidas através do GeoGebra, trouxeram grandes contribuições ao processo de ensino e aprendizagem, especialmente no que tange à abordagem visual, imprescindível no ensino remoto.

O uso de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo Função do segundo grau, seja em sala de aula ou remotamente, além de destacar para os alunos a importância do papel exercido pela linguagem gráfica, facilita e potencializa sua compreensão.

Visto que o objetivo dessa sequência de atividades utilizando o *software* GeoGebra era facilitar e potencializar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo Função Quadrática, com foco na visualização e interpretação gráfica, podemos considerar que a experiência apresentada atingiu seus objetivos.

REFERÊNCIAS

BITTARELLO, M. L. Contribuições do software GeoGebra para o ensino da Geometria Espacial no Ensino Médio. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://is.gd/tFYRAj>. Acesso em: 22 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF, MEC, 1999.

CAETANO, J. J.; SIQUEIRA, D. N. O uso do GeoGebra no ensino de Funções no Ensino Médio. Cadernos PDE, 2016. Disponível em: <https://is.gd/jituKV>. Acesso em: 19 nov. 2023.

CERQUEIRA, S. L.; PIRES, R. F.; MADRUGADA, Z. E. F. Aprendizagem de função quadrática: uma proposta com auxílio do software Geogebra. *Polyphonia*, v. 30, n. 2, p. 138-156, 2019.

FREITAS, E. C.; PRODANOV, C. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

LIMA, C. E. O. A utilização do software GeoGebra como ferramenta para o ensino de funções. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, M. C.; SÁ, A. L. O uso do software GeoGebra no estudo de funções. In: XIV EVIDOSOL e XI CILTEC, 2017. Disponível em: <https://is.gd/assGRj>. Acesso em: 22 out. 2024.

MASSUCATO, M.; MAYRINK, E. D. A importância da avaliação diagnóstica inicial. *Nova Escola*, 2015. Disponível em: <https://is.gd/7yt3Bo>. Acesso em: 16 nov. 2023.

MINAYO, M. C. de S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec, 2010.

OKADA, S. Explorando Gráficos das Funções Elementares por Meio do Software Geogebra. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, 2013.

PALUMBO, J. Uso do software Geogebra. Disponível em: <https://is.gd/j3Ff5D>. Acesso em: 27 jan. 2021.

PITOMBEIRA, J. R. S. O Kahoot no Ensino da Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

SOARES, G. de J. P. Avaliação do software educacional: Utilização do GeoGebra no ensino de matemática. Educação Matemática na contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo, 2016.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

CULTURA DIGITAL NO CONTEXTO DOS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE MARMELEIRO/PR: O QUE DIZEM PROFESSORES, FAMILIARES E CRIANÇAS

Fabíula da Silva Alves¹

Caroline Machado Cortellini Conceição²

É impensável vivermos sem as Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDICs) em nosso atual modo de vida. Os recursos tecnológicos digitais estão cada vez mais disponíveis e utilizados no cotidiano das pessoas, no lazer, no trabalho, na escola, nos contextos sociais. Diante desse cenário, consideramos ser indispensável colocar em debate essa nova realidade de uma infância conectada e a relação das crianças com tais ferramentas no contexto familiar e escolar.

Este texto tem o propósito de apresentar dados de uma pesquisa de mestrado³ cujo objetivo foi conhecer a relação das crianças, suas famílias e professores com os recursos de Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDICs) a partir do impacto ocasionado pelo isolamento social devido à pandemia do COVID-19 e o retorno das aulas presenciais. Os sujeitos que participaram da pesquisa foram 29 professoras dos Centros Municipais de Educação Infantil – CMEI – de Marmeleiro/PR; 89 famílias do CMEI Regina Verônica Muller (Marmeleiro/PR) e 18 crianças de uma turma desse CMEI.

A geração dos dados junto aos sujeitos participantes da pesquisa foi realizada no ano de 2022. Neste capítulo, nos deteremos na análise dos dados gerados por meio de questionários via *Google Forms* com questões de múltipla escolha e aberta para respostas pessoais encaminhado para

¹ Mestre em Educação (Unioeste). Professora (SME / Marmeleiro – PR).
CV: <http://lattes.cnpq.br/0741539411356883>

² Doutora em Educação (Unisinos). Professora (UNIOESTE).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3093574479627521>

³ ALVES, Fabíula da Silva. Cultura digital na educação infantil: a relação de crianças, famílias e seus professores com os recursos de tecnologias digitais (Dissertação de Mestrado em Educação). Francisco Beltrão. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2023.

as professoras e pra as famílias. Também compõe o *corpus* da análise o registro de intervenção realizada com as crianças que teve o propósito de dialogar com elas sobre sua relação com os recursos de tecnologias digitais.

A organização deste capítulo está dividida em três categorias para que possamos construir uma visão do contexto dos CMEIs a partir da perspectiva das professoras, das famílias e das crianças, sendo elas: O recursos tecnológicos digitais do CMEI e de casa; Finalidade dos recursos tecnológicos usados na escola e em casa e a programação que as crianças tem acesso em casa.

OS RECURSOS TECNOLÓGICOS DIGITAIS DO CMEI E DE CASA

Nesta primeira sessão, iremos analisar sobre os recursos tecnológicos que os CMEIs e as famílias do CMEI Regina possuem em casa; quais são utilizados em sala pelas professoras e quais os familiares possuem acesso, além de qual recurso que as crianças possuem acesso e o tempo estimado de seu uso em casa.

Os recursos tecnológicos que os CMEIs possuem se destacam a televisão, rádio (aparelho de som), computador/notebook, celular, multimídia. Um ponto importante a destacar é de que o notebook e o celular, na maioria dos casos, são recursos pessoais das professoras. Analisando os aparelhos em que as professoras utilizam em sala, se destaca o aparelho de som pelo fato de cada sala ter um.

No contexto familiar os recursos tecnológicos que se destacam dos 89 respondentes são o celular (89), notebook/computador (41); o rádio/aparelho de som (39), televisão (21) e tablet (50). Salientamos que todas as famílias possuem o celular.

Tanto no contexto escolar e familiar as tecnologias se fazem presente e são elementos iguais, ou seja, as crianças, em seu convívio escolar quanto familiar, possuem o acesso às tecnologias, mas em diferentes momentos, direcionado ou não e pedagógico, lúdico.

O Instituto Alana (Lunetas) realizou um estudo sobre a temática da cultura digital com crianças de diferentes Estados do Brasil. O objetivo

das entrevistas, realizadas com 32 crianças, segundo Martins (2020,s/n), era: “[...] entender como as múltiplas infâncias brasileiras se relacionam com o meio virtual e como podem atuar ativamente na construção desse espaço”. Um dos aspectos de destaque do material disponibilizado se refere ao acesso aos recursos de TDICs. Por mais que as tecnologias estejam presentes na vida das crianças, ainda há desigualdades:

- 1 em cada 4 pessoas não tem acesso à internet;
- 46 milhões de pessoas não têm acesso às redes;
- Acesso à internet por crianças de 10 a 13 anos por região: 81,5% no Centro-Oeste; 81% no Sudeste; 78,2% no Sul; 64% no nordeste e 52% no Norte;
- Acesso à internet por classe social: 98% classe A/B; 94% classe C e 73% da classe D/E Martins (2020,s/n).

Percebemos que os recursos tecnológicos estão fortemente presentes nas famílias, o site Lunetas destaca que ainda há pessoas que não possuem acesso nenhum. E, por isso, se torna importante que o contexto escolar permita e proporcione que todas as crianças tenham o acesso e conhecimento de forma integral.

O Referencial Curricular do Paraná – RCP (2020, p. 14) traz a importância de trabalhar com a igualdade e a equidade nos espaços da escola, para que “possam constituir valores essenciais para a formação dos sujeitos”.

Uma das professoras compartilhou um fato da sua prática pedagógica em que utiliza a televisão *“em média uma vez por semana, conforme o cronograma de uso da sala de vídeo, pois não temos televisão na sala de aula e eu, particularmente, penso que isso é algo positivo”*. Até o ano de 2022, os CMEIs não possuíam televisão nas salas de aula, mas tinham um ambiente próprio como a sala de vídeo e até mesmo uma televisão com suporte que poderia ser levada até a sala no momento da atividade planejada pelo professor.

Kenski (2012, p. 45) destaca que a “escolha de determinado tipo de tecnologia altera profundamente a natureza do processo educacional e na comunicação entre os participantes”. Ou seja, levar para sala de aula ou trabalhar atividades lúdicas com os recursos tecnológicos muda completamente a comunicação entre os sujeitos, pois, proporciona experimentar e vivenciar outras fontes de aprendizado. Nesse sentido a autora ainda assinala que:

A imagem, o som e o movimento oferecem informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado. Quando bem utilizadas, provocam a alteração dos comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado (Kenski, 2012, p. 45).

Diante disso, cabe questionar quais os possíveis benefícios à prática pedagógica que a instalação de TVs em todas as salas poderá trazer ou se esta não seria uma ação na contramão do que os estudos vêm mostrando sobre o uso excessivo das telas na infância.

Ao serem questionadas sobre a frequência com que utilizam os recursos tecnológicos nas atividades com as crianças, duas foram as respostas mais acentuadas: todos os dias e apenas durante as atividades específicas dentro do planejamento. A frequência de uso pelas professoras dos aparelhos tecnológicos em sala corresponde a: 39% apenas durante atividade específica dentro do planejamento; 39% todos os dias; 16% 2 vezes na semana; 6% uma vez na semana.

Nessa questão, algumas professoras complementaram com informações de suas práticas:

Professora 1: *“O Rádio todos os dias por função de rotina e outros aparelhos conforme planejamento”.*

Professora 2: *“Utilizamos o rádio todos os dias no momento do soninho e também durante a realização das atividades pedagógicas. Minha turma gosta muito de atividades que envolvem músicas e contação de histórias”.*

Com base nessas informações, percebemos que a prática pedagógica está em consonância com os documentos legais que buscam orientar o professor a utilizar as tecnologias no contexto escolar em diferentes formas. Como as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Infantil – DCNEIs (2012, p. 12) mencionam, o currículo busca “articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico”.

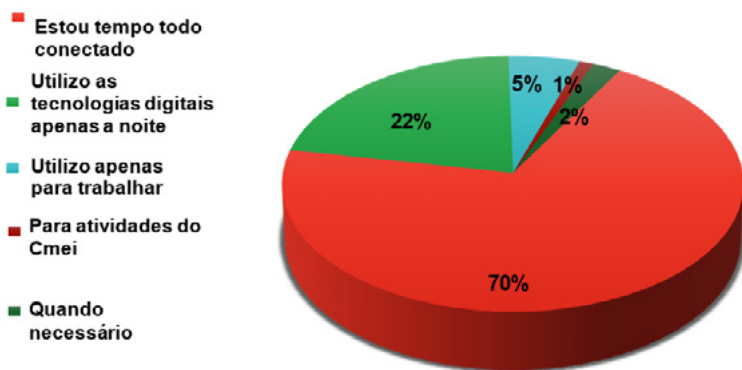
A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017, p. 39) tem a visão de que o “trabalho do educador é refletir, selecionar, organi-

zar, planejar, mediar e monitorar o conjunto das práticas e interações, garantindo a pluralidade de situações que promovam o desenvolvimento pleno das crianças”. E isso é essencial quando os recursos tecnológicos e mídias são trabalhados na educação infantil.

Em relação às famílias, podemos observar a seguir no Gráfico 1 percebemos que praticamente a maioria está o tempo todo conectada, como destaca Neumann e Missel (2019, p. 77) a ideia de Wagner et al. sobre o papel da família contemporânea:

Tem um crescente e sucessivo desafio que é a assimilação da presença da TIC e as demandas que se originam do chamado mundo digital. As famílias contemporâneas passaram a agregar à internet em seu dia a dia, tendo que lidar não somente com todas as facilidades trazidas por esse recurso, mas também com inseguranças, dúvidas, e dificuldades causadas a partir de tal inserção na sua vida diária”.

Gráfico 1 - Frequência com que os pais utilizam as tecnologias digitais



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Há de se questionar; será que o tempo estimado que os pais utilizam os recursos tecnológicos influenciam na vida das crianças? Em relação aos recursos tecnológicos que as crianças têm acesso em casa, além dos variados tipos citados, percebe-se que o celular é o mais acessado por elas, conforme respostas sistematizadas no quadro 1 a partir de questão de múltipla escolha respondida pelas famílias:

Quadro 1 - Quais aparelhos tecnológicos o seu filho(a) tem acesso?

Equipamento	Quantidade
Tablet	2
Notebook/computador	8
Rádio (aparelho de som)	11
Televisão	34
Celular	62
Nenhum acesso	4

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

O celular, a televisão, rádio e notebook/computador foram os aparelhos tecnológicos que mais apareceram nas respostas das famílias. Fato interessante que em casa as crianças possuem o contato direto com aparelho celular, posterior é o notebook/computador, rádio, televisão. Em alguns casos, algumas crianças não possuem contato com nenhum aparelho tecnológico.

Já com relação ao tempo estimado em que as crianças possuem contato, percebemos que há uma permanência ao uso dos recursos tecnológicos de mínimo 30 minutos a duas horas, seja ela televisiva, celulares e mídias com algum grau de entretenimento. Questionados sobre o tempo diário com que seu filho faz o uso dos aparelhos tecnológicos 49% responderam 1 hora por dia, 25% responderam 2 horas ou mais, 18% responderam 30 minutos e 8% responderam que a criança não tem acesso a nenhum aparelho eletrônico.

Nobre *et al.* (2021) destacam que o tempo de tela, que é entendido como o tempo total pelo qual a criança permanece exposta a todas as telas, tem aumentado. O tempo estimado em frente a tela têm sido tema estudado e discutido. A Organização Mundial da Saúde (OMS) (2019) apresenta dados importantes; crianças de até 4 anos devem passar, no máximo, uma hora em frente a telas de forma sedentária, como assistir TV ou vídeos ou jogar no computador. Para quem tem até 1 ano, não é recomendado ter contato com telas; e, para as de 2 anos, um tempo de até uma hora (preferencialmente menos). Para aquelas que têm entre 3 e 4 anos, o tempo sedentário de tela também não deve ultrapassar uma hora, sendo quanto menos, melhor.

Esse é um indicativo importante a ser trabalhado na relação família e escola, orientar as famílias em relação à oferta de outras opções de

atividades para retardar a idade de acesso às telas, bem como minimizar o tempo de permanência diante delas.

FINALIDADE DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS EM SALA E EM CASA

Nesta segunda sessão veremos a análise sobre quais os recursos tecnológicos estão presentes em sala e nos lares das famílias, e perceber quais as principais finalidades que cada contexto utiliza esses recursos.

A maioria das professoras utilizam os recursos tecnológicos como recurso pedagógico, mas algumas também utilizam para interação das crianças e poucas utilizam para acalmar as crianças durante alguma atividade.

Como assinala Silva (2017, p. 24), com a crescente demanda das tecnologias digitais acredita-se ser possível expandir limites na construção de conhecimento, incorporando-os e buscando novas práticas de utilização nas quais o professor venha intermediar e proporcionar o uso das tecnologias digitais. Isto, desde que tenha conhecimento das suas possibilidades de exploração, propósitos e objetivos bem definidos, e não simplesmente para passar o tempo.

Em contraponto a isso, em casa, as crianças utilizam os recursos tecnológicos para diferentes atividades, mas a que se destaca é para que elas possam brincar e jogar, enquanto as famílias possam realizar suas atividades domésticas. Questionados sobre a finalidade do uso dos recursos tecnológicos pelas crianças em casa as famílias responderam que:

Quadro 2 - Finalidade do uso dos recursos tecnológicos pelas crianças em casa

39%	➤	para brincar e jogar
24%	➤	para os pais realizarem as tarefas domésticas
12%	➤	para se acalmar
9%	➤	para realizar atividades do CMEI (durante o período da pandemia)
7%	➤	como meio de comunicação com outras pessoas e familiares
4%	➤	não tem acesso
3%	➤	para assistir desenhos e músicas
2%	➤	para auxílio no desenvolvimento da criança

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Nobre *et al.* (2021, p. 1133) destacam que o uso das mídias interativas pelas crianças possui alguns fatores como: “a restrição do tempo e seu conteúdo; atividades interativas versus atividades passivas; uso para diversão ou aprendizado em contraposição ao uso para deixar a criança quieta”.

Para Martins (2020), um bom uso das tecnologias durante a infância deve considerar o tempo dedicado às telas, a qualidade e adequação do conteúdo, o melhor momento do dia, o local apropriado e a forma de acesso, cuidando para não prejudicar o desenvolvimento da criança. Além disso, Martins (2020) destaca que os pais são responsáveis por mediar a experiência das crianças com o ambiente digital para construir uma relação saudável, criativa e segura. Ou seja, a participação da família quando as crianças fazem uso dos recursos tecnológicos é de suma importância para observar, orientar e ajudar nas atividades que estão desenvolvendo.

PROGRAMAÇÃO QUE AS CRIANÇAS ASSISTEM EM CASA

Nesta sessão destacamos as programações que as crianças assistem ou escutam durante o uso dos recursos tecnológicos, e percebemos que elas possuem contato com diferentes canais, aplicativo *Youtube* e programação infantil (vídeos infantis, músicas, personagens, desenhos).

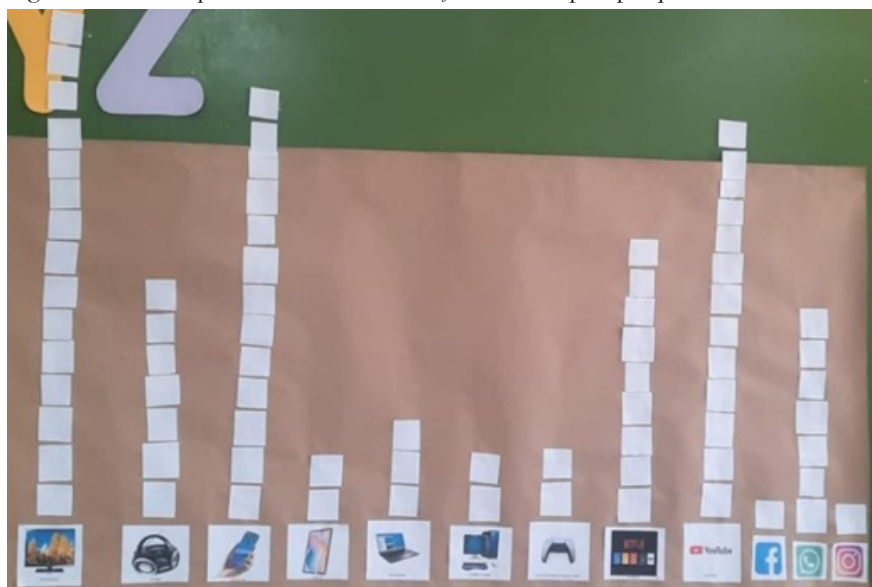
Para obtenção desses dados, esta etapa do processo investigativo com crianças realizou-se a partir de uma proposta de pesquisa-intervenção (LARA *et al.*, 2022) com uma turma do Infantil IV com idade entre 4 e 5 anos. Com essa faixa etária conseguimos ter um excelente retorno verbal durante as atividades propostas. Essa intervenção consistiu em, através do uso de recursos lúdicos e pedagógicos observar, conversar, interagir com um grupo de crianças para perceber sua visão e conhecimento sobre as tecnologias, seus usos e interações a partir da perspectiva de pesquisa-intervenção (LARA *et al.*, 2022).

Corsaro (2011) apresenta a ideia de cultura simbólica da infância em que esta possui três fontes primárias: a mídia dirigida à infância (desenhos, filmes e outros), a literatura infantil (especialmente os contos de fadas) e os valores míticos e lendas (Papai Noel, a Fada do Dente entre outros). Essas fontes são mediadas principalmente por adultos nas rotinas culturais em família e em outros ambientes.

Observamos que a maioria das famílias proporcionam o contato das crianças com as programações infantis, como cita o autor que seria

a mídia dirigida (desenhos, filmes e outros). Das 89 famílias que responderam 82 assinalaram esse tipo de conteúdo infantil. Comparando com o momento da intervenção que foi realizada com as crianças e, após, confeccionado o gráfico do que elas teriam contato, observa-se que elas acessam *Youtube*, *Netflix*, *WhatsApp* com diferentes recursos tecnológicos.

Figura 3 - Gráfico produzido com as crianças mediado pela pesquisadora



Fonte: Banco de imagens de Fabíula da Silva Alves (2023).

O gráfico foi elaborado com as crianças, no processo de intervenção que teve como objetivo realizar a escuta das crianças sobre os usos das TDICs em seu cotidiano em casa. Como podemos observar os recursos tecnológicos e aplicativo de entretenimento que mais foram apontados foram: 15 crianças indicaram a televisão e 13 crianças indicaram o celular e o *Youtube*. Ou seja, os recursos que possuem em casa e são mais acessados por elas. Durante essa atividade de interação com as crianças, algumas delas compartilharam suas vivências de casa.

Relacionando o contexto familiar com o gráfico realizado na atividade de intervenção com as crianças, elas indicaram quais seriam

os recursos tecnológicos que possuem contato e até mesmo canais de entretenimento. Ao dialogar com eles, algumas crianças falaram que assistiam filmes de terror, patrulha canina e canais no *Youtube*, *WhatsApp* para conversar com familiares, rádio para ouvir músicas entre outros diálogos.

Ricardo ergueu a mão e disse:

- Professora sabia que eu assisto Youtube e filmes de terror na Netflix!

Professora diz: - nossa que interessante!

Nesse momento de diálogo, ao acolher a fala da criança, percebe-se um fato interessante, de que elas também possuem acesso à programações de entretenimento não adequadas a sua faixa etária, como, por exemplo, filmes de terror.

Em outro momento, a criança João veio até o quadro e apontou no gráfico quais recursos tecnológicos teria em casa e disse:

- Prof^a eu tenho rádio na minha casa!

Professora pergunta: - e o que você escuta no rádio? João responde: - Músicas.

A professora expõe para a turma a fala do colega: - olha turma o João escuta músicas em casa (Diário de campo da pesquisadora, 2023).

Percebe-se que as famílias responderam os canais de *Youtube* e os programas infantis foram os mais sinalizados, e comparando com as falas das crianças, é possível afirmar que elas realmente possuem esse contato em diferentes canais.

A partir de pesquisa realizada com crianças, Penteadó (2016, p. 56) sinaliza que “não é somente a escola ou a família ou os amigos que oportunizam às crianças interações com a cultura contemporânea. Se a criança não interage com equipamentos tecnológicos na escola, certamente, de uma forma ou outra, mais cedo ou mais tarde, em algum local, irá interagir”. Nesse sentido, percebemos por meio das ativi-

dades realizadas durante a pesquisa, que a criança possui acesso em seu contexto familiar e social.

Diante das respostas obtidas, podemos perceber que o impacto da cultura digital é visível, contribuiu e auxiliou na prática pedagógica de forma significativa e também se potencializou na sociedade, fazendo-se necessário e essencial no período pandêmico com o isolamento social. E com o retorno das aulas presenciais, percebemos que os recursos tecnológicos ainda se fazem presente e úteis no dia a dia dos professores, das famílias e das crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Bogolenta (2019 p. 35) apresenta a ideia de Buckingham sobre as “infâncias midiáticas”, reforçando a necessidade de pensarmos conceitualmente nessa infância como um período no qual configuram grupos de crianças a partir de suas experiências sociais, familiares, culturais e escolares. Portanto uma infância que não se constitui na linearidade e sim na diversidade. Nesse sentido, é preciso refletirmos sobre o acesso ilimitado à informação que as mídias possibilitam às crianças, quando não houver a mediação dos adultos.

As instituições de Educação Infantil estão recebendo crianças que possuem diferentes experiências, linguagens, conhecimentos, ou seja, infâncias múltiplas; com uma bagagem cultural diferente, incluindo principalmente a cultura digital que está em constantes inovações e evoluções. Afinal, essas estão cada vez mais presentes e inseridas no contexto familiar e escolar, além de estar transformando a sociedade contemporânea e as suas relações.

É essencial que sejam pensadas e desenvolvidas atividades na escola que envolvam as culturas das crianças, tendo sempre como ponto de partida o conhecimento do meio social deles e da formação escolar dos pais. Portanto, é importante que a escola tenha visibilidade e entendimento sobre as diferentes culturas que estão surgindo, partindo de diálogos, interações, criando assim um espaço intercultural que envolve as culturas

infantis, familiares, sociais, possibilitando contribuir para a produção de novas culturas e práticas diferenciadas e aprendizagem nas crianças.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara De Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Para a Educação Infantil**. Resolução CNE/CEB 5/2009. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2009b, Seção 1, p. 18. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2016. Disponível em: <https://is.gd/zcgnDm>. Acesso em: 20 ago. 2022.

BOGOLENTA, Daniela Gorgulho. **Infância, crianças e TDICs**: implicações a partir das vozes infantis/ Daniela Gorgulho Bogolenta; orientação Maria Leticia Nascimento. São Paulo: s.n., 2019.

CORSARO, William A. **Sociologia da Infância**. Tradução: Lia Gabriele Regius Reis; Revisão técnica: Maria Leticia B. P. Nascimento. Porto Alegre: Artmed, 2011.

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

LARA, J. S. de *et al.* Entre telas e teclas: pesquisa-intervenção com crianças e adolescentes na pandemia. **Cadernos CEDES**, [s.l.], v. 42, n. 118, p. 232–247, set. 2022. DOI: 10.1590/CC253105 Acesso em: 10 mar. 2022.

MARTINS. Laís Barros. Crianças e telas: como mediar essa relação? **Lunetas**, 2020. Disponível em: <https://lunetas.com.br/criancas-e-telas-como-mediacao/>. Acesso em: 02 maio 2023.

NEUMANN, Débora Martins Consteila; MISSEL, Rafaela Jarros. Família digital: a influência da tecnologia nas relações entre pais e filhos adolescentes. **Pensando Famílias**, [s.l.], v. 23, n. 2, p. 75-91, dez. 2019.

NOBRE, Juliana Nogueira Pontes *et al.* Fatores determinantes no tempo de tela de crianças na primeira infância. **Ciênc. Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 26, n. 3, p. 1127-1136, mar. 2021.

PENTEADO, Fabiana Rampelotto. **Inclusão digital na educação infantil**: culturas infantis nas culturas contemporâneas. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial curricular do Paraná**: princípios, direitos e orientações. Curitiba, PR: SEED/PR. 2019

SILVA, Patrícia Fernanda da. **O uso das tecnologias digitais com crianças de 7 meses a 7 anos**: Como as crianças estão se apropriando das tecnologias digitais na primeira infância? 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

A NECESSIDADE DA QUALIFICAÇÃO UNIVERSITÁRIA E A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA: CAMINHOS PARA ATENDER ÀS DEMANDAS DO MERCADO DE TRABALHO CONTEMPORÂNEO - APLICAÇÕES NA ÁREA DE QUÍMICA

Bruna Eduarda de Barros da Silva¹

Carolina Jaeger Bielefeld²

Sara Thomas Horn³

Cristine Souza Goebel⁴

Ana Cristina Borba da Cunha⁵

INTRODUÇÃO

O acesso à universidade como necessidade de qualificação para o mercado de trabalho tornou-se uma meta para os jovens e adultos que concluíram o Ensino Médio. Essa procura fez, também, com que houvesse maior oferta de vagas e de cursos pelas IES (Instituições de Educação Superior). Nesse sentido, a busca pela melhoria dos processos de ensino (seja de forma presencial, híbrida ou virtual) tem sido um discurso recorrente quando se conclama por “mudanças” na educação. Contemporaneamente, no discurso em prol de mudanças, muitas vezes proclama-se como meta a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem dos acadêmicos, bem como a valorização da universidade, o delineamento de um caminho capaz de possibilitar a formação profissional que atenda às demandas sociais atuais. É, especialmente, nesse sentido, que algumas propostas justificam a importância da busca de recursos, métodos e técnicas “inovadoras” para o ensino nos diferentes campos de conhecimento (Mantovani et al, 2012). Sendo assim, o trabalho con-

¹ Graduanda em Química medicinal (UFCSPA). CV: <http://lattes.cnpq.br/5013519382919606>

² Graduanda em Química medicinal (UFCSPA). CV: <http://lattes.cnpq.br/6054801431786869>

³ Graduanda em Biomedicina (UFCSPA). CV: <http://lattes.cnpq.br/2944613694737016>

⁴ Doutorado em Ciências Pneumológicas (UFRGS). Professora (UFCSPA).

CV: <http://lattes.cnpq.br/9668963264538478>

⁵ Doutorado em Química (UFRGS). Professora (UFCSPA). CV: <http://lattes.cnpq.br/5043942325869323>

textualizado e interdisciplinar é um eixo central para organizar medidas de ensino dinâmicas e estimuladoras da curiosidade estudantil quanto às inúmeras alternativas de solucionar questões didáticas e cotidianas. O processo de ensino e de aprendizagem contextualizado e diversificado – conforme as áreas, os conhecimentos, os conceitos, as vivências e os dados próprios de cada indivíduo envolvido – passa a ser considerado um instrumento concretizador da interdisciplinaridade, sendo esta indispensável e essencial para a aplicabilidade de novas metodologias que superem o isolacionismo entre as disciplinas. (Jacques et al., 2020).

Neste sentido, há uma constante preocupação em estabelecer experiências pedagógicas que contribuam com a melhoria do ensino e conquistem a participação ativa dos acadêmicos durante as aulas. Deste modo, percebe-se uma grande tendência na utilização de metodologias ativas, aplicando diversas plataformas digitais, gratuitas e pedagógicas visando criar estratégias e procedimentos dinâmicos, ajustados aos interesses dos alunos, permitindo uma melhor participação dos estudantes na disciplina e oportunizando que estes sejam protagonistas do seu aprendizado (PEREIRA; LEITE. 2023).

DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo, serão apresentados exemplos do uso de algumas plataformas digitais gratuitas como *Genial.ly*, *Socrative* e *Mentimeter* aplicados no ensino da disciplina de Química.

Genially

Corresponde a uma plataforma *online* que possibilita a criação de conteúdos interativos e visuais, dentre eles infográficos, apresentações em *slides*, *quizzes* e jogos. Excelente para o processo de aprendizagem, visto que facilita a elaboração de conteúdos informativos mais cativantes. Entre outras funcionalidades, proporciona a criação de conteúdos personalizáveis (adicionar botões, links, animações e incorporar vídeos, áudios e mapas). Essa plataforma é compatível com diversos outros aplicativos, versátil, extremamente dinâmica e acessível, além de apresen-

tar um design avançado que contribui fortemente para o engajamento na educação (*Genial.ly*, 2021).

Dentre as ferramentas disponibilizadas pela plataforma *Genial.ly*, podem ser destacadas as seguintes opções de jogos (editáveis e completamente adaptáveis para diversos conteúdos): cobras e escadas, batalha naval e *escape room*.

Cobras e escadas - o recurso funciona literalmente como o famoso jogo de tabuleiro, em que, para conseguir avançar as casas durante o percurso, é necessário responder às questões corretamente. Sendo assim, o participante joga o dado e faz sua jogada, as casas do tabuleiro que possuírem selos com pontos de exclamação, contém perguntas sobre o conteúdo abordado, que deverão ser respondidas. Caso o participante erre a pergunta, a consequência será voltar o número de casas da jogada. Esse jogo pode ser aplicado para diversos temas e assuntos do conteúdo em questão.

O *layout* do recurso também é descomplicado e acessível e possui as instruções do jogo à disposição dos participantes, recursos de acessibilidade (volume, elementos interativos e arrastáveis) e todas as questões com gabaritos.

Batalha naval - atividade em grupo em que para derrubar os barcos do grupo adversário é necessário responder às questões, que estão escondidas no mapa do jogo. Sendo assim, as instruções do jogo se resumem a dois grupos jogarem frente a frente em duas telas diferentes. Antes de começar, cada grupo posiciona estrategicamente seus 6 barcos no tabuleiro à esquerda. Sendo que, em cada rodada, um grupo atira em uma casa do tabuleiro oponente, anunciando a localização em voz alta, e o oponente confirma ou nega a presença de um barco. Se a casa escolhida contiver uma questão, o grupo deve respondê-la corretamente; se errar, perde a jogada. Evidencia-se que cada grupo é responsável por marcar as localizações dos tiros usando a função lápis. Ao acertar a localização de um barco, o grupo poderá jogar novamente, com no máximo três tiros por rodada, precisando acertar todas as casas do barco para afundá-lo. O grupo que acabar afundando primeiro os 6 barcos do oponente vence o jogo.

Assim como no jogo de Cobras e Escadas, o delineamento e *design* do jogo de Batalha Naval é igualmente facilitado e de rápida compreensão. De igual forma ao mencionado anteriormente, possui as instruções do jogo à disposição dos participantes, recursos de acessibilidade (volume, elementos interativos e arrastáveis) e todas as questões com gabaritos.

Escape room - neste jogo o aluno pode trabalhar tanto de forma individual quanto em formato coletivo. Nele uma sala central é utilizada para obtenção de dicas e visualização do percurso, o qual necessita ser transcorrido para resolução da problemática. Dessa forma, respondendo corretamente às questões, o aluno obterá a chave para escapar do quarto (sala) em questão.

Em um de seus *layouts* a sala central do jogo corresponde a um ambiente de laboratório, entretanto é possível alterar a sala central para diversos tipos de ambiente, adaptando-se ao conteúdo abordado no recurso. Os “X” marcam a localização de cada desafio do quarto, em cada desafio o(s) participante(s) obterá uma parte da senha que o(s) libertará do *Escape Room*.

Além disso, há diversos tipos de desafios que podem ser aplicados ao jogo, como perguntas e respostas, uso de imagens, “lanternas” para encontrar a afirmação correta, dentre outros recursos. Sendo assim, o *Escape Room* é uma forma divertida, dinâmica e perspicaz de ensino e aprendizagem.

Em todos os exemplos de jogos de aprendizagem interativos citados, é possível personalizar a quantidade de questões, demonstração de gabarito, formato das questões (com ou sem imagem, múltipla escolha, ordenar as afirmações), além das imagens de fundo dos *slides* e outros recursos.

Socrative

Plataforma *online* na qual os educadores podem criar questionários e exercícios interativos para os alunos, os quais podem respondê-los em tempo real por meio de dispositivos móveis ou computadores. Além disso, a ferramenta possui diversos recursos como a possibilidade de criar questionários, que podem ter diferentes opções de perguntas, com

imagens, verdadeiro ou falso, múltipla escolha, dentre outras. Para elaboração do questionário o educando pode escolher entre expor o gabarito das questões ou não, sendo o gabarito também completamente editável, passível de escrita de texto e inserção de imagens. Ao final da realização da atividade, a plataforma dispõe de uma exibição do desempenho do(a) aluno(a), demonstrando o total de acertos em percentual. O *Socrative* também possui versão gratuita e versão paga.

Ressalta-se, ainda, o diferencial da plataforma a qual permite exportação dos arquivos criados - enquetes e atividades confeccionadas - sendo assim, o educando pode exportar o documento original, o qual pode expor o gabarito das questões, ou não (Figura 1).

Figura 1: Exemplo de atividade no Socrative exportada.

socrative Name _____
Date _____

SN1, SN2, E1 e E2_Warm up Score _____

1. Reações de substituição e eliminação envolvendo substratos terciários ocorrem apenas via mecanismos SN1 e E1.

☐ True

☐ False

2. Qual é o produto majoritário da reação entre (1R,2R)-1-cloro-2-metilciclo-hexano com NaOMe, em MeOH sob aquecimento (refluxo)?

☐ A cis-2-metil-1-metoxiciclo-hexano

☐ B cis-2-metil-1-metoxiciclo-hexano e trans-2-metil-1-metoxiciclo-hexano

☐ C 1-metilciclo-hex-1-eno

☐ D (R)-3-metilciclo-hex-1-eno

☐ E (S)-3-metilciclo-hex-1-eno

3. O aumento de temperatura favorece as reações de eliminação.

Page: 1 / 2

Fonte: Socrative.

Mentimeter

O aplicativo *Mentimeter* é uma plataforma de apresentações interativas que permite ao educador a criação e compartilhamento de apresentações em que o público pode participar plenamente e ativamente, interagindo por meio de respostas a perguntas ao vivo através de seus

respectivos dispositivos. Os recursos da plataforma incluem enquetes, *quizzes*, perguntas abertas, nuvens de formação de palavras, escalas de opinião e apresentações realizadas de forma síncrona. Também possui versão gratuita e versão paga (*Mentimeter*, 2024).

Elucidando a aplicabilidade de um desses recursos como a nuvens de palavras, esse aplicativo é ideal para utilização em aulas que abordem análise de textos, mineração de dados e visualização de informações ou conceitos. Uma vez que nuvens de palavras são representações visuais de um conjunto de palavras, o tamanho da palavra apresentada pelo recurso é diretamente proporcional à frequência de ocorrência no texto original, ou no contexto de entendimento específico do aluno. Dessa forma, há destaque das palavras mais frequentes e essenciais para compreensão do conteúdo abordado, as quais consequentemente contribuirão para análise do texto e exploração dos dados expostos, percorrendo em uma absorção mais rápida e intuitiva da informação. No entanto, o recurso está sujeito à perda do contexto, e sua interpretação é subjetiva (*Mentimeter*, 2024).

Phet Interactive Simulations

O recurso é um laboratório virtual de ensino-aprendizagem, oferece simulações de diversos experimentos e procedimentos químicos, físicos, matemáticos e biológicos. Exemplificando algumas das simulações disponibilizadas, na área da física podem ser trabalhados conteúdos como movimento, calor e termometria, eletricidade dentre outros. Já na área da química, a plataforma oferece conteúdos das grandes áreas da química geral e química quântica, por exemplo (*PhET Interactive Simulations*, 2024).

Phet Interactive Simulations também oferta oficinas virtuais, atividades específicas, iniciativas de *design* inclusivo e dicas de utilização da plataforma. Demonstrando um grande potencial para aplicabilidade em sala de aula como metodologia ativa de ensino (*PhET Interactive Simulations*, 2024).

DESENVOLVIMENTO

Como conteúdos de química podem ser abordados e aplicáveis nas metodologias ativas e plataformas citadas?

Introdutoriamente, é notório que o ensino de Química, tanto em escolas quanto em Instituições de Ensino Superior, apresenta adversidades significativas com relação à complexidade dos conteúdos e conceitos das técnicas vinculadas. Tradicionalmente, o ensino e o aprendizado dessa disciplina têm sido expostos de maneira prática e dinâmica visualmente, sendo centrado em aulas teóricas e experiências laboratoriais. Entretanto, esta abordagem metódica frequentemente origina um aprendizado passivo aos educandos, os quais se tornam meros receptores de informações e, conseqüentemente, expõem pouca oportunidade de interação, experimentação e aplicação dos conhecimentos de forma genuinamente ativa, ou seja, como protagonistas de seu aprendizado.

Contemporaneamente, há uma crescente valorização das metodologias ativas de ensino, as quais colocam o aluno no âmago do processo educativo. Essas metodologias incluem diversos recursos didáticos e abordagens de aprendizado. Como exemplo, a aprendizagem baseada em problemas (Borges *et al*, 2014; Domingues; Junior, 2024; Dourado, 2015; Lopes *et al*, 2019; Souza; Sanches *et al*, 2024), a aprendizagem baseada em projetos (Ivata *et al*, 2024; Prado *et al*, 2024), estudos de caso e outras abordagens que fomentem o engajamento, colaboração e aplicação exercitada do conhecimento. Paralelamente, o exponencial avanço das tecnologias educacionais possibilitou a assimilação de plataformas de jogos educativos, que têm se mostrado perspicazes em funções de transformação do aprendizado em uma experiência mais energizada e criativamente atraente (MURR, 2020).

Por outro lado, existe uma linha tênue entre os benefícios e malefícios deste expressivo avanço da tecnologia, ao mesmo tempo que podem agregar o processo de ensino e aprendizado, também podem se tornar fáceis distrações ao aluno e se transformarem em obstáculos de aprendizado. Desta forma é preciso saber balancear corretamente o uso das tecnologias e, ainda mais, saber administrar suas utilidades (MURR, 2020).

Contudo, a gamificação do aprendizado de Química por meio de plataformas de jogos digitais e laboratórios virtuais, transpõe uma oportunidade única de superação das limitações do ensino convencional pelo fato dos jogos educativos poderem simular ambientes laboratoriais

competentemente, apresentando desafios baseados em problemáticas reais e proporcionando *feedbacks* imediatos, o que facilita a compreensão e retenção dos conteúdos e conceitos abordados em sala de aula. Juntas, essas ferramentas permitirão que os estudantes pratiquem experimentos virtuais, enfrentando questões analíticas complexas, e colaborando com os colegas para encontrar soluções aos problemas questionados pelo conteúdo específico. Dessa forma, a conciliação entre as plataformas de jogos e as metodologias ativas tornarão o aprendizado mais atrativo e permitirão o desenvolvimento de habilidades e de competências essenciais, além de fomentar o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de trabalho em conjunto.

Diante do exposto, abordaremos como os conteúdos de Química podem ser eficazmente integrados a essas metodologias e ferramentas de ensino, proporcionando uma educação mais interativa, pessoal, e significativa para os educandos e demonstrando assim o grande potencial no uso destes recursos na ilustração do processo de ensino. A seguir, serão expostas sugestões de como podem ser realizadas essas abordagens de ensino.

Ampliação do aprendizado por meio da gamificação

Como mencionado anteriormente, jogos digitais - como jogos de tabuleiros - podem ser adaptados para ensino de diversas áreas, incluindo a área de química. Utilizando-se o jogo Batalha Naval como exemplo, uma excelente aplicação seria para a resolução de problemas de titulação, em que os alunos poderiam resolver problemáticas de titrimetria, identificação de métodos de separação, ou questões sobre espectroscopia para “atacar” seu adversário.

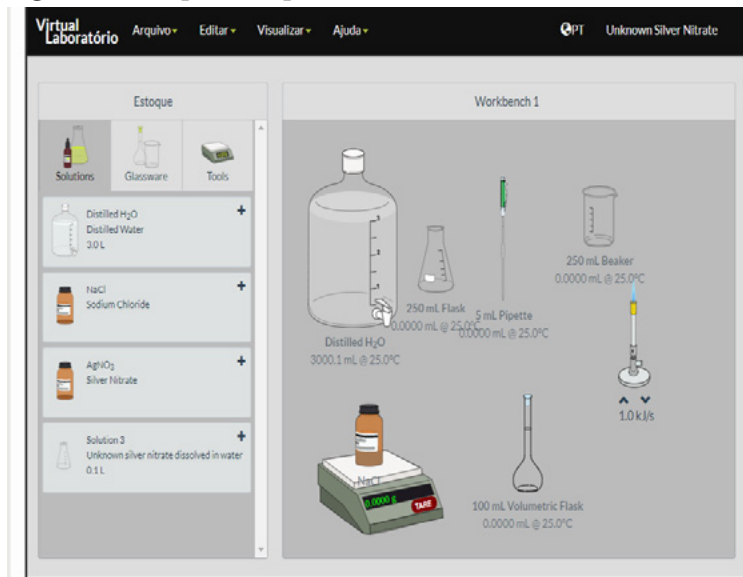
Laboratórios virtuais para realização de experiências

O uso de laboratórios interativos virtuais pode ser um grande aliado no ensino de atividades e conceitos práticos (Lucena *et al*, 2013; Pascoin; Carvalho, 2021; Trentin *et al*, 2005; Vieira *et al*, [s.d.]) os quais são vitais para o ensino de Química. Sendo assim, simulações de experimentos através de plataformas que permitam essas realizações são

fundamentais. Um ótimo exemplo de laboratório virtual gratuitamente disponível é o *ChemCollective*.

Este site possui diversos experimentos que abordam diferentes conceitos da química, oferecendo simulações e atividades práticas para ajudar os alunos a entenderem conceitos da área. Como exemplo, podemos citar o uso do laboratório o qual permite a seleção e manipulação entre centenas de reagentes padrão (aquosos) de maneira semelhante a um laboratório real (Figura 2). Neste caso, para a disciplina de Química a plataforma apresenta experimentos interativos virtuais de diversos conceitos como estequiometria de reação e reagentes limitantes, titulações ácido-base, titulações de oxirredução, análises gravimétricas e espectroscopia UV/VIS (*ChemCollective*, 2024).

Figura 2: Exemplo de experimento abordado no laboratório virtual.



Fonte: ChemCollective.

Neste experimento (Figura 2), está sendo realizada uma prática de determinação da concentração de uma solução desconhecida de nitrato de prata. A plataforma explica primordialmente os conceitos aplicados

no exercício e as reações específicas e posteriormente o aluno encontrará o visor interativo do laboratório (Figura 2).

A plataforma - *ChemCollective* - ainda oferece diversos recursos, como visualização de moléculas (colisões, forças intermoleculares), simulações de espectroscopia, cálculos de equilíbrio, cursos *on-line*, jogos de raciocínio. Nesta abordagem os estudantes podem realizar titulações, experimentos de cromatografia, espectrofotometria, entre outros, de forma segura e controlada, entendendo os princípios por trás de cada técnica (Saraiva *et al*, 2021).

Plataformas de questões interativas

A utilização de plataformas que permitam a criação de *quizzes* interativos - como a plataforma *Socrative* citada anteriormente - oferece a aplicação de conceitos da Química como cálculos estequiométricos, interpretação de resultados analíticos e de técnicas analíticas. Dessa forma, o aluno é desafiado a compreender e interpretar o questionário sob a luz dos conceitos da química.

Metodologias ativas aplicadas

Abordando a aprendizagem baseada em problemas (ABP), há a possibilidade de criação de projetos em equipes em que os educandos recebem um problema complexo que necessita da aplicação da química para ser resolvido. Como exemplo de aplicação desta metodologia a ser trabalhada na área de química podemos citar a determinação de uma concentração desconhecida de uma solução. Os estudantes trabalharão em conjunto para desenvolver e raciocinar métodos de análise e determinação de concentrações, coleta de dados e apresentação de resultados sobre problemas reais, como a análise de contaminantes em água ou em alimentos (Saraiva *et al*, 2021).

Estudos de casos e cenários

A discussão e resolução de estudos de casos baseados em situações reais que englobam conceitos da análise química pode ser crucial para o desenvolvimento de um pensamento crítico. Uma de suas colocações seria a análise de casos de contaminação ambiental, adulteração de alimentos na indústria ou controle de qualidade de produtos. Dessa maneira, os estudantes aplicarão os conhecimentos químicos e discutirão possíveis soluções para as problemáticas.

Recursos audiovisuais e interativos

Através de vídeos e animações é possível facilitar a explicação de muitos conceitos, uma vez que a demonstração visual pode ser uma aliada na compreensão de procedimentos químicos e no funcionamento de instrumentos e tópicos fundamentais de entendimento. Por exemplo, a plataforma *Phet Interactive Simulations* é um recurso audiovisual que pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da área de química pelo fato dos alunos poderem visualizar e compreender melhor processos e conceitos mais complexos antes de realizá-los em laboratório ou em simulações virtuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas transformam o aprendizado de uma experiência passiva para uma jornada ativa e envolvente, em que os estudantes são incentivados a aplicar conhecimentos teóricos em contextos práticos e desafiadores (Murr, 2020).

A gamificação e a utilização de laboratórios virtuais não apenas tornam o estudo da Química mais atrativo, mas também desenvolvem habilidades essenciais para a carreira científica, como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a colaboração em equipe (Silva *et al*, 2024).

Ao proporcionar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e interativo, essas metodologias promovem uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos químicos, preparando os estudantes

para enfrentar os desafios do mundo real com confiança e competência. Assim, a combinação de tecnologias educacionais modernas com estratégias pedagógicas inovadoras se revela uma poderosa ferramenta para transformar o ensino de Química nas escolas e universidades.

REFERÊNCIAS

MURR, Caroline Elisa. **Entendendo e aplicando a gamificação**: o que é, para que serve, potencialidades e desafios. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://is.gd/ZLuQTX>.

SARAIVA, Hellem Torres; GALVÃO, Stephenson de Sousa Lima; MORAIS, Márcio Aurélio Carvalho. **Gamificação e aprendizagem: passo a passo para o desenvolvimento de projetos de ensino gamificados**. Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2021. Disponível em: <https://is.gd/Se9x2D>.

MANTOVANI, Margô; CUNHA, Ana Cristina Borba; FERREIRA, Maira; TSAO, Marisa. **Contribuições das Tecnologias Digitais Virtuais nos Processos de Ensino e Aprendizado de Química**. In: II Congresso Internacional da RIAICES, Canoas, 2012.

JACQUES, Pedro Henrique Mirapalheta; SCHMIDT, Rita de Cássia dos Reis; DE ANDRADE, Henrique Carvalho; GHIGNATTI, Paola Victória da Costa; PICANÇO, João Marcelo Astolfi; DA CUNHA, Ana Cristina Borba. Metodologias ativas inovadoras no desenvolvimento de material pedagógico para o ensino de química / Innovative active methodologies in the development of pedagogical material for the teaching of chemistry. **Brazilian Journal of Development**, [s. l.], v. 6, n. 5, p. 23219–23241, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n5-031. Genial.ly. Disponível em: <https://app.genially.com/>. Acesso em: 14 out. 2024. Socrative. Disponível em: <https://www.socrative.com/>. *Determine the concentration of unknown silver nitrate solution info*. ChemCollective. Disponível em: <https://chemcollective.org/activities/info/110>. *Interactive presentation software*. Mentimeter. Disponível em: <https://www.mentimeter.com/pt-BR>. PhET Interactive Simulations. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/>. O que é *Genial.ly*? Genial.ly. Disponível em: <https://is.gd/p79t7L>. Recursos para ensinar e aprender química. ChemCollective. Disponível em: <https://chemcollective.org/>.

SILVA, Camila Muniz; MASARO, Rita Eliana; PAULA, Alessandro Vinicius de. A gamificação como metodologia ativa no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior. **Revista Valor**, [s. l.], v. 9, p. e-9014, 2024. Disponível em: <https://is.gd/WAR1eC>.

VIEIRA, Eloisa; MEIRELLES, Rosane M.S.; RODRIGUES, Denise C.G.A. **O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtual Química Fácil**. Programa de Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente - Fundação Oswaldo Aranha – UNIFOA. [s. d.]. Disponível em: <https://is.gd/XZDGi>.

PASCOIN, Alessandro Félix; CARVALHO, José Wilson P. Representações Quantitativas em Laboratórios Virtuais para o Ensino de Química. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 152–159, 2021. DOI: 10.17921/2447-8733.2021v22n2p152-159. Disponível em: <https://is.gd/pVh4Qe>.

LUCENA, Guilherme Leocárdio; SANTOS, Vandeci Dias dos; SILVA, Afranio Gabriel da. Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 02, 2013. Disponível em: <https://is.gd/BDkPIN>.

TRETIN, Marco Antônio Sandini; PÉREZ, Carlos Ariel Samudio; ZORTEA, Tiago; SCHIMDT, Ricardo O.; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; CARVALHO, Marie Jane S. **Ambiente de apoio a um laboratório virtual**: uma percepção dos alunos sobre a sua importância no processo de aprendizagem. 2005. Disponível em: <https://is.gd/96Dtms>.

IVATA, Laís Carvalho dos Santos; VITORINO, Eduardo; MARTINS, Julia Souza; OLIVEIRA, Maria Giulia Costa de; SILVA, Patrícia Costa dos Santos da. Aprendizagem baseada em projetos em cursos de graduação na área da saúde: potencialidades e fragilidades. **Descomplica Uniamérica com Atenção Plena no Futuro do Trabalho**, v. 18, n. 42, p.30-41, jan./mar., 2024.

PRADO, Junior Leal do; MARIANO, Raian de Souza; QUINTELA, Marcílio Dantas de. Aprendizagem baseada em projetos/problemas e engenharia: uma revisão de literatura a partir de estudos recentes em língua portuguesa. **Caderno Pedagógico**, v.21, n.7, p.01-22, 2024. SOUZA, Samir Cristino; DOURADO, Luís. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, 31(5) 182-200, 2015. DOI: 10.15628/holos.2015.2880.

SANCHES, D. A. da S.; BENTO, L. R. da S.; DE CARVALHO, L. A. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino de educação ambiental no ensino médio: uma revisão sistemática de literatura. **Contribuciones a las ciencias sociales**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 1209–1225, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.1-066.

DOMINGUES, Mateus Augusto Ferreira Garcia; SANTOS JUNIOR, Guataçara dos. Contribuições da Aprendizagem Baseada em Problemas no Contexto da Educação Estatística Crítica. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 19, n. 56, p. 48–74, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.13667441.

Lopes, Renato Matos; Alves, Neila Guimarães; Pierini, Max Fonseca; Silva Filho, Moacelio Veranio. **Características gerais da aprendizagem baseada em problemas**. 1 ed. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. 198 p. ebook. e=45.

Borges, Marcos C., Chachá, Silvana G. F., Quintana, Silvana M., Freitas, Luiz Carlos C., Maria, Rodrigues, Lourdes V. Aprendizado baseado em problemas. *Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto*. Ribeirão Preto, v. 47, n.3, p. 301-307, 2014.

PEREIRA, Jocimaro Alves; LEITE, Bruno Silva. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista eletrônica científica inovação e tecnologia**. Pernambuco: maio 2023.

JOGOS DIGITAIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE

Juliana Pereira Rodrigues Nunes¹

Bianca Santos Teixeira Costa²

Rafael Moraes Hilario³

INTRODUÇÃO

Com o advento da globalização e o surgimento da internet, o mundo passou por uma revolução na disseminação do conhecimento. Segundo Santana (2018), tecnologias como a internet permitem um acesso rápido e fácil a diversas informações. Isso leva a um formato de sociedade pós-industrial, onde os indivíduos encontram-se fundamentalmente ligados às tecnologias desenvolvidas nos últimos anos e cada vez mais conectados à internet (RODRIGUES *et al.*, 2020). Ainda segundo os autores, a sociedade atual é essencialmente digital, e tem como características fundamentais não só a disponibilidade das informações e acessibilidade ao conhecimento, como também o seu uso em conjunto com outras informações e tecnologias.

Nos últimos 5 anos, o surgimento do vírus SARS-CoV-2 e a pandemia causada por ele (Covid-19) levou a uma série de problemas e desafios que afetaram, dentre outros, a educação infantil (ANJOS; FRANCISCO, 2021). Neste sentido, tecnologias educacionais como os jogos digitais voltados para aprendizagem, foram utilizados como medidas para promover a educação, obtendo sucesso considerável, especialmente, por conta da proximidade destas plataformas com o cotidiano dos estudantes (ANJOS; FRANCISCO, 2021; PINHEIRO, 2021).

¹ Doutoranda em Psicologia (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/9154393638343858>

² Mestranda em Psicologia (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/4191576033799529>

³ Mestrando em Psicologia (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/3543524397923885>

O uso destas tecnologias tem enorme potencial para despertar o interesse dos alunos no aprendizado de novas disciplinas (SILVA; GOMES FILHO, 2020). Isto fica ainda mais evidente, quando consideramos a utilização destes recursos com estudantes que fazem parte do que Zaninelli *et al.* (2022), definem como geração Alfa. Essa geração, composta por indivíduos nascidos a partir de 2010, tem como uma de suas principais características, a total confiança nas novas tecnologias, empregadas em diversas atividades, desde o brincar até o aprendizado educacional.

Quando consideramos crianças que apresentam transtornos de aprendizagem como o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), o uso de jogos digitais com fins educacionais, surgem como uma possibilidade para a promoção de uma educação acessível e inclusiva, especialmente por conta de suas características essenciais, como aspecto lúdico e caráter pedagógico, que fomentam o desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem dos alunos (COELHO *et al.*, 2022; SILVA, 2016).

Nesse sentido, este capítulo busca explorar as contribuições dos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), enfatizando tanto as possibilidades, quanto os desafios dessa ferramenta no contexto educacional.

DESENVOLVIMENTO

A literatura indica que o TDAH é um distúrbio do neurodesenvolvimento de causa multifatorial, caracterizado por diversas alterações ao nível cognitivo, social, intelectual e aspectos globais do desenvolvimento. O transtorno promove alterações na região frontal do cérebro, afetando, assim, a capacidade de estabelecer e manter o foco atencional, a memória, o autocontrole, a organização e o planejamento. E causando prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico e ocupacional na vida das pessoas diagnosticados (ABDA, 2024).

Conforme critérios diagnósticos estabelecidos no DSM-5-TR, o TDAH consiste em padrões persistentes de hiperatividade/impulsividade e desatenção que influenciam e interferem diretamente no desenvolvi-

mento típico. As dimensões avaliadas do TDAH incluem seis critérios diagnósticos cada e necessitam persistir com um grau inconsistente que gere prejuízos significativos para o indivíduo em diversas áreas da vida por, no mínimo, seis meses. Os critérios da dimensão da Desatenção apontam para dificuldade de estabelecer e manter o foco atencional, padrões de distrações constantes, não finalizar atividades e/ou tarefas, perder-se no próprio discurso com frequência, esquecimentos constantes de informações essenciais, dificuldades no planejamento, dificuldades para organizar tarefas diárias e seguir instruções e regras. E a dimensão da Hiperatividade/Impulsividade descreve agitação constante, hiperatividade em membros superiores e inferiores e para se comunicar, além da dificuldade para controle da impulsividade, podendo ser associado à agressividade diante de reações rápidas e intensas (APA, 2022).

À vista disso, as funções executivas são processos cognitivos de ordem superior que regulam e coordenam outros indicadores cognitivos envolvidos em atividades e tarefas diárias. Logo, são processos cognitivos que possibilitam o automonitoramento e o gerenciamento de outros indicadores cognitivos, mantendo um funcionamento social e pessoal adequado para o indivíduo, de caráter voluntário e intencional, isto é, o indivíduo realiza esforço em todas as dimensões das funções executivas (DIAMOND *et al.*, 2019).

Em caráter neurobiológico, o córtex pré-frontal desenvolve habilidades relacionadas à atenção, raciocínio, construção de valores e julgamentos e a modulação do comportamento. Essas habilidades estão relacionadas com a aquisição e o desenvolvimento das funções executivas (NCPI, 2016). As dimensões das funções executivas, são divididos em: memória de trabalho, flexibilidade cognitiva e controle inibitório. A memória de trabalho é a capacidade de armazenar uma informação a curto prazo, com a função de utilizar em alguma tarefa ou demanda necessária. Essa dimensão também envolve a capacidade de processar as informações recebidas e organizar em ordem prioritária as informações que devem ser utilizadas em determinado contexto (PEREIRA *et al.*, 2020).

A flexibilidade cognitiva envolve a capacidade de flexibilizar comportamentos e respostas diante de demandas e atividades, ou seja, é uma

dimensão para adaptar-se de forma flexível e buscar alternativas para resoluções de problemas, tomadas de decisões e planejamento de ações. E o controle inibitório é a capacidade de inibir respostas automáticas diante de uma demanda, ou seja, o indivíduo é capaz de seguir instruções e orientações mesmo com respostas contrárias que possam interromper ou impedir a conclusão da demanda. No controle inibitório, o indivíduo também é capaz de manter o foco atencional do início ao fim de uma determinada tarefa (PEREIRA *et al.*, 2020).

Os sintomas e comportamentos decorrentes do TDAH comprometem diretamente as funções executivas, visto que, são distúrbios no neurodesenvolvimento que afetam o controle dos processos cognitivos de caráter voluntário e destoam do desenvolvimento típico (APA, 2022). O TDAH gera comprometimento nas funções executivas e no processamento e adaptação de respostas adequadas, traduzindo-se como um grande desafio para os pacientes diagnosticados, primordialmente, no período da infância. Os sintomas de desatenção têm sido mais associados ao comprometimento das funções executivas, por interferir em processos cruciais na velocidade de processamento de informações, no estabelecimento e na manutenção da atenção, evocação de informações da memória de trabalho, adaptação de comportamentos a diferentes demandas, modulação da frustração e do afeto e na inibição e modulação dos comportamentos automáticos e intencionais (FERNANDES, 2022).

Outros comprometimentos podem ser observados no planejamento e na organização para determinadas tarefas e demandas. Em que, o indivíduo apresenta dificuldade no processamento temporal, nas tarefas discriminativas e na estimativa de tempo. Ou seja, o indivíduo tem dificuldades para estimar tempo para realização de uma determinada tarefa e de prever possíveis cenários. Ademais, existe a interferência do controle de motivação e as tomadas de decisões referentes à recompensa, no qual, o indivíduo apresenta dificuldade para manter o nível de motivação nas atividades que exijam muito esforço ou sejam destoantes do hiperfoco. E a presença da dificuldade de esperar para ter acesso à recompensa, ativando mecanismos cerebrais de recompensa que possam culminar

na diminuição da tolerância ao tempo de espera e à frustração de não ter acesso à recompensa (OIKAWA; LOUREIRO; CARDOSO, 2023).

Esses comprometimentos geram consequências diretas na aprendizagem escolar e no rendimento do aluno em sala de aula. Pois, as dificuldades demonstradas recaem para os tipos de atenção, a concentrada e a seletiva, desta forma, o engajamento em determinada atividade por longo período e a capacidade de inibir estímulos que interfiram no foco atencional, respectivamente. Além disso, a presença da impulsividade e da hiperatividade incide em dificuldade nas interações sociais, comprometimento no seguimento de regras e na baixa tolerância à frustração e ao baixo tempo de espera. Dessa forma, o aluno pode apresentar um baixo rendimento escolar e dificuldades em habilidades pré-acadêmicas ou acadêmicas, como leitura, raciocínio, coordenação motora, memória auditiva e visual, escrita, linguagem e habilidades visuoespaciais (FERNANDES, 2022; PEREIRA *et al.*, 2020).

Neste sentido, os jogos provam-se uma ferramenta eficaz nas práticas pedagógicas voltadas a estudante com TDAH, auxiliando na motivação, interação social, estabelecimento de metas e cooperação, contribuindo não só para o desenvolvimento cognitivo, mas também para o aprimoramento das habilidades sociais (MARQUES *et al.*, 2022). Conforme apresentado por Silva (2016), os jogos educacionais possuem duas características essenciais: aspecto lúdico (que proporciona prazer na realização das atividades) e caráter pedagógico. A autora observa também que essa ferramenta contribui para o desenvolvimento das habilidades acadêmicas dos estudantes com essa condição.

A utilização de jogos, incluindo os digitais, com este público, exige uma série de habilidades executivas, como controle inibitório, planejamento e memória operacional, que levam a ativação do hiperfoco destes estudantes, facilitando o processo de construção do conhecimento (MENDES, 2021). Portanto, os alunos com TDAH têm dificuldades no processo de aprendizagem e o manejo para facilitar esse processo é essencial para promover o desenvolvimento das funções executivas e da aprendizagem de habilidades acadêmicas.

Assim, os jogos digitais podem auxiliar no desenvolvimento dos processos cognitivos e canalizar o processo de aprendizagem na sala de aula. Uma vez que, se colocam como alternativas para diversificar as atividades escolares e aumentar o nível de motivação e ativar o sistema de recompensa em relação às tarefas que exigem maior quantidade de esforço voluntário para realização. Os jogos abrem espaço para o desenvolvimento de habilidades como a prática da leitura, raciocínio e da escrita, a percepção visual e produção de novas narrativas e linguagens exploradas pelos jogos (OIKAWA *et al.*, 2023).

Tendo em vista, a facilidade e praticidade da geração Alpha em acessar recursos tecnológicos, os jogos podem desenvolver outras dimensões das funções executivas, como melhora do controle da atenção às demandas; controle inibitório com a modulação de comportamentos que possibilitem a conclusão da tarefa; flexibilidade cognitiva para resolução de problemas; capacidade de planejamento; seguimento de regras e orientações; e memorização de processos com o uso da memória de trabalho. Ou seja, a partir do desenvolvimento das habilidades por meio dos jogos digitais, é possível aumentar a adesão do aluno ao processo de aprendizagem e consequentemente, aumentando o rendimento escolar (OLIVEIRA; LIMA; COUTO, 2019).

JOGOS E APRENDIZAGEM

A prática de jogar é um ato milenar na humanidade, sendo essencial no processo de desenvolvimento humano. Esta atividade atua tanto como fenômeno fisiológico, quanto como reflexo psicológico, permitindo aos jogadores explorar, criar e se expressar em ambientes produzidos pelo homem (SCHAAF; ENGEL, 2018). Os jogos ou *games* podem ser definidos como qualquer interatividade que garanta aos participantes controle sobre suas ações ou poder em ambientes artificiais. As principais características deste recurso, que pode ser utilizado em contextos educacionais, incluem a presença de um jogador, ferramentas, regras e enredos, podendo assumir diferentes formas, incluindo vídeos, tabuleiros e até mesmo aplicativos (REINOSO *et al.*, 2012).

A aprendizagem por meio de jogos requer que o estudante aprenda ou revise conteúdos enquanto joga, promovendo uma abordagem de ensino centrada no discente. Esse método, quando utilizado em seu formato digital (como, por exemplo, aplicativos de celular) oferece uma abordagem mais alinhada à realidade dos estudantes na contemporaneidade, especialmente dos nativos digitais, acostumados com o uso da tecnologia desde tenra idade (SCHAAF; ENGEL, 2018).

Como apontam Paiva e Tori (2017), o uso deste recurso proporciona uma série de vantagens no processo de ensino-aprendizagem, incluindo o aumento da motivação dos estudantes, maior facilidade para compreensão de conteúdos complexos, desenvolvimento de habilidades cognitivas (como resolução de problemas e pensamento crítico), além da promoção da socialização entre os estudantes. Além das vantagens já mencionadas, o uso deste recurso, de modo didático, também permite a adaptação das estratégias de ensino dos educadores às necessidades individuais dos estudantes, algo que se revela crucial quando consideramos estudantes neurodivergentes.

Embora os jogos digitais sejam um recurso recente, o uso de jogos com fins educacionais não é uma novidade. Diversos escritores já abordaram acerca das potencialidades dos jogos, como de tabuleiro, por exemplo, no contexto educacional. As teorias de aprendizagem sócio-construtivista de Vygotski e construtivista de Piaget não só exploram o papel dos jogos na interação social, como também os classificam como fundamentais no processo de desenvolvimento cognitivo do estudante (MARQUES *et al.*, 2022).

Para Vygotski (1991), os jogos e brinquedos possuem um papel crucial para o desenvolvimento intelectual na infância, permitindo a experimentação e internalização de regras sociais. O autor ainda argumenta que os jogos e brincadeiras são responsáveis pela criação de uma zona de desenvolvimento proximal, que diz respeito à distância entre o que uma criança consegue fazer sozinha, com habilidades que já domina (nível real de desenvolvimento) e o que a criança pode fazer, contando com o auxílio de alguém mais experiente (nível de desenvolvimento potencial), permitindo-as o ato de explorar habilidades e conhecimentos, o que

consequentemente, facilita o processo de construção do conhecimento, bem como o desenvolvimento cognitivo.

Piaget (1990, *apud* LEITE *et al.*, 2011), por sua vez, discorre acerca da importância dos elementos lúdicos no processo de aprendizagem. Na visão do autor, os jogos possuem papel fundamental no desenvolvimento sócio-cognitivo, atuando como um integrante efetivo da inteligência. O autor afirma ainda, que este tipo de recurso é indispensável no processo de busca do conhecimento, proporcionando não apenas entretenimento, mas também uma oportunidade para o aprendizado e desenvolvimento intelectual (PIAGET, 1978, *apud* OLIVEIRA; ALBRECHT, 2021).

CONSTRUÇÃO DO DESIGN DOS JOGOS DIGITAIS

Considerando que os jogos digitais são apresentados aos estudantes por meio de interfaces digitais, que servem como ponto de contato entre o aluno e o conteúdo, é fundamental considerar a construção estética dessas interfaces. De acordo com Tuch *et al.* (2012), são necessários apenas 7 segundos para criar impressões acerca de uma tela ou interface. Nesse sentido, telas visualmente atrativas podem capturar a atenção dos estudantes, melhorando significativamente a experiência de aprendizado.

Quando consideramos crianças com TDAH, a construção estética da interface dos jogos se torna ainda mais importante. Silva, Maneira e Villachan-Lyra (2018), enfatizam que a apresentação visual deste recurso deve considerar as características específicas deste público. Em *Digital Educational Games: Inclusive Design Principles for Children with ADHD*, os autores apresentam uma série de diretrizes para que profissionais de design possam construir jogos adaptados, incluindo: simplificação das telas, evitando a distração das crianças; inclusão de feedback positivo recorrente, aumentando a satisfação durante o ato de jogar; eliminação de elementos distrativos, que podem dificultar a concentração; flexibilidade de níveis, garantindo uma evolução personalizada conforme o ritmo dos estudantes; e duração mínima dos níveis dos jogos, evitando a sobrecarga e facilitando a manutenção da atenção (SILVA *et al.* 2018).

Para Paiva e Tori (2017), a construção de jogos graficamente atraentes específicos para aprendizagem pode ser um enorme desafio,

especialmente quando se considera o contexto educacional brasileiro. No entanto, é necessário considerar que diversas opções desenvolvidas comercialmente podem ser uma possibilidade para solucionar esta problemática, garantindo a presença de elementos lúdicos e divertidos neste recurso educacional, potencializando a construção do conhecimento, motivando e engajando os estudantes.

CUIDADOS NA RELAÇÃO ENTRE JOGOS E TDAH

O uso da tecnologia associada a treinos cognitivos no TDAH são ideais para a estimulação das funções executivas, as habilidades sociais e trabalhar a organização e o planejamento através da inserção de regras coletivas. Contudo, pela sintomatologia envolvida no TDAH, existem cuidados essenciais no treino cognitivo através do uso de jogos e da tecnologia. Uma vez que, os sintomas de dificuldade para tolerar a frustração e acessar o sistema de recompensa de forma acelerada podem contribuir para vícios comportamentais. Portanto, alerta-se para o cuidado com o uso abusivo de forma prolongada, frequente e sem controle dos aparatos tecnológicos para crianças com TDAH (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Dessa forma, a relação entre o uso de tela por tempo prolongado para pessoas com TDAH, se torna complexa, dado que, as telas podem aumentar os comportamentos hiperativos e impulsivos. Além disso, podem causar aumento de ansiedade associada ao tempo sem a presença de telas e a diminuição de tempo dedicado à leitura, interação direta com pares e membros familiares e atividades físicas. A criança com TDAH necessita de cuidados supervisionados tanto dos pais quanto dos professores e profissionais da saúde para quando usar os jogos digitais no ensino-aprendizagem (BERNARDO; LOPES; FACHIN, 2024).

Logo, estudos que mostraram o treino cognitivo computadorizado de funções executivas não devem ser a única intervenção no tratamento. Devem haver as combinações de diferentes métodos de intervenções, como a psicoeducação para pais e professores, a farmacoterapia com o uso de medicamentos e o acompanhamento acadêmico constante. Além da necessidade que os jogos tenham baixa quantidade de estímulos

sonoros e visuais e exista o controle do tempo de uso e de quais tipos de jogos estão sendo utilizados (CAVALCANTI *et al.*, 2022).

CONCLUSÃO

Os jogos digitais têm se mostrado uma ferramenta promissora no processo de ensino-aprendizagem de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), fornecendo um ambiente lúdico que estimula o desenvolvimento de funções executivas e habilidades sociais. Além de potencializar a capacidade de atenção, planejamento e controle inibitório, os jogos contribuem para o engajamento e a motivação dos estudantes, aspectos cruciais para o sucesso escolar.

Entretanto, é importante destacar que o uso de jogos digitais com crianças com TDAH exige cuidados, como a limitação do tempo de tela e a supervisão adequada para evitar o uso abusivo e a sobrecarga sensorial. Tais cuidados devem ser considerados tanto na construção desses jogos, quanto na escolha dos mesmos para uso em sala de aula. O equilíbrio entre a aplicação de jogos digitais e outras atividades pedagógicas mais tradicionais é essencial para que o desenvolvimento infantil ocorra de maneira saudável e abrangente.

As evidências discutidas ao longo deste capítulo sugerem que os jogos digitais, quando utilizados de forma adequada, oferecem uma alternativa eficaz para diversificar o processo de aprendizagem e melhorar o rendimento escolar dos estudantes com TDAH. Contudo, os desafios, como o risco de dependência e a adaptação das tecnologias às necessidades específicas desse público, permanecem como pontos de atenção. O futuro das intervenções pedagógicas com jogos digitais aponta para o desenvolvimento de ferramentas cada vez mais inclusivas e adaptativas, capazes de atender às particularidades de diferentes perfis de estudantes e promover um aprendizado mais dinâmico e eficiente.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5ª edição. Washington: American Psychiatric Association, 2022.

- ANJOS, C. I.; FRANCISCO, D. J. Educação infantil e tecnologias digitais: reflexões em tempos de pandemia. *Educação em Foco*, Uberlândia, v. 23, n. especial, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DÉFICIT DE ATENÇÃO. *Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade - TDAH* (rev. Paulo Mattos). Rio de Janeiro: ABDA, 2024.
- BERNARDO, E. S. C.; LOPES, I. L.; FACHIN, L. P. A relação entre TDAH e o tempo de tela na infância: um protocolo de revisão de escopo. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, issue 8, p. 5124-5147, 2024.
- CAVALCANTI, J. *et al.* Treino computadorizado e não computadorizado de funções executivas para crianças e adolescentes com TDAH: revisão de escopo. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, v. 14, n. 1, 2022.
- COELHO, C. C. *et al.* GAMIFICAÇÃO E EDUCAÇÃO ESPECIAL INCLUSIVA: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Pedagógica*, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 1–23, 2022.
- DIAMOND, A. *et al.* Randomized control trial of Tools of the Mind: Marked benefits to kindergarten children and their teachers. *PLoS ONE*, 14 (9), e0222447, 2019.
- FERNANDES, C. A. P. Funções executivas e o TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade). *Revista Gestão & Educação*, v. 7, n. 5, p. 49-61, 2022.
- OIKAWA, K. C.; LOUREIRO, V. S.; CARDOSO, F. B. Mente, cérebro e educação: contribuições neuropsicológicas para o treino de funções executivas em sala de aula com alunos com TDAH. *CONCILIUM*, v. 23, n. 21, p. 194-218, 2023.
- OLIVEIRA, D. N.; ALBRECHT, A. R. M. Uso de jogos e brincadeiras para o desenvolvimento e aprendizagem. 2021. 15f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Psicopedagogia). Centro Universitário Internacional Uninter, Porto Velho, 2021.
- OLIVEIRA, K. S.; LIMA, C. S.; COUTO, F. P. Jogos digitais e funções executivas em escolares com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH): algumas reflexões. *Cenas Educacionais*, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 29–43, 2019.
- LEITE, M. L. F. T. L. *et al.* Jogos digitais: uma abordagem educacional à luz da Epistemologia Genética. *Cadernos do Aplicação*, Porto Alegre, v. 24, n. 1, 2011.
- MARQUES, L. D. N.; CAVALHEIRO, A. S.; TAVARES, F. C. Potencialidades dos jogos para a aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes com TDAH. In: EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL, *OPEN SCIENCE RESEARCH VII* (p. 685-703). São Paulo: Científica Digital, 2022.
- MENDES, B. A. Os jogos digitais como recurso pedagógico na aprendizagem de alunos com TDAH. *Revista Científica FESA*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 21–44, 2021.
- NÚCLEO CIÊNCIA PELA INFÂNCIA. *Funções executivas e desenvolvimento infantil: Habilidades necessárias para a autonomia*. São Paulo: NCPI, 2016.
- PAIVA, C. A.; TORI, R. Jogos Digitais no Ensino: Processos cognitivos, benefícios e desafios. *XVI SBGames*, Curitiba, p. 1-4, 2017.

PEREIRA, E. E. L. D. *et al.* Funções Executivas em Crianças com TDAH e/ou Dificuldade de Leitura. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v.36, e36, 2020.

PINHEIRO, T. Z. O uso da tecnologia no processo de ensino aprendizagem durante a pandemia do covid-19. 2021. 12f. Artigo Acadêmico (Pós-Graduação em Informática na Educação). *Instituto Federal do Amapá*, Macapá, 2021.

REINOSO, L. F.; NETO, C. B.; LOPES, L. C. L. Principais Características dos Games para serem Inseridos como Ferramenta Educacional. *Anais SULCOMP*, v. 6, p. 1-10, 2012.

RODRIGUES, H. W.; BECHARA, G. N.; GRUBBA, L. S. Era digital e controle da informação. *Revista Em Tempo*, [S.l.], v. 20, n. 1, 2020.

SANTANA, E. P. D. A utilização da internet como apoio ao ensino e aprendizado de disciplinas da educação básica: um relato de experiência com alunos do ensino fundamental I. *Anais VII ENALIC*, Campina Grande: Realize Editora, 2018.

SCHAAF, R.; ENGEL, K. Learning with digital games guide In partnership with Amplify. Digital Games: Learning Through Gameplay. *Insights for Educators*, p. 1-45, 2018.

SILVA, G. O.; GOMES FILHO, A. S. Educação e tecnologia em tempos de pandemia de Covid-19 (Sars-Cov-2): uma revisão da literatura. *ID Online*, v. 14, n. 53, 2020.

SILVA, M. C. A. P.; MANEIRA, A.; VILLACHAN-LYRA, P. Inclusive Design Principles for Children with ADHD. *Digital Educational Games*, p. 30-45, 2018.

SILVA, M. G. M. Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade e o uso dos jogos educativos. 2016. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia a Distância), *Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte*, Natal, 2016.

TUCH, A. N. *et al.* The role of visual complexity and prototypicality regarding first impression of websites: Working towards understanding aesthetic judgments. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 70, Issue 11, p. 794-811, ISSN 1071-5819, 2012.

VYGOTSKI, L. S. A formação social da mente. (Orgs M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Soubberman; Trad J. Cipolla Neto, L. S. Menna Barreto, & S. C. Afeche). *Livraria Martins Fontes Editora*, 1991.

ZANINELLI, T. *et al.* Veteranos, Baby Boomers, Nativos Digitais, Gerações X, Y e Z, Geração Polegar e Geração Alfa: perfil geracional dos atuais e potenciais usuários das Bibliotecas Universitárias. *Brazilian Journal of Information Science: research trends*, Marília, São Paulo, v. 16, p. e02143, 2022.

ANÁLISE DE INDICADORES DE EVASÃO UNIVERSITÁRIA E PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

Bernardo José Gomes Ribeiro¹

Ian Lucas de Almeida²

Lucas Henrique Lourenço³

Luciano de Souza Cabral⁴

INTRODUÇÃO

A evasão universitária é um notável problema que segue o mundo acadêmico em nível mundial, Espanha e Estados Unidos, por exemplo, tem uma taxa de evasão em torno de 30% a 50%, e esses indicadores podem ser traçados por motivos externos, como situação de pobreza ou fatores que sejam ligados a instituição ou financeiro (Baugh et al., 2019).

Meios para a manutenção do discente no decorrer do curso é um desafio quando motivos externos tornam a estada problemática ou dificultosa para o indivíduo continuar os estudos, o entendimento sobre essas motivações e causas torna-se importante para futuras abordagens que venham auxiliar na diminuição da evasão (Chacha et al., 2019). Com isso, esse estudo propõe a análise de dados que foram levantados com a finalidade de indicar os motivos que causam a evasão. Diversas particularidades dos indivíduos, como estado civil (solteiro, casado) e se possuem filhos ou não, podem influenciar na evasão do curso (Torres-Patiño et al., 2021).

¹ Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (IFPE).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3865101019636416>

² Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (IFPE).
CV: <http://lattes.cnpq.br/1234401152559873>

³ Graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (IFPE).
CV: <https://lattes.cnpq.br/1815118621877060>

⁴ Pós-doutor em Computação/Inteligência Artificial (UFPE). Doutorado em Engenharia Elétrica (UFPE). Professor e pesquisador (IFPE). CV: <http://lattes.cnpq.br/9195362898891079>

É observado que motivos externos influenciam o aluno na sua decisão de evadir-se da graduação, ou desistir do curso. Nassar e colegas (2003) comenta sobre, trazendo índices que apresentam um panorama sobre a taxa de evasão, trazendo como consequência a falta de visibilidade das instituições de ensino superior sobre o problema, Vieira e Frigo (1991), destacaram fatores que podem ser influenciadores para a evasão, pontuaram situações como a reforma do ensino médio, viabilizando o ingresso de alunos precocemente em uma universidade, assim não se adequando a rotina.

Vieira e Frigo (1991) ainda continuam listando fatores, como, serem trabalhadores-estudante, o fato de estudar e trabalhar ao mesmo tempo, fazendo com que o aluno consiga conciliar ambos e tenham que escolher um ou outro. Theóphilo e Moraes (2005), completam que a evasão no início de um curso superior, tem relação com a dificuldade de o aluno se adequar às demandas do curso e assim, a não adaptação pode ocasionar a desistência, quando o fenômeno ocorre por volta de meados do curso, geralmente é relacionado a questionamentos sobre a vantagem do curso e o futuro da profissão.

A partir da observação dos índices, foi realizada uma predição para validar os dados apresentados pelo dataset listado neste trabalho. O objetivo foi entender os motivos e correlacionar com a base listada. Essa correlação busca identificar regras básicas sobre a evasão e demonstrar os resultados obtidos por meio dos artigos, realizando uma comparação entre eles.

Segundo Realinho e colegas (2022), devido às diferenças entre as informações dos dados sobre instituições, não é possível comparar as taxas de desistência entre elas. Além disso, as transferências de uma instituição para outra também foram contabilizadas como evasão de curso.

As dificuldades regionais encontradas pelos alunos do ensino superior, que em muitos casos, precisam conciliar o estudo ao trabalho, ou a falta de expectativas com relação a sua graduação, são fatores que estão em consonância aos dados analisados.

Observando-se que o já citado dataset é baseado em consultas realizadas na europa, a validação dos dados com a realidade brasileira,

mostra-se importante para o levantamento interno desses dados, todavia que os dados obtidos sobre a evasão desenham o real estado dos estudantes perante o seu seguimento em um curso de ensino superior.

Realinho e colegas (2022), complementam que, a proporção de alunos que abandonam varia em diferentes estudos, seguindo a definição do dropout e suas fontes de cálculos Behr e colegas (2021).

Por mais que tenham uma vasta quantidade de dados na pesquisa do dataset, existe uma demanda para a obtenção de mais dados e informações mais completas para a melhor apresentação dos dados e sua filtragem, com isso, dados como motivos de abandono ou transferência ficam melhor descritos por Kehm e colegas (2020).

Dessa forma, atribui-se grande importância à obtenção de dados nacionais para testes e aprendizado, trazendo para o contexto nacional a percepção de uma demanda reprimida. Essa demanda poderia ser mitigada com estudos futuros. Esse trabalho tem como objetivo propor uma metodologia e técnicas para a análise do problema de evasão nas instituições de ensino superior brasileiras, utilizando aprendizagem de máquina para dar suporte a todo o processo, além de métricas de avaliação dos algoritmos, para uma proposição indicativa dos melhores e uma avaliação justa.

Neste sentido, o trabalho é disposto por esta Introdução, seguido da Revisão da Literatura, Metodologia, Experimentos, Resultados e Discussão, e por fim, são registradas as Considerações finais, limitações e trabalhos futuros, além de listar as referências utilizadas.

REVISÃO DE LITERATURA

Este estudo busca testar metodologias de aprendizado de máquina, tais como, Logistic Regression, Random Forest, Gradient Boosting, SVM, KNN, Naive Bayes e Neural Network, voltadas para a análise de dados que sejam referentes aos níveis de evasão estudantil e suas motivações. Esses dados sobre motivações foram abordados no dataset proposto por (Realinho et al., 2022), que buscou atribuir situações mundanas aos aspectos da evasão.

Elementos que atribuem a necessidade de observar os motivos sobre evasão, ajudam a delimitar parâmetros que norteiam o desenvolvimento de soluções para apagar essas deficiências. Segundo Veloso e Almeida (2002), alguns casos como o baixo desempenho no ensino médio e a dificuldade com os primeiros momentos no curso superior, faz-se com que ocorra uma desistência por uma descrença do próprio aluno.

Biazus (2004), Silva e colegas (2006) (2007) afirmam que fatores da evasão manifestam-se em graus distintos nos mais diversos cursos. Ainda segundo Biazus, existem fatores que agem em simultâneo ou em momentos distintos ou até mesmo separados, que corroboram com a situação de evasão. Biazus dividiu da seguinte forma:

- características individuais, como a vocação e outros problemas de ordem pessoal;
- elementos internos, referentes aos recursos humanos, aos aspectos didático-pedagógicos e à infraestrutura;
- elementos externos às Instituições de Ensino Superior, ligados a aspectos sócio político-econômicos.

Seguindo esse pensamento, a análise de dados que norteiam essa demanda pelo entendimento de necessidades mundanos dos alunos, traz a percepção que falta para o acolhimento dos alunos que porventura sofram de alguma forma com o limiar da evasão.

Assim o dataset elaborado por Realinho e colegas (2022), traz uma abordagem ampla destes problemas, com campos que buscam abranger todas as lacunas existentes diante da percepção dos problemas relacionados à evasão, desistência ou trancamentos.

METODOLOGIA

Foram selecionados quatro *datasets* no site Kaggle, todos relacionados ao mesmo objeto de estudo. Após uma análise minuciosa, descobriu-se que os quatro selecionados eram, na verdade, o mesmo dataset. Portanto, a quantidade foi ajustada para trabalhar com o algoritmo.

A repetição do dataset seria detrimental para o estudo pois ocorreria o caso de overfitting, fazendo com que dados que são

alheios ao que está dentro do treinamento ter uma precisão muito abaixo do que normalmente se tem.

Inicialmente, foram realizados estudos sobre o *dataset* e algumas estatísticas foram analisadas. Após várias tentativas de alteração de variáveis e remoção de algumas colunas do *dataset*, a abordagem foi alterada para força bruta. Um conjunto de combinações foi criado com as colunas disponíveis no dataset, testando todas as combinações possíveis de 1 a 5 colunas para remoção, visando obter uma porcentagem de precisão mais alta.

Em todas as tentativas, as mesmas variáveis foram mantidas, sem alterações no dataset, exceto pela modificação da coluna “Target” para 1 e 0, onde 1 representa desistente e 0 graduado. Após isso, foram realizadas exaustivas remoções de colunas para encontrar a combinação que permitisse a maior porcentagem de precisão.

Os algoritmos selecionados para o estudo foram os seguintes: *Logistic Regression*, *Random Forest*, *Gradient Boosting*, *KNN*, *Naive Bayes* e *Neural Network*. A princípio, com os dados e configurações usadas durante o teste foi observado melhor desempenho do *Logistic Regression* e foi o algoritmo escolhido para aprimorar a acurácia.

EXPERIMENTOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento resultou no desenvolvimento de um modelo de Inteligência Artificial (IA) com uma precisão geral de 92,42% na predição da evasão escolar. Além disso, foi observado que o modelo possui a capacidade de prever se um aluno irá desistir antes do segundo semestre, com uma precisão ligeiramente inferior de 92,29%. Esses resultados demonstram que o modelo é eficaz não apenas na identificação de alunos propensos à evasão, mas também em prever esse comportamento em estágios iniciais do curso, o que pode ser crucial para a implementação de intervenções preventivas.

Tabela 1: Resultados de Acurácia e F1 score dos algoritmos utilizados

Algoritmo	Acurácia	F1 score
Logistic Regression	0.912	0.911
Gradient Boosting	0.908	0.907
Random Forest	0.906	0.905
Naive Bayes	0.853	0.850
Neural Network	0.744	0.743
K Nearest Neighbors	0.742	0.721

Fonte: Autoria própria.

Analisando os resultados da Tabela 1 com base nos valores de acurácia e F1 score, podemos tirar algumas conclusões importantes sobre o desempenho dos algoritmos na predição de evasão escolar. A priori, o modelo *Logistic Regression* apresenta o melhor desempenho entre todos os algoritmos testados. Uma acurácia e F1 score altos e praticamente iguais indicam que o modelo tem um bom equilíbrio entre a capacidade de prever corretamente tanto os alunos que permanecem quanto os que evadem. Isso sugere que o modelo é eficaz tanto em minimizar falsos positivos quanto falsos negativos.

O *Gradient Boosting* se destaca, ficando próximo ao *Logistic Regression*, o que é esperado, pois o *Gradient Boosting* é conhecido por lidar bem com problemas complexos de classificação. Ele pode ser uma boa escolha quando os dados têm muitas variáveis interdependentes.

O modelo *Random Forest* também apresenta um desempenho muito próximo aos modelos *Gradient Boosting* e *Logistic Regression*, com ligeira inferioridade. Isso indica que o modelo de *Random Forest* é robusto, embora possa ser um pouco mais propenso a previsões erradas em comparação à regressão logística.

O *Naive Bayes* tem um desempenho razoável, mas é inferior aos métodos baseados em árvores de decisão e regressão logística. Ele é útil em contextos onde a simplicidade é uma prioridade, mas a suposição de independência entre as características pode ser uma limitação.

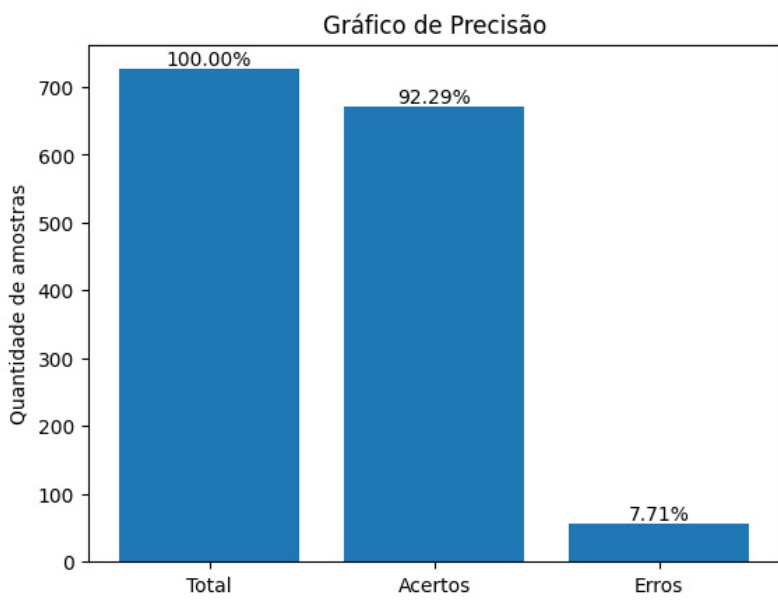
A rede neural não conseguiu superar os métodos mais tradicionais. Isso pode ser explicado pelo fato de que redes neurais exigem maior ajuste fino de hiperparâmetros e, dependendo do volume e da complexidade dos dados, podem não alcançar um desempenho tão bom quanto métodos mais simples sem esse ajuste.

O desempenho do KNN é significativamente inferior aos demais modelos. Sua acurácia e F1 score mostram que o algoritmo não é tão eficaz em prever a evasão escolar com os dados trabalhados neste capítulo. O KNN, por ser sensível a dados ruidosos e não-linearidades, pode não ser a melhor escolha para este tipo de problema.

Em suma, a Regressão Logística, *Gradient Boosting* e o *Random Forest* são os melhores candidatos para prever a evasão escolar, considerando seus resultados de alta acurácia e F1 score, o que os torna uma escolha viável para desenvolver um Produto Mínimo Viável (MVP) com os dados trabalhados neste experimento.

Modelos simples como o Naive Bayes apresentam um bom desempenho, mas perdem em comparação aos modelos mais sofisticados. KNN e a rede neural demonstram que dependem fortemente de parâmetros e ajustes específicos, assim podem não ser ideais para os dados utilizados, sem uma otimização apropriada.

Figura 1: Gráfico de precisão e erros do melhor algoritmo



Fonte: Autoria própria.

Esses resultados foram obtidos após a remoção das seguintes colunas: *'Father's occupation'*, *'Curricular units 1st sem (credited)'*, *'Curricular units 2nd sem (credited)'* e *'Curricular units 2nd sem (grade)'*. O processo de treinamento e validação foi conduzido utilizando 80% do conjunto de dados para treinamento e 20% para teste, garantindo uma divisão balanceada e adequada para a avaliação do modelo.

Embora o dataset utilizado apresente limitações em termos de estudos anteriores focados especificamente em suas características, observou-se, ao longo deste trabalho, que a ausência de algumas variáveis relevantes pode estar limitando a precisão máxima do modelo. Uma precisão mais elevada poderia ser alcançada sem a necessidade de criação de colunas artificiais, caso o conjunto de dados fornecesse informações mais completas e diversificadas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o seguinte trabalho desempenhou um papel importante para a decisão de no futuro trazer uma abordagem no âmbito nacional, para assim, trazermos uma clareza para a taxa de evasão que tem subido, e com isso, delimitar parâmetros que norteiam as possibilidades de controle ou evitar esse problema.

Ainda vislumbra-se o potencial de técnicas de machine learning para o auxílio no contexto educacional de modo geral. Dessa forma, as tecnologias que envolvem inteligência artificial demonstram grande importância na construção de um ambiente educacional inclusivo. O resultado que obteve-se no teste de precisão só corrobora que esse instrumento é prático e confiável para realização de testes.

O aprendizado de máquina mostrou ser uma confiável solução para o tratamento de dados e a sua obtenção, utilizando de técnicas estatísticas que comprovam a sua eficácia. Por isso, espera-se replicar o modelo de dataset utilizado nos testes com a finalidade de traçar a situação nacional.

Com o desenvolvimento deste trabalho, ficou evidente falta de clareza e cuidado na abordagem do tema em âmbito nacional, resultando em uma possível falta de ação ou em ações ineficazes por se tratar de

um campo não muito abordado. Ainda vislumbrando esta realidade, deseja-se trabalhar na obtenção de dados nacionais nos moldes deste dataset, podendo assim elaborar e apresentar todo o trabalho com dados nacionais, baseados no dataset abordado.

A acurácia do dataset demonstra-se eficaz para a análise de dados obtidos em pesquisas no âmbito nacional. Este estudo futuro não visa apenas replicar a utilização do dataset, mas também trazer o contexto nacional para um melhor entendimento deste problema social, que muitas vezes prejudica o bom andamento dos discentes no ensino superior. Motivos externos podem causar desistência ou evasão, mas motivos institucionais também podem resultar em tais situações.

A análise efetiva, com eficácia para identificar fatores delimitadores ou padrões, é crucial para avançar na melhor abordagem ao problema da evasão. A ideia de trabalho futuro entra em consonância com com a falta de dados brutos nacionais ou de uma pesquisa com o mesmo molde do dataset, a dificuldade de encontrar artigos que utilizaram o dataset de Realinho foi um grande fator de empecilho no andamento do trabalho.

REFERÊNCIAS

BAUGH, A.D.; VANDERBILT, A.A.; BAUGH, R.F. (2019). The Dynamics of poverty, educational attainment, and the children of the disadvantages entering medical school. *Adv Med Educ Pract.* 2019;10:667-76.

BIAZUS, Cleber Augusto Sistema de fatores que influenciam o aluno a evadir-se dos cursos de graduação na UFSM e na UFSC: um estudo no curso de Ciências Contábeis - 2004 - Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Disponível em: <https://is.gd/3RGXuT> Acesso em: 8 ago. 2024.

BEHR, A.; GIESE, M.; TEGUIM KAMDJOU, H.D.; THEUNE, K. (2021). Motives for Dropping out from Higher Education—An Analysis of Bachelor's Degree Students in Germany. *Eur. J. Educ.* 2021, 56, 325–343. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ejed.12433> Acesso em: 4 ago. 2024.

CHACHA, B. R. C., López, W. L. G., Guerrero, V. X. V., & Villacis, W. G. V. (2019). Student dropout model based on logistic regression. *International Conference on Applied Technologies* (pp. 321–333). Springer, Cham.

KEHM, B.M.; LARSEN, M.R.; SOMMERSEL, H.B. (2020). Student Dropout from Universities in Europe: A Review of Empirical Literature. *Hungarian Educ. Res. J.* 2020, 9, 147–164. Disponível em: <https://doi.org/10.1556/063.9.2019.1.18> Acesso em: 4 ago. 2024.

NASSAR, Sílvia M; NETO, Eugênio R; CATAPAN, Araci H; PIRES, Maria M. S. Inteligência Computacional aplicada à Gestão Universitária: Evasão Discente. In: IV Colóquio Internacional Sobre Gestão Universitária na América do Sul, 2004, Florianópolis. Anais eletrônicos do IV Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. Disponível em: <<https://is.gd/4v1JpK>>.

REALINHO, V.; MACHADO, J.; BAPTISTA, L.; MARTINS, M.V. (2022). Predicting Student Dropout and Academic Success. *Data* 2022, 7, 146. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/data7110146> Acesso em: 4 ago. 2024.

SILVA FILHO, Roberto L. Lobo; MOTEJUNAS, Paulo Roberto; HIPÓLITO, Oscar; LOBO, Maria Beatriz de C. M. A evasão no ensino superior brasileiro. *Cadernos de Pesquisa*, v. 37, n. 132, p. 641 – 659, set./dez. 2007.

SILVA, Renato. (2006) Deserción: Competitividad ó Gestion. *Revista Lasallista de Investigación*. Colômbia, v. 2, p. 64-69, 2006.

THEÓPHILO, Carlos R; MORAES, Júlia O. (2005). Evasão no Ensino Superior: Estudo dos fatores causadores da evasão no Curso de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES. Montes Claros: UNIMONTES, 2005.

TORRES-PATÍÑO, Isabel Cristina; ROJAS-HERNANDEZ, Cristhiam Mauricio; GARCÍA-PERDOMO, Herney Andres. (2021). Barreiras de acesso e permanência na universidade: um olhar. *einstein* (São Paulo), São Paulo, v. 19, eED6447, dez. 2021. Disponível em: <https://is.gd/mxcOmF>. Acesso em: 4 ago. 2024.

VELOSO, T. C. M. A., & ALMEIDA, E. P. de. (2002). Evasão nos cursos de graduação da Universidade Federal de Mato Grosso, campus universitário de Cuiabá – um processo de exclusão. *Série-Estudos - Periódico Do Programa De Pós-Graduação Em Educação Da UCDB*, (13). Disponível em: <https://is.gd/pHXctD> Acesso em: 4 ago. 2024.

VIEIRA, Edemundo R; FRIGO, Lerci P. Evasão dos cursos de graduação da UFRGS em 1985, 1986 e 1987. 1. Ed. Porto Alegre: UFRGS, 1991.

CORRIGINDO O ABSURDO: COMO UM ERRO DE CÁLCULO BÁSICO QUASE DESTRUIU A CONFIABILIDADE DA PLANILHA ELETRÔNICA EXCEL

Rafael Alberto Gonçalves¹

INTRODUÇÃO

Todos os conhecimentos matemáticos de fato alimentam nosso raciocínio para funções diárias. Estuda-se há anos, a importância de que desde as séries iniciais da educação básica é primordial que alunos tenham contato com números e suas operações, para ter uma construção cognitiva adequada de acordo com sua faixa etária, tendo sua complexidade aumentada diante de sua maturidade, inúmeros são os temas diante deste cenário, como: álgebra, equações, porcentagem, entre outros. Entretanto o autor, identificou através de aulas de matemática no ensino fundamental, com o uso da ferramenta planilha eletrônica EXCEL, o qual é licenciado na versão 365, uma inconsistência de cunho absurdo para o educando aprender e o educador mediar o conteúdo. No conhecimento de fração e mínimo múltiplo comum, foi reconhecido um erro primário, e, feito uma proposta de solução.

Além disso, diante da demanda também imposta pelo Ministério da Educação, (MEC), (órgão do governo brasileiro responsável por formular e implementar políticas educacionais, regulando o sistema de ensino no país), é considerado uma competência repassar aulas de matemática utilizando planilhas eletrônicas. Ressalta-se que o autor comenta sobre os abismos e questionamentos que esta ferramenta deixa para os docentes diante de obrigações que o MEC aponta como indicador a ser trabalhado. O grande questionamento é a insegurança acumulada a docentes com tamanhas falhas já registradas sobre uma ferramenta tão utilizada, e o imenso risco à integridade da educação

¹ Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (FURB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/1469248630990193>

quando se está utilizando, uma vez que, perde a confiabilidade de seus usuários com este cenário absurdo.

ENSINO DE MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM E SUAS RELEVÂNCIAS

Ao lecionar matemática na educação básica fundamental, o educador encontra como base as quatro operações principais, que são: adição, subtração, multiplicação e a divisão.

O conhecimento matemático se desenvolveu ao longo dos séculos, inventado e usado por pessoas para resolver problemas específicos. Podemos pensar sobre o conhecimento matemático como um conjunto de recursos ou de ferramentas, e sobre o propósito da educação matemática sendo oferecer aos estudantes acesso a uma ampla gama de ferramentas matemáticas. Ligado a esse acesso estaria a consciência de que algumas ferramentas matemáticas são mais eficazes do que outras, dentro de um certo contexto de resolução de problemas. (Sutherland, 2009, p. 53).

Na divisão temos posteriormente outros conhecimentos matemáticos que são derivados dela, como frações que segundo Samuel Hazzan, (2021) são utilizadas para representar partes de um todo que foi dividido em partes iguais, e, também o famoso e popular mínimo múltiplo comum, (MMC) que em termos gerais é utilizado no conceito de reduzir uma fração ao mesmo denominador, no intuito de qualificar qual fração é maior, frisando que é importante que elas sejam expressas com o mesmo denominador. No livro Matemática Básica: para administração, economia, contabilidade e negócios, eles exemplificam o fato que se ambas tiverem denominador igual a 10, a maior será aquela que tiver maior numerador, já que ela terá maior número de partes de um todo dividido em 10 partes iguais.

Demonstrando um exercício deste fato, aplicamos como exemplo o número 3 e 4 como denominadores. Primeiro precisamos calcular o menor múltiplo comum entre esses dois algarismos, que será 12. Em seguida, dividiremos o 12 pelo denominador e multiplicamos o resultado pelo numerador correspondente. Observe na figura 1 abaixo.

Figura 1 - Exemplo mmc

$$\frac{(12 : 3) \times 2}{12} \text{ e } \frac{(12 : 4) \times 3}{12}$$
$$\frac{8}{12} \text{ e } \frac{9}{12}$$

Fonte: (Livro de Matemática Básica: para administração, economia, contabilidade e negócios, 2021)

Quando se aplica esse conteúdo de MMC tem por objetivo estimular e desenvolver as habilidades técnicas em um formato lógico e crítico de crianças e jovens, para que futuramente seja um aliado na resolução de problemas. Simultaneamente, este tema engaja os educandos a organizar e sistematizar informações, o que é fundamental para a matemática e outras disciplinas.

FERRAMENTA ELETRÔNICA PROPOSTA PELO MEC PARA USO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

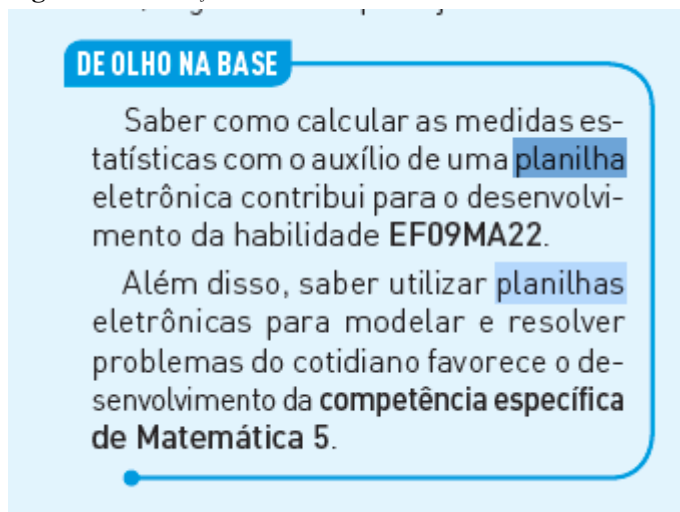
Ao instruir a disciplina de matemática no ensino fundamental básico temos como norteador a Base Nacional Comum Curricular, (BNCC), que contém os objetos de conhecimento, os conteúdos programáticos e suas habilidades a serem desenvolvidas. Neste âmbito os docentes precisam adequar seus planejamentos de ensino e sequências didáticas aplicadas diante dessa normativa ao fazer estes planejamentos, muitas são as condições a serem avaliadas. Os autores Rafael Alberto Gonçalves e Silmara A. Gesser Holschuh citam sobre as dificuldades envolvidas neste ensino.

Mas, o que geralmente traz divergências são questões culturais deste conhecimento específico e suas diversas formas de ensino-aprendizagem. E não menos importante, ressalta-se sobre a faixa etária em que eles se encontram (11 e 15 anos de idade), o que pode dificultar a aceitação de novos recursos e dificultar a interação social entre o meio, por via de tantas mudanças físicas que lhe ocorrem. Muitos jovens acabam passando por momentos deturpados nesta fase, influenciando diretamente em seus compromissos e relações familiares. Esta fase, também marcada com novas descobertas, traz o uso de tecnologias a seus arredores e sua independência ao uso do mesmo. Ferramentas matemáticas começaram efetivamente a participar de seu dia a dia e se tornaram normais na prática. (Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades, 2024).

Conforme os autores citam, tecnologias já fazem parte do cotidiano das crianças, dos jovens, e atualmente são ferramentas de uso significativo na educação matemática, fazendo parte já do chão de sala de aula.

Como instrução e indicação, o MEC, contribuiu ao docente como habilidade a ser atribuída em sala de aula o uso de planilhas eletrônicas conforme figura 2 abaixo.

Figura 2 - orientação MEC



Fonte: (Geração Alpha Matemática, 2022)

É um fato que o MEC instituiu a ideia do uso efetivo de planilhas eletrônicas para professores utilizando como competências específicas de matemática a seus educandos, garantindo assim sua eficácia em estratégias de ensino.

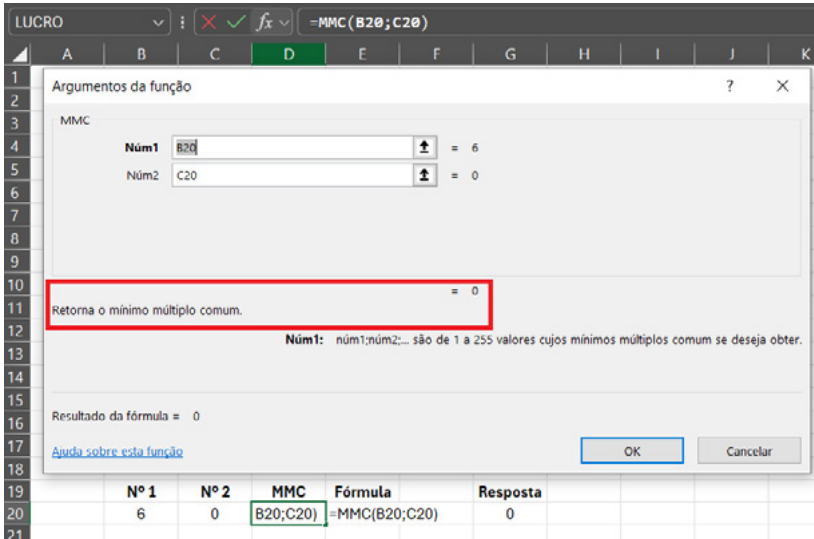
ERRO AO UTILIZAR A PLANILHA ELETRÔNICA EXCEL NO ASSUNTO DE MMC

No contexto geral, diversas são as atribuições e benefícios que a planilha eletrônica EXCEL oferece no cotidiano para trabalhadores, e, na educação. Como já é sabido, pode ser usada para cumprir um requisito instituído pelo MEC como competência aos professores, em aulas de matemática. Os autores Rafael Alberto Gonçalves e Silmara A. Gesser Holschuh citam sobre as considerações de utilizar tecnologias no meio educativo.

Adotar novas condutas incorporado a salas de aulas, é um grande desafio aos professores. A integração de disciplinas pode trazer um novo horizonte de oportunidades para a mescla de conhecimentos bem como novas práticas pedagógicas. Seja simuladores, laboratórios virtuais, ou como o exemplo dos autores, gamificação, é vital que sejam aplicadas estratégias contemporâneas a crianças e jovens. (Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades, 2024).

Contudo o autor ao formular sua aula com o tema de MMC, apoiado a planilha eletrônica EXCEL, encontra um disparate. Utilizando uma função nativa da ferramenta, ele insere os dados para avaliar o MMC do algarismo 6 e 0, e o resultado que lhe é apresentado é 0, o que em contrapartida está totalmente em desacordo com a matemática básica, onde um denominador divisível por 0, deveria ser indeterminado. Um erro que pode desacreditar o usuário de sua eficiência.

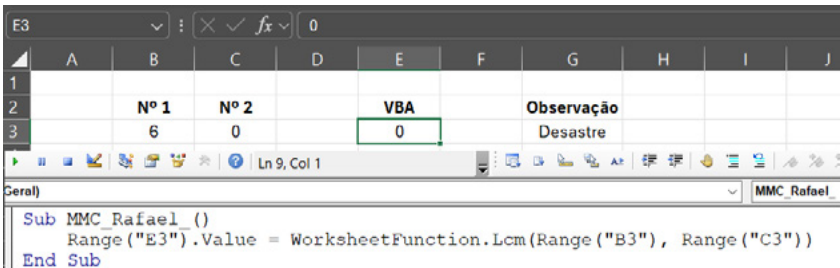
Figura 3 - Erro MMC planilha eletrônica EXCEL



Fonte: (o autor, 2024)

O autor então calculou de forma mais avançada, uma maneira de coletar os dados de forma mais coerente nesta mesma ferramenta. No algoritmo nativo de programação Visual Basic for Applications, conhecido como VBA, também executou o mesmo cálculo, conforme figura 4, e espantosamente, o erro primário de uma divisão simples se repete. O resultado do mmc de 6 e 0, acusa que é 0. Observe abaixo.

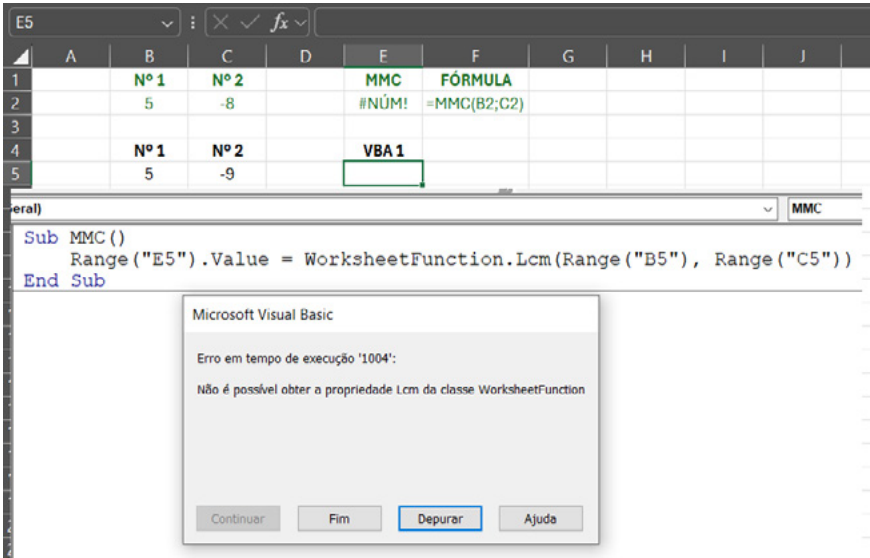
Figura 4 - Erro de MMC dentro VBA EXCEL



Fonte: (o autor, 2024)

Ao realizar um novo teste, o autor procurou efetuar o mesmo cálculo com um número negativo para verificar esta inconsistência. A matemática tem em consenso que a propriedade das frações, quando 1 ou outros valores são negativos devemos calcular ele dentro de um módulo, deixando-o positivo. Conforme figura 5, no modo nativo da ferramenta EXCEL, dentro do VBA, foi testado este fato para simular os possíveis entendimentos que a planilha poderia simular e novamente, de erroneamente, o resultado apenas aparece como um erro (#NÚM! argumento errado na função), o que também está incoerente com os conceitos básicos já conhecidos.

Figura 5 - Incoerente de MMC negativo no EXCEL



Fonte: (o autor, 2024)

PROPOSTA DE SOLUÇÃO PARA ESTES ERROS DO EXCEL

O autor após muitos estudos e tentativas propôs uma solução manual para profissionais em geral conseguirem utilizar esta ferramenta com este assunto. Veja na figura 6, que na programação VBA, na linha

1 e 2, simulou o cálculo de MMC com algarismo 0, colocando como resultado “indefinido”, o que de fato está correto, pois a ciência da matemática estipulou, sendo coerentemente ensinado em salas de aulas.

Já na linha 4 e 5, o autor programou também pelo VBA, um MMC com número negativo, colocando em módulo, concedendo um resultado positivo, o que por sua vez é o que deveria estar acontecendo na planilha EXCEL, e não o ilógico resultado de apenas acusar erro.

Figura 6 - Proposta de solução para calcular MMC com 0 e número negativo dentro do VBA EXCEL

E5					=MMC_Rafael(B5;C5)		
	A	B	C	D	E	F	G
1		Nº 1	Nº 2		VBA (Autor1)	FÓRMULA	
2		5	0		Indefinido	=MMC_Rafael(B2;C2)	
3							
4		Nº 1	Nº 2		VBA (Autor2)	FÓRMULA	
5		6	-3		6	=MMC_Rafael(B5;C5)	

[Geral]

```
Function MMC_Rafael(a As Long, b As Long)
    a = Abs(a)
    b = Abs(b)

    If a = 0 Or b = 0 Then '(And ok)
        MMC_Rafael = "Indefinido"
    Else
        MMC_Rafael = (WorksheetFunction.Lcm(a, b))
    End If
End Function
```

Fonte: (o autor, 2024)

Visivelmente este erro apontado pelo autor pode deixar questionável a utilização do mesmo, e se torna inerente que a empresa tome as providências para os ajustes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, o autor expressa seu inconformismo diante da alarmante quantidade de erros encontrados na planilha eletrônica Excel. Essa insatisfação não é meramente uma questão de frustração pessoal ou profissional, mas reflete uma preocupação mais ampla sobre a qualidade e a confiabilidade deste recurso tecnológico que utilizamos diariamente em diversas áreas: saúde, educação, comércio, militar...

As indignações do autor servem como um chamado aos desenvolvedores em relação a qualidade do produto, o compromisso com a melhoria contínua e a implementação rigorosa de testes e validações. O autor enfatiza que a qualidade da planilha eletrônica deve ser uma prioridade, e não um aspecto secundário, para garantir que a planilha eletrônica Excel atenda as propriedades matemáticas.

Salienta-se também, que o Ministério da Educação ao exigir que algumas habilidades sejam utilizadas na prática docente, como a EF06MA33, desconhece ou ignora os grotescos problemas da ferramenta que é muito utilizada, principalmente, para o trabalho nas mais diversas áreas. A consequência disso é, indubitavelmente, uma desconstrução daquilo que se ensina e aprende na escola e ou em aulas de informática. Desta forma, aliena-se e confunde o usuário.

A inquietude se dá a partir da premissa de que as planilhas do Excel foram desenvolvidas para facilitar os profissionais e educandos que necessitam de um recurso confiável, ágil e, no mínimo, eficiente, todavia, cabe um alerta aos educandos e clientes, o Excel não atende essas propriedades e outras dezenas já identificadas pelo professor.

Percebe-se que tal a Microsoft é especialista em comercializar o produto, em informar ao usuário que o plano financeiro ou os pagamentos estão vencendo, e com a ciência de que o Excel é o Excel, porém quando utilizados como ferramenta pedagógica com os educandos (planilha e VBA), observa-se que a mesma, burla dezenas de propriedades da matemática, gerando impactos e conflitos que podem ser irreversíveis, tratando-se de um profissional que talvez desconheça e ou não perceba, a priori, os problemas complexos.

REFERÊNCIAS

Fonte: portal.mec.gov.br. Acesso em: 13 set. 2024.

Herland, Rosamund. **Ensino eficaz de matemática** [recurso eletrônico] / Rosamund

Sutherland; tradução Adriano Moraes Migliavaca. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

Matemática básica: para administração, economia, contabilidade e negócios / Samuel Hazzan. - 1. ed. - São Paulo: Atlas, 2021.

Oliveira, Carlos N. C. Felipe Fugita. **Geração Alpha: 6º Ensino fundamental anos finais**; Editora responsável: Isabella Semaan; Organizadora SM educação - 4 ed. - São Paulo: Edições: 2022.

Tecnologias **digitais na educação: dos limites às possibilidades** – 1.ed. Volume 4 [recurso eletrônico] / [org.] Cleber Bianchessi. – 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2024, 184p.

A POSIÇÃO SUJEITO PROFESSOR ALFABETIZADOR DA EJA FRENTE À INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO CONTEXTO URBANO E PEDAGÓGICO

Rhafaela Rico Bertolino Beriula¹

INTRODUÇÃO

Atualmente o digital não é compreendido apenas como tecnologia de informação e comunicação, mas também como meio onde a produção de sentidos se instaura. Torna-se o ambiente de produção político-ideológica face à relação do simbólico com o político, onde o sujeito de/da linguagem é assujeitado à sua própria língua. Afirmar isso é condizer com a perspectiva de que as tecnologias digitais não estão apenas em um ponto ou outro da cidade. O digital no ano de 2019 é considerado parte inseparável do urbano e do sujeito.

Para tanto, o presente capítulo configura-se em ser de abordagem qualitativa, que envolve a pesquisa bibliográfica. Por via da Análise de Discurso (AD) materialista histórica, tem como objetivo discutir teoricamente a respeito da posição sujeito professor alfabetizador da Educação de Jovens e Adultos (doravante EJA), frente à utilização das tecnologias digitais nas salas de aulas, cada vez mais discutidas – e de certa forma, cobradas – pelos documentos que legislam esta modalidade de ensino.

Há-se as propostas para os professores enriquecerem as práticas pedagógicas com a utilização dos aparelhos tecnológicos digitais, para melhor aproveitamento da construção do ensino-aprendizagem. Contudo, para que o professor alfabetizador da EJA consiga aderir a esses processos, além dos outros delineamentos já lhes incumbido na posição professor alfabetizador, faz-se necessário à ação efetiva não só do professor, mas também de toda escola, da sociedade e do Estado.

¹ Doutoranda em Linguística (UNICAMP). Bolsista CAPES.
CV: <http://lattes.cnpq.br/3646144874581689>

A EJA é, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei 9.394/96) (2018), uma modalidade de ensino destinada à jovens, adultos e idosos que em algum momento de suas vidas não puderem ter acesso à educação na idade regular, restituindo-os o direito da educação e a aprendizagem ao longo da vida. É neste ambiente que o professor, na posição professor alfabetizador da EJA, se encontra e se estende face a pluralidade deste universo escolar, o que acomete desafios na prática pedagógica, desde o alfabetizar no papel ao letrar nos e a partir dos meios digitais.

ABRINDO O DIÁLOGO: AS TECNOLOGIAS NO ESPAÇO ESCOLAR

O acontecimento tecnológico da informática, que ocorreu no século XX, causou grandes mudanças nos campos de comunicação e informação que levaram a um novo modo de significar os sentidos e os sujeitos nos ambientes móveis digitais. Estar, fazer parte de e, sincronicamente, ser uma sociedade da informação e comunicação induzem os sujeitos a nutrirem novas formas de relações sociais na esfera das mídias presentes no ambiente digital, o que ressalta que a discursividade digital posta/postada pelos sujeitos estão presentes nos discursos apresentados e são carregados de sentidos e significações; tanto nos ambientes das redes, quanto nas experiências reais. Caracteriza-se a partir desses delineamentos a materialidade digital, conforme discutido por Dias (2018, p. 189):

A materialidade digital é, no meu entender, o processo de significação que se dá pela emergência da discursividade digital na forma material do discurso (texto, imagem, cena urbana, etc.), e em certo *meio digital* (aplicativo, outdoor, rede social, cidade, etc.). Insisto, ainda que a materialidade digital não é redutível ao digital ou ao online, o que caracteriza a materialidade digital é sua discursividade.

Pode-se dizer que, o digital está atravessado na sociedade e não se pode fugir do seu funcionamento. Neste sentido, e neste complexo processo de significação nos ambientes digitais ao qual a sociedade está imersa, há de se destacar a instituição escola, composta por sujeitos que

têm contato com a materialidade digital diariamente, contudo, em seu espaço, os ambientes digitais são poucos utilizados. Isso é comprovado por algumas pesquisas como a “TIC Educação - 2017” – realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação² (Cetic.br), representada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil³ (CGI.br) (2017).

A TIC Educação 2017 apresenta que o índice de pesquisas e trabalhos realizados por alunos com a utilização de aparelhos tecnológicos digitais – principalmente *smartphones* – que tem acesso à internet, está cada vez mais disseminado nas escolas que atendem as modalidades de ensino que agregam o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Mais precisamente, 97% dos alunos que participaram da pesquisa estudam e possuem contato com o digital através dos *smartphones*. Tal pontuação remete à discussão de Dias (2018, p. 56) sobre os aparelhos tecnológicos digitais estarem mais próximos dos sujeitos, ou ainda mais pertinente, fazem parte das formações ideológicas do sujeito: “[...] são parte dos modos de individuação do sujeito, pelo discurso da tecnologia, da “era tecnológica”, da “era digital” [...]”, tais objetos conduzem à forma sujeito, que os levam a se inscrever em formações discursivas digitais.

A pesquisa TIC Educação 2017 apresenta uma lacuna nos resultados do estudo que acarretam certa inquietação. Se, cada dia mais, os alunos possuem maior acesso ao digital, as escolas ainda se encontram fora de ser o local que os alunos utilizam para realizar pesquisas e trabalhos. Segundo o estudo, apenas 37% dos estudantes das escolas públicas brasileiras indicam a escola como lugar que se é possível ter acesso à computadores e à rede, uma vez que, a infraestrutura não contempla o acesso ao digital para boa parte dos alunos.

A pesquisa também apresenta que as escolas públicas não conseguem renovar os aparelhos tecnológicos digitais conforme os avanços

² O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), criado em 2005, objetiva monitorar estatisticamente o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Brasil. Corresponde à um departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Brasil (NIC.br) que procede os projetos propostos pelo Comitê Gestor da Internet do Brasil (CGI.br).

³ O Decreto Nº 4.829, de 3 de setembro de 2003, instaurou a criação do CGI.br e prevê outras providências relacionadas ao uso da Internet pelos brasileiros nas esferas públicas e particulares, assim como estabelece estratégias direcionadas a utilização e o desenvolvimento da Internet no Brasil.

tecnológicos e que, parte das escolas ainda não possuem tais recursos à disposição dos alunos, o que afeta o trabalho dos professores. Contudo, a pesquisa aponta que mesmo com a falta dos aparelhos tecnológicos na escola, 40% dos professores das escolas públicas trabalham com o digital em sala de aula, utilizando-se de materiais próprios ou então com o material disponível a quase todos os alunos: os *smartphones*.

Tal constatação realizada na pesquisa, leva ao apontamento de Frade (2011, p. 8) “[...] as escolas não devem, não podem e não querem ficar de fora desse novo mundo de possibilidades”. Uma vez que, se o digital, hoje, está inscrito nas formações discursivas dos sujeitos, por que então não há um incentivo fiscal – do Estado – com maior amplitude nas escolas, para se investir em materiais tecnológicos digitais na educação? Utilizando-o em benefício das práticas pedagógicas dos professores e seu funcionamento acerca do ensino-aprendizagem? O que acontece é que já há certo incentivo, contudo, pergunta-se: é suficiente? As pesquisas apontam que não. As discussões sobre a inserção das tecnologias digitais nas escolas sempre caem no mesmo ponto, na mesma falha: a falta de recursos e materiais que, não são o destaque deste trabalho, mas devem ser pontuadas.

BREVE DISCUSSÃO: O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA ALFABETIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Ao adentrar o espaço da EJA, verifica-se que esta modalidade traz consigo documentos que legislam sobre o uso das tecnologias digitais na escola, assim como a utilização nas práticas pedagógicas dos professores. Contudo, segundo Magalhães (2017), a EJA ainda sofre com a ausência e precariedade de aparelhos tecnológicos digitais pois, por mais que tenha ocorrido um acréscimo na aquisição de materiais, ainda é considerado insuficiente. Assim, quando se cobra políticas públicas do Estado, está-se cobrando também o que está postulado nos discursos dos documentos pertinentes à EJA, como por exemplo, as pontuações nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 25-26):

Essa distância necessita ser superada, mediante aproximação dos recursos tecnológicos de informação e comunicação, estimulando a criação de novos métodos didático-pedagógicos, para que tais recursos e métodos sejam inseridos no cotidiano escolar. Isto porque o conhecimento científico, nos tempos atuais, exige da escola o exercício da compreensão, valorização da ciência e da tecnologia desde a infância e ao longo de toda a vida, em busca da ampliação do domínio do conhecimento científico: uma das condições para o exercício da cidadania. [...] as novas tecnologias constituem-se, cada vez mais, condição para que a pessoa saiba se posicionar frente a processos e inovações que a afetam. Não se pode, pois, ignorar que se vive [...] tanto o docente quanto o estudante e o gestor requerem uma escola em que a cultura, a arte, a ciência e a tecnologia estejam presentes no cotidiano escolar, desde o início da Educação Básica.

A ‘distância’ referida no início da citação é em relação ao distanciamento que a escola possui acerca da realidade com as tecnologias digitais, que a maior parte do seu corpo escolar tem diariamente. Fundamentando-se em Dias e Coelho (2016), há-se, indiscutivelmente, o campo do digital enraizado na EJA. Tal relação, entre escola e o digital, produzem processos discursivos no mundo através das transformações que as tecnologias engendram nos ambientes de informação e comunicação e nas formas de existências reais e digitais, assim, segundo Orlandi (2015, p. 58) “Os sentidos e os sujeitos se constituem em processos em que há transferências [...]”.

Para Magalhães (2017) o processo discursivo do digital e a discussão na EJA, mais precisamente nas salas destinadas à alfabetização de jovens, adultos e idosos, pode parecer extravagante, ou até mesmo estranho para alguns professores, que veem neste espaço o funcionamento do alfabetizar e letrar através das tecnologias costumeiras, como o caderno, o quadro, o lápis, etc. Contudo, como os documentos da EJA orientam, e também pesquisadores da área, faz-se necessário trabalhar com a realidade dos alunos dentro da sala de aula e, o digital, faz parte

dessa realidade. Segundo Schwartz (2003, p. 74) “[...] precisa partir dos elementos que compõem a realidade do alfabetizando, seu mundo do trabalho, suas relações sociais, suas crenças, seus valores.”

Para Franco (2003) os alfabetizados da EJA podem não se deparar com a utilização específica de computadores, mas possuem contato com tecnologias cada vez mais presentes no cotidiano, como *smartphones*, televisões, cartões e caixas eletrônicos, portarias dos prédios, etc. Neste contexto, é inegável que os alunos em processo de alfabetização têm contato com o digital. Percebe-se que, devido os alunos da EJA estarem em uma sociedade permeada pelos processos discursivos instaurados no digital, é impossível que os professores trabalhem da mesma maneira de como foram alfabetizados e letrados (SCHWARTZ, 2013).

A linguagem se circunscreve em todos os meios e, é importante que o aluno tenha acesso a tais espaços utilizando-os nas conjunturas sociais e educacionais. Necessita-se então o trabalho com os letramentos digitais que, segundo Dudeney, Hockly e Pegrum (2016, p. 17) são “[...] habilidades individuais e sociais necessárias para interpretar, administrar, compartilhar e criar sentido eficazmente no âmbito crescente dos canais de comunicação digital.”

A POSIÇÃO SUJEITO PROFESSOR ALFABETIZADOR DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS FRENTE AO FUNCIONAMENTO DO DIGITAL

Para compreender a posição sujeito professor alfabetizador da EJA, faz-se necessário entender que o ambiente escolar, para Orlandi (2017, p. 237) – fundamentada em Althusser – é tida como aparelho ideológico do Estado que se articula simbolicamente e politicamente frente à sociedade, “É um modo de individualização do sujeito, uma das mais importantes e definidoras, que preside seu processo de identificação de que resulta a posição-sujeito com a qual se inscreve na sociedade.” Neste espaço histórico-social, encontra-se sujeitos polifônicos, constituídos de heterogêneos discursos. O sujeito é interpelado ideologicamente, constituído do espaço social e do momento histórico que vive. Por isso, Orlandi (2015) considera o sujeito não como ‘eu’ individualizado, mas

sim como sujeito atravessado por discursos outros – interdiscurso –, advindos do espaço social e ideológico.

Nesta conjuntura, a posição sujeito professor alfabetizador da EJA, apresenta o sujeito e o respectivo espaço histórico-social que ocupa: um ser graduado; que faz parte do ambiente escolar da EJA; que tem contato com os alunos do primeiro segmento desta modalidade de ensino; se caracteriza como professor alfabetizador, que compreende seu papel de construir o ensino-aprendizagem de alunos para a emancipação do saber ler e escrever no atual momento que se vive, o século XXI.

Quando se retrata a posição sujeito professor alfabetizador da EJA, aponta-se a formação discursiva e ideológica, ou seja, as formações discursivas encontradas no digital – que representa a linguagem – e as formações ideológicas que lhes são atribuídas. Sabe-se também os pré-conceitos que o professor possui para trabalhar com os alfabetizandos. A questão é que, nesta posição sujeito, o professor já carrega, segundo Schwartz (2013), inerências que se articulam em dado fazer docente capaz de transformar os alunos em usuários autônomos da linguagem. Contudo faz-se falta, de acordo com Magalhães (2017), a utilização das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas dos professores. Desta forma, mesmo que o professor seja afetado pelo digital cotidianamente, o como trazer/incluir nas práticas pedagógicas e o trabalhar em sala de aula, ainda é um grande desafio. Segundo Dias e Coelho (2016, p. 47):

[...] não seria o digital um lugar em que o professor poderia também atuar, produzindo saberes e criando as condições? Claro que, sendo o sujeito perpassado pela ideologia, os mecanismos de controle, próprios tanto do pedagógico e educador quanto do econômico, estão presentes, produzindo efeitos.

As inerências sobre a posição do professor vêm ganhando perspectivas e desafios frente ao digital desde as discussões do *New London Group* em 1994. Assim, desde aquele momento, o utilizar as tecnologias digitais em sala de aula é pesquisado, discutido e colocado como ponto positivo na relação ensino-aprendizagem, uma vez que, está-se trabalhando com as práticas cotidianas dos sujeitos para que estes possam

utilizá-las ainda melhor. Assim, segundo Dudeney, Hockly e Pegrum (2016, p. 19, grifo dos autores) é preciso:

[...] incrementar nosso ensino e a aprendizagem de nossos estudantes de acordo com essas novas circunstâncias. [...] nossas aulas têm de abarcar ampla gama de letramentos, que vão bastante além do *letramento impresso* tradicional. Ensinar língua exclusivamente através do *letramento impresso* é, nos dias atuais, fraudar nossos estudantes no seu presente e em suas necessidades futuras. (p. 19)

Schwartz (2013), que debate sobre a construção de propostas didáticas para os professores alfabetizadores da EJA, dá destaque as características do sujeito docente e suas práticas pedagógicas. As características são: os saberes do professor alfabetizador; o fazer do professor alfabetizador; o papel do professor alfabetizador; o pensar do professor alfabetizador e; o olhar do professor alfabetizador. Todas elas devem ser, segundo a autora, pautadas nos conhecimentos sobre a aprendizagem da leitura e da escrita e sobre a realidade dos alfabetizando que tem em sala. Tal pontuações, caracterizam o professor na posição sujeito de alfabetizador.

Assim, o sujeito que ocupa a posição professor alfabetizador da EJA é afetado pelo funcionamento do digital no cotidiano, contudo, em suas práticas pedagógicas, o digital ainda é pouco utilizado. O que remete o assunto para a afirmação de Dias (2018), de que só é possível haver a relação entre tecnologia e educação se esta aderir ao processo educacional, ou o digital se deslocar para o espaço educacional. Todavia, ao chegar nesse ponto, há de se destacar novamente que, em conformidade com Magalhães (2017), se no espaço das escolas não tiverem os aparelhos tecnológicos digitais e se não ocorrerem formações continuadas acerca das tecnologias digitais, o sujeito que ocupa a posição professor alfabetizador da EJA, não encontrará suporte para suas práticas pedagógicas, o que o manterá estabilizado na conjuntura escolar marcada como tradicional.

EFEITO DE FECHO

Nesta discursividade à qual o espaço da escola e a educação destinada à jovens e adultos se encontra, a posição sujeito professor alfabetizador da EJA cabe à determinado sujeito do discurso, que se inscreve em uma discursividade, formado socialmente, historicamente e ideologicamente, o que gera a interpelação do indivíduo em sujeito e as posições que ocupa durante a sua vida. Assim, no que diz Orlandi (2017), os modos de individualização do sujeito dentro da posição sujeito são produzidos de acordo com os processos de interpelação, o que produz o processo de identificação do sujeito em sua individualização, não una, mas um sujeito formado por muitos outros discursos e outras produções de sentidos.

Schwartz (2013) elenca muitos pontos positivos de discussões sobre o sujeito professor alfabetizador na EJA, destarte, percebe-se que coloca apenas ao cargo do professor a responsabilidade do uso das tecnologias digitais nas salas de aula da escola, contudo, na perspectiva que se traça este capítulo, elenca-se a importância da participação não só dos professores alfabetizadores, mas também de todo o corpo docente e discente da escola, da atenção dos profissionais que trabalham na perspectiva de uma formação continuada, da participação da sociedade e, principalmente – pode-se dizer, prioritariamente – do Estado, uma vez que, parte-se desta a destinação das verbas para a aquisição de aparelhos tecnológicos digitais necessários para se alcançar uma educação na perspectiva do letramento digital.

Desta forma, conclui-se que a posição sujeito professor alfabetizador da EJA e as inerências que o compete – assim como, as discursividades produzidas pelo sujeito em sua interpelação em seu modo de individualização –, se estendem face ao processo de inserção das tecnologias digitais durante sua prática pedagógica, o que abrange novas perspectivas, inquietudes e desafios em sua posição sujeito, uma vez que, a pesquisa TIC Educação 2017 aponta que cada vez mais professores utilizam práticas digitais em suas aulas, contudo tais atividades só crescerão se houver uma ampla mobilização de destinação de recursos digitais para as escolas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**: TIC Educação 2017. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. Disponível em: <https://is.gd/4EDbII>. Acesso em: 1 abr. 2019.

BRASIL. [Lei de diretrizes e bases da educação nacional (1996)]. **LDB**: Lei de diretrizes e bases da educação nacional. 2. ed. Brasília: Senado Federal; Secretaria de Editoração e Publicações; Coordenação de Edições Técnicas, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <https://is.gd/lzKffU>. Acesso em: 3 abr. 2019.

DIAS, Cristiane. **Análise do discurso digital**: sujeito, espaço, memória e arquivo. Campinas: Pontes Editores, 2018.

DIAS, Cristiane; COELHO, Cidarley Grecco Fernandes. Do discurso digital: ciência, escrita e colaboratividade. *In*: Fragmentum, Santa Maria, 48., p. 37-61, dez. 2016.

DUDENEY, Gavin; HOCKLY, Nicky; PEGRUM, Mark. **Letramentos digitais**. Tradução Marcos Marcionilo. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

FRADE, Isabel Cristina A. da Silva. Alfabetização Digital: problematização do conceito e possíveis relações com a pedagogia e com aprendizagem inicial do sistema de escrita. *In*: COSCARELLI, Carla Viana; RIBEIRO, Ana Elisa (org.). **Letramento digital**: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. 3. ed. Belo Horizonte: Ceale; Autêntica, 2011. p. 59-84.

MAGALHÃES, Ligia Karam. Presença de tecnologias na educação de jovens e adultos: algumas considerações. *In*: SERRA, Enio; MOURA, Ana Paula Abreu (org.). **Educação de jovens e adultos em debate**. Jundiaí: Editora Paco, 2017. p. 219-243.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **Análise de discurso**: princípios e procedimentos. 12. ed. Campinas: Pontes Editores, 2015.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **Eu, tu, ele**: discurso e real da história. 2. ed. Campinas: Pontes Editores, 2017.

SCHWARTZ, Suzana. **Alfabetização de jovens e adultos**: teoria e prática. 3. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2013.

FRANCO, Mônica Gardelli. Inclusão digital: uma proposta na alfabetização de jovens e adultos. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, n. 10., 2003, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: PUCSP, 2003. Sigla do evento: WIE. p. 216-225. Disponível em: <https://is.gd/ojAFGd>. Acesso em: 3 abr. 2019.

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E AS FERRAMENTAS PLUGADAS

Rosenilda Marques da Silva Felipe¹

Evanise Araujo Caldas Ruiz²

Aroldo Rodas Miranda Filho³

INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) tem se destacado como uma competência indispensável aos profissionais de todas as áreas, ao explorar a lógica subjacente ao funcionamento dos computadores, é capaz de ampliar a capacidade cognitiva. Cada vez mais utilizado nos currículos educacionais ao redor do mundo, tem se tornado essencial para a formação de educandos e educadores.

Segundo Wing (2006), o Pensamento Computacional se refere às habilidades de formular soluções por meio de conceitos fundamentais da Ciência da Computação tais como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

Para Papert (1980), a mais significativa contribuição do computador para a educação reside em seu papel como uma ferramenta capaz de possibilitar a qualquer criança, independentemente de suas habilidades iniciais, a construção de ideias poderosas. E nesse contexto, o ensinar a pensar como o computador, tornou-se essencial, especialmente diante da urgente necessidade de se desenvolver competências voltadas para a resolução de problemas complexos e tomada de decisões fundamentadas em dados.

No Brasil, nos anos 2017 e 2018 foi integrado como um eixo temático na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais para todas

¹ Mestrado em Ciências da Informação (UnB). Professor (UFGD).

CV: <https://lattes.cnpq.br/1064858186215771>

² Mestrado em Computação Aplicada (UEPG). Professora (IFPR).

CV: <https://lattes.cnpq.br/3472136204676445>

³ Graduando de Engenharia da Computação (UFGD). CV: <http://lattes.cnpq.br/6647968824101501>

as etapas da Educação Básica. Em 2022, a BNCC foi revisada e passou a contar com um documento complementar que estabelece diretrizes específicas para o ensino de computação na educação básica. Nesse documento, de acordo com Brasil (2022), os conteúdos computacionais estão organizados em três eixos temáticos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital.

Para cada um dos eixos são descritas as habilidades que precisam ser desenvolvidas, objetivando-se que as crianças e adolescentes da educação básica possam estar preparadas para os desafios do século XXI. Embora os eixos⁴ mundo digital e cultura digital sejam importantes para a formação dos alunos na era da informação, o PC se destaca das demais, não apenas por permitir que os estudantes sejam capacitados para usar tecnologias digitais, mas também porque prevê a preparação dos mesmos para serem solucionadores criativos e críticos de problemas em qualquer área da vida.

Em 2023 foi publicado o relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), conduzido pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), que tem como objetivo avaliar a capacidade de alunos de 15 anos em aplicar conhecimentos e habilidades em matemática, leitura e ciências, em situações do cotidiano. Nesse relatório, Cingapura destacou-se globalmente na educação, especialmente no ensino de matemática.

O resultado que Cingapura obteve reflete a eficácia de um sistema educacional que valoriza o raciocínio lógico, a resolução de problemas e o pensamento computacional. Segundo o Ministério da Educação de Cingapura (2024), o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para um currículo que tem o objetivo formar alunos inovadores e preparados para o futuro, com competências digitais para aproveitar a tecnologia. Para isso, eles preparam seus alunos para que sejam capazes de aplicar o pensamento lógico e computacional na resolução de problemas e além disso investem em capacitação dos professores.

Diante dos inúmeros desafios do Brasil no enfrentamento das questões educacionais, compreender como o pensamento computacional

é ensinado no contexto da educação básica pode oferecer uma perspectiva valiosa sobre a distância entre a realidade brasileira e as melhores práticas adotadas em outros países. Além disso, conhecer as ferramentas tecnológicas plugadas que de fato podem auxiliar os professores no ensino do PC é um passo importante nesse longo trajeto.

Por isso, o objetivo deste estudo é levantar as principais ferramentas plugadas, utilizadas no ensino do pensamento computacional na educação básica, a fim de que, futuramente elas sirvam de base para o desenvolvimento de um sistema de recomendação de recursos pedagógicos que apoie os educadores em seus planejamentos e atividades docentes.

Pretende-se também verificar se as ferramentas mapeadas alinham-se com as diretrizes da BNCC concernentes ao ensino do PC, garantindo assim, sugestões mais assertivas para um ensino e aprendizagem em conformidade com as diretrizes educacionais nacionais.

DESENVOLVIMENTO

O Pensamento Computacional pode ser entendido como um conjunto de habilidades cognitivas vitais, não apenas nas ciências exatas, mas também nas demais áreas do conhecimento. Esse entendimento está em consonância com o que a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) enfatiza em seu relatório PISA, que avaliou o desempenho educacional de jovens de 15 anos em diversos países. O relatório sugere que o pensamento computacional seja uma habilidade essencial para os estudantes do século XXI, ressaltando que a capacidade de resolver problemas complexos e de pensar criticamente é fundamental para a vida econômica e social dos jovens.

Tanto o relatório da OCDE (2023) quanto o relatório de monitoramento da UNESCO (2023), ressaltam que o pensamento computacional é uma competência crítica na preparação dos alunos para os desafios do presente século. Portanto, realizar a integração das habilidades do PC nos currículos escolares não é uma opção, mas uma obrigação daqueles que são responsáveis pelas políticas educacionais.

Nesse contexto, Brackmann (2017) afirma que o desenvolvimento do pensamento computacional não apenas capacita os alunos em tecnologia, mas também os prepara para serem críticos e criativos em um mundo digital. Diante disso, o Ministério da Educação do Brasil (2022) integrou o PC na Base Nacional Curricular Comum (BNCC), priorizando a abordagem interdisciplinar dessa competência que valoriza o raciocínio lógico e a resolução de problemas de forma abrangente em todas as etapas da educação básica.

Porém, a implantação do PC não é simples, sua curricularização impacta diretamente a formação docente, exigindo readequação de suas práticas educacionais no sentido de utilizar estratégias que integrem a tecnologia de forma eficaz em suas abordagens educacionais. De acordo com Vieira (2022, p 2), “Novas exigências aos docentes vão surgindo, em função desse contexto, quanto à formação do professor e às condições teórico-práticas que envolvem sua atuação, na sala de aula”. Nesse cenário, Wing (2006) afirma que o PC é sustentado por quatro pilares, que são: Decomposição, Abstração, Algoritmos e Reconhecimento de Padrões.

A Decomposição de Problemas é a capacidade de fragmentar um problema complexo em subproblemas menores e mais gerenciáveis. Essa abordagem facilita o entendimento do problema principal, permitindo que cada subproblema seja tratado de maneira independente, o que simplifica a busca pela solução geral.

O Reconhecimento de Padrões consiste em identificar semelhanças ou padrões entre os problemas e dados, permitindo a reutilização de métodos ou soluções para problemas similares, facilitando a previsão de comportamentos futuros com base em padrões já identificados.

A Abstração envolve a redução da complexidade, visando os aspectos mais importantes de um problema, descartando informações irrelevantes e simplificando sua modelagem.

A elaboração de Algoritmos consiste em desenvolver um conjunto de sequências de passos para a solução de um problema ou realizar uma tarefa, permitindo uma abordagem mais eficiente e eficaz, além de facilitar a automação de tarefas.

Na própria BNCC, é possível identificar ferramentas plugadas de apoio para o ensino do Pensamento Computacional, essas são executadas em computadores, tablets e dispositivos eletrônicos conectados à internet, permitindo que os alunos explorem conceitos de programação e simulações digitais, e também as desplugadas, que utilizam recursos físicos, como jogos de tabuleiro e atividades práticas a fim de promover a aprendizagem dos princípios fundamentais da computação de maneira analógica.

Esses recursos são fundamentais para o desenvolvimento integral dos alunos, uma vez que, de acordo com Grette e Yadav (2016), a integração do PC na alfabetização é uma importante estratégia para o ensino das habilidades consideradas essenciais no século XXI.

De acordo com Wing (2006), as atividades plugadas podem ser utilizadas na realização de atividades práticas, que ajudem a desenvolver as habilidades de pensamento algorítmico e lógico por meio de ambientes interativos. Esse tipo de atividade favorece a compreensão de conceitos abstratos por meio de práticas lúdicas e visuais e ao mesmo tempo permite que o aluno desenvolva suas habilidades de maneira envolvente e acessível.

Algumas dessas ferramentas são projetadas com o objetivo de diminuir as dificuldades relacionadas à sintaxe das linguagens de programação, permitindo assim, que os alunos foquem mais nos conceitos. Ferramentas como *Scratch*, *Blockly*, *Code.org* e *App Inventor*, utilizam interfaces visuais baseadas em blocos sem necessidade de códigos.

De acordo com Resnick et al. (2009) essas ferramentas incentivam a aprendizagem criativa ao permitir que os alunos desenvolvam projetos interativos, como histórias animadas, jogos e simulações, ao mesmo tempo que estimulam o interesse dos alunos, tornam a programação mais acessível e divertida.

O *Scratch* é um exemplo de ferramenta plugada que facilita a aprendizagem de programação ao utilizar uma interface visual e interativa à medida que promove a experimentação e a criatividade, sem a barreira da sintaxe complexa.

A presente pesquisa de caráter descritivo, utilizará uma abordagem qualitativa. O método escolhido para levantamento e análise dos dados será a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que é um método de

pesquisa rigoroso e estruturado que visa localizar, avaliar e sintetizar estudos relevantes sobre um tema específico, e de acordo com Felizardo et al (2017), apresenta uma abordagem essencial para garantir que as conclusões de uma pesquisa sejam baseadas em evidências sólidas e abrangentes, que envolve uma busca sistemática de estudos existentes, uma seleção criteriosa desses estudos com base em critérios pré estabelecidos, e uma análise dos dados coletados.

Esse método não apenas fornece uma visão consolidada do estado atual do conhecimento sobre um determinado tema, mas também identifica lacunas na pesquisa existente, com foco específico para investigações futuras. O protocolo de RSL utilizado, conforme Felizardo et al (2017) é composto pelas etapas de Planejamento, Condução, Análise dos Resultados e Relato dos Resultados.

Na etapa de planejamento, serão elaboradas as perguntas de pesquisa, os critérios de inclusão e exclusão, as *strings* de busca e a seleção das bases de dados.

As perguntas que nortearam a pesquisa foram:

P1: Quais são as ferramentas plugadas mais utilizadas no ensino do pensamento computacional na educação básica.

P2: Quais habilidades do PC são mencionadas nos estudos levantados?

Os critérios de inclusão privilegiaram:

Pesquisas entre 2014 e 2024;

Pesquisas que abordavam o uso de computação plugada e o pensamento computacional na educação básica;

Pesquisas que descrevem métodos e ferramentas para o ensino do pensamento computacional através da computação plugada.

Os critérios de exclusão estabelecidos deixaram de fora:

Pesquisas não acessíveis na íntegra ou sem a disponibilidade de forma gratuita;

Pesquisas não pertencentes aos idiomas português e inglês;

Relatórios de workshop, relatórios técnicos, e estudos que tratavam do assunto apenas como trabalho futuro;

Pesquisas realizadas fora do período estabelecido nos critérios de inclusão.

A seleção das bases de dados priorizou as bases de acesso gratuitos: Periódicos da CAPES, *Education Resources Information Center* (ERIC) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que foram escolhidas pelo fato de serem abertas e por serem consideradas fontes sólidas e confiáveis.

A elaboração das *Strings* de busca por meio de buscas preliminares, utilizando-se um conjunto de palavras-chaves e conectivos lógicos para se chegar às strings de busca.

A string de busca que mais retornou dados relevantes nas três bases de dados selecionadas foi: (“pensamento computacional” OR “computational thinking”) AND (“TIC” OR “technology” OR “ensino fundamental” OR “ensino médio” OR “escola”).

Na etapa de condução da RSL foram realizadas consultas nas bases de dados selecionadas na etapa de planejamento, utilizando-se a *String* de busca. A fim de refinar os resultados, estes foram avaliados quanto à sua relevância e qualidade ao serem submetidos aos critérios de inclusão e exclusão. Os estudos que passaram pelos critérios de inclusão tiveram seus resumos lidos, a fim de se eliminar artigos que não responderam a pergunta de pesquisa.

Na etapa de Análise dos Resultados os artigos resultantes foram lidos na íntegra, a fim de se extrair os dados em uma análise tanto qualitativa quanto quantitativa. Para esse fim, será utilizada a análise temática, um método amplamente utilizado na pesquisa qualitativa, pois permite identificar, analisar e relacionar padrões (temas) dentro de dados qualitativos.

Na etapa de Relato dos Resultados da RSL os dados coletados foram documentados em um relatório com as principais conclusões, limitações e sugestões de estudos futuros

A pesquisa que foi realizada no período de maio e junho de 2024, retornou o total de 2627 estudos, e primeiramente passaram pelos testes de inclusão e exclusão, desse total, apenas 134 foram incluídos na revisão, sendo 48 estudos pertinentes à base de dados da CAPES, 20 pesquisas oriundas da ERIC e 66 resultantes da BDTD.

Observou-se nos dados oriundos da CAPES, a ferramenta plugada mais utilizada é o *Scratch*, constando 40 vezes entre os 48 artigos retornados, em seguida, com uma menor frequência apareceu a plataforma *Code.Org*, contando em nove artigos, jogos educacionais apareceram em 6 estudos e outros tipos totalizaram 3 ocorrências.

Alguns estudos revelaram a utilização de jogos educacionais no ensino do pensamento computacional, a fim de romper com o formalismo e captar a atenção dos estudantes. Essa abordagem foi mencionada em 6 estudos.

Além disso, estratégias como a utilização da robótica foram identificadas em um total de 3 referências.

Ao analisar os dados, observa-se a frequência de todas as habilidades do PC nos estudos examinados. A abstração, que simplifica problemas complexos, foi a habilidade de maior frequência, totalizando 24 registros. Em seguida, a decomposição de problemas, essencial para dividir questões grandes em partes menores e mais gerenciáveis, foi mencionada em 18 ocorrências.

Os algoritmos, considerados fundamentais para o desenvolvimento de instruções precisas, foram relatados em 15 estudos.

Por fim, o reconhecimento de Padrões, crucial para identificar irregularidades e prever resultados, apareceram em 12 casos.

Quanto aos resultados obtidos na BDTD, assim como nos resultados oriundos da CAPES, a ferramenta *Scratch* se destacou como a ferramenta mais utilizada, aparecendo em 49 registros. Em seguida, uma programação em blocos, que facilita a compreensão de conceitos sem a necessidade de digitar código, foi mencionada em 18 estudos.

As linguagens de programação específicas, como *Python* e *C*, foram mencionadas em 15 ocorrências. Por fim, os jogos educacionais, utilizados para ensinar programação de maneira lúdica e complementar, foram mencionados em 6 registros.

Ao analisar os dados pertinentes à BDTD, observou-se que a abstração foi a habilidade mais prevalente, totalizando 58 registros. A

resolução de problemas teve 41 menções. Os conceitos de algoritmos e reconhecimento de padrões empataram, cada um com 32 registros.

Na base de dados da ERIC, a programação em blocos utilizando o *Scratch* foi encontrada em 9 registros, sendo frequentemente justificado por facilitar a aprendizagem de conceitos de programação através de uma interface intuitiva e visual. O *Scratch* teve 7 menções adicionais, sendo amplamente valorizado por seu ambiente interativo e acessível, facilitando a elaboração de projetos criativos. A robótica educacional apareceu em 2 registros, proporcionando uma abordagem prática e envolvente para o ensino de programação, abordando as quatro competências do pensamento computacional.

O Arduino foi mencionado 3 vezes, destacando projetos de hardware que incentivam a experimentação e a aplicação prática de conceitos de pensamento computacional.

Por fim, nas pesquisas da base de dados ERIC, a abstração foi a habilidade de maior frequência, totalizando 15 ocorrências. A decomposição de problemas foi encontrada 7 vezes, algoritmos mencionados em 13 estudos e o reconhecimento de padrões foi referenciado em 5 resultados.

A programação em blocos “[...] uma metodologia visual que facilita o ensino de conceitos de programação[...]” (SOUZA; FARIAS; CARVALHO, 2020, p. 1514), foi apontada como a ferramenta mais utilizada, sendo o *Scratch* e o *Code.Org*, exemplos desse tipo de ferramenta.

Algumas pesquisas apontavam o nome das ferramentas, outras citavam apenas programação em blocos, por isso, o quantitativo pode ter sofrido uma avaria, porém sem prejudicar a compreensão qualitativa dos dados.

Existem muitos trabalhos correlacionados, dentre eles, o trabalho de (Souza; Farias; Carvalho, 2020), um mapeamento sistemático a fim entender os diversos cenários em que Programação em Blocos está sendo usada no ensino e a aprendizagem do PC, diferenciando-se deste estudo quanto ao objetivo de compreender sobre as habilidades e ferramentas mais citadas nos estudos.

Um estudo relevante, realizado por Amaral et al. (2021), aborda as dificuldades e desafios enfrentados pelos educadores na implementação do pensamento computacional no ensino. Os autores destacam que os prin-

cipais obstáculos incluem a falta de formação adequada dos professores para ensinar conceitos de pensamento computacional, o que gera insegurança e dificulta a integração dessas habilidades ao currículo existente.

Por fim, o trabalho de Gretter et al. (2016) propõe uma abordagem integrada para o ensino de habilidades do século XXI, enfatizando a importância do pensamento computacional e da alfabetização midiática e informacional. Essa abordagem permite que os educadores engajem os alunos em uma cultura participativa, tornando-os criadores de conhecimento em vez de meros consumidores de informação. O capítulo sugere que a combinação dessas duas áreas é fundamental para apoiar a integração das habilidades do século XXI no currículo escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciam a predominância do *Scratch* como ferramenta central no ensino do Pensamento Computacional nas bases pesquisadas.

A utilização de jogos educacionais e robótica também se destacam como estratégias para engajar os alunos e promover um aprendizado mais interativo. Além disso, a programação em blocos, representada pelo *Scratch* e outras plataformas, surge como uma abordagem acessível que facilita a compreensão de conceitos de programação, permitindo que os alunos desenvolvam habilidades essenciais de forma lúdica.

A ênfase na programação em blocos reflete essa necessidade, pois permite que os alunos experimentem e aprendam de maneira prática. Essas descobertas ressaltam a importância de integrar ferramentas tecnológicas e metodologias ativas no currículo da educação básica.

As habilidades do Pensamento Computacional foram amplamente discutidas nos estudos revisados, com a abstração emergindo como a mais trabalhada entre os estudos avaliados. Isso sugere uma tendência crescente entre educadores para simplificar problemas complexos e também promover uma compreensão mais profunda dos conceitos fundamentais da computação.

A decomposição de problemas, a segunda habilidade mais mencionada nos estudos sobre Pensamento Computacional, envolve a capacidade de fragmentar um problema complexo em partes menores e mais gerenciáveis, permitindo que os alunos abordem desafios de forma estruturada, facilitando a compreensão e a resolução de questões que, à primeira vista, podem parecer pouco prováveis de solução, indicando um caminho o desenvolvimento de habilidades ligadas à análise e a síntese de dados.

O uso diversificado de plataformas digitais e abordagens práticas, incluindo a programação em blocos, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento das competências e habilidades do PC e também preparar os alunos para enfrentar os desafios contemporâneos.

O alinhamento entre as estratégias educacionais, incluindo a programação em blocos e as habilidades do Pensamento Computacional pode resultar em um ensino mais eficaz e adequado às necessidades dos alunos no século XXI.

Em alguns estudos foram citadas preocupações quanto às exigências referentes à formação docente, para a utilização das ferramentas plugadas, de forma eficaz, nas suas práticas pedagógicas relacionadas ao PC.

Como trabalho futuro, pretende-se elaborar um sistema de classificação das ferramentas plugadas que sirvam de base para o desenvolvimento de um sistema de recomendação, para facilitar aos professores, a escolha de recursos educacionais que promovam o ensino do Pensamento Computacional de acordo com as diretrizes da BNCC.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Cybelle Cristina Ferreira; YONEZAWA, Wilson Massashiro. BARROS, Daniela Melaré Vieira. **Pensamento computacional e a formação docente:** desafios e possibilidades didáticas com o uso da ferramenta Scratch. Dialogia, São Paulo, n. 40, p. 1-17, e21701, jan./abr. 2022. Disponível em: <https://is.gd/bGgd7>.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** 2017. Dissertação (Mestrado em educação)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://is.gd/kXbPVI>. Acesso em: 24 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular da Computação (BNCC)**. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

FELIZARDO, Katia Romero et al. **Revisão sistemática da literatura em engenharia de software: teoria e prática**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

GRETTER, S.; YADAV, A. **Computational thinking and media & information literacy: uma abordagem integrada para o ensino de habilidades do século XXI**. TechTrends, v. 60, n. 5, p. 510–516, 2016. Springer. DOI: 10.1007/s11528-016-0098-4.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE SINGAPURA. **Coding as part of the mainstream curriculum**. Singapura, 2020. Disponível em: <https://is.gd/LRin7X>. Acesso em: 22 set. 2024.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **PISA: resultados e análise (2022)**. Paris: OCDE, 2023. Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa-2023.pdf>. Acesso em 24 set. 2024.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books, 1980. Disponível em: <https://is.gd/qUuslv>. Acesso em: 23 set. 2024.

RESNICK, Mitchel et al. **Scratch: programming for all**. Communications of the ACM, New York, v. 52, n. 11, p. 60-67, nov. 2009. Disponível em: <https://is.gd/BVGHdw>. Acesso em: 23 set. 2024.

SOUSA, Lucas de Lima; FARIAS, Éder Jacques; CARVALHO, Windson Viana de. **Programação em Blocos Aplicados no Ensino do Pensamento Computacional: Um Mapeamento Sistemático**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE) 31., 2020, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1513-1522. DOI: <https://is.gd/xj0OKY>. Acessado em: 27 set. 2024.

UNESCO. **Tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem?** Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023. Paris: UNESCO, 2023. 524 p. Disponível em: <https://is.gd/SwPTVG>. Acesso em: 23 set.

WING, Jeannette. **Computational thinking**. Communications of the ACM, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. DOI: 10.1145/1118178.1118215. Disponível em: <https://is.gd/MeoEWn> Acesso em: 23 set. 2024.

LEITURA E INTER(AÇÃO) NA ERA DIGITAL: UMA ALTERNATIVA PARA A FORMAÇÃO LEITORA

Paulo Augusto Tamanini¹

Klébia Ribeiro da Costa²

Rayssa Rovanya Torquato Carvalho³

Ruan Ramon Torquato Dantas⁴

INTRODUÇÃO

A leitura literária é uma atividade que favorece a formação estética do leitor, uma vez que possibilita um olhar mais amplo e diversificado acerca do mundo e de si mesmo. Nessa perspectiva, toda leitura acrescenta algo na vida do discente, sendo, dessa forma, primordial o contato com diferentes gêneros e estilos literários no ensino básico.

Entretanto, por ter uma estrutura textual mais densa, as obras clássicas acabam sendo, de forma geral, pouco priorizadas na sala de aula e, quando utilizadas, ainda se predomina, na maioria das vezes, o ensino tradicional. Esse tipo de ensino é pautado, exclusivamente ou prioritariamente, na história da literatura, em que o texto literário é subdividido em datas e períodos pertencentes às escolas literárias.

Essa atitude, que às vezes é excludente ou tradicional com obras mais complexas, interfere de modo negativo na formação do leitor. O estudo dessas obras é essencial para o entendimento da sociedade, uma vez que a leitura dos clássicos contribui como um exercício para a reflexão, criticidade e o desenvolvimento cognitivo dos alunos, instigando-os a pensar e a desenvolver a interpretação do texto lido.

¹ Pós-doutorado em História (UFPR). Pós-doutorado em Teologia (PUC-PR). Doutorado em História (UFSC). Professor (UERN/UFERSA/IFRN). CV: <http://lattes.cnpq.br/2405551882781242>

² Doutorado e Mestrado em Estudos da Linguagem (UFRN). Assessora Pedagógica (SME / Natal – RN). Professora/Tutora/Orientadora (EAD/UAB/IFRN). CV: <http://lattes.cnpq.br/6748891605536507>

³ Mestra em Ciências da Linguagem (UERN). CV: <http://lattes.cnpq.br/4357562945884921>

⁴ Mestrando em Ensino (UFERSA). CV: <http://lattes.cnpq.br/8275051886973191>

Seguindo essa ideia, o trabalho que ora apresentamos parte de um trabalho de conclusão de um programa de especialização⁵, o qual se insere em uma realidade bastante presente nas escolas brasileiras de nível médio: o pouco apreço, bem como a falta de desejo dos estudantes de ler clássicos literários. Ciente desse cenário, observado a partir das experiências galgadas no âmbito escolar, e acompanhando as transformações tecnológicas ocorridas nas últimas décadas, é perceptível como o ensino da literatura canônica tem passado por um processo de modernização para alcançar e despertar o interesse dos discentes.

Longe de uma tentativa de monopolizar a literatura de obras clássicas nas escolas em detrimento de outras estéticas, também relevantes para o ensino, o que se pretende é lançar um olhar mais significativo para a leitura e manuseio das obras mais antigas, contextualizando-as e tornando-as mais atrativas para o público juvenil. Como alternativa para esse panorama geral, optou-se por apresentar a *Aventura Solo*, também conhecida como livro-jogo, um modo de leitura interativa que se originou do jogo RPG (Role Playing Game). Essa modalidade dá possibilidades ao leitor para construir seu próprio caminho e traçar outros olhares e perspectivas do texto lido.

A *Aventura Solo* será apresentada aqui como alternativa, dentre tantas outras que estão disponíveis, para facilitar o processo de interação entre autor-texto-leitor. Nessa perspectiva, convém destacar o caráter dialógico e expressivo dessa atividade formativa, uma vez que o livro-jogo pode contribuir para um ensino-aprendizagem mais significativo e experiencial.

Ao se colocar como protagonista da própria leitura do texto, o leitor se sente parte da história, vivenciando as situações e o enredo narrativo de modo mais íntimo e pessoal. Embora seja uma releitura da obra, a *Aventura Solo* se constitui como um ponto de partida para que os discentes desejem conhecer a história tal qual o autor elaborou, estabelecendo relações comparativas entre a produção original e a criação individualizada.

⁵ Programa de Especialização em Literatura e Ensino – IFRN

Nesse sentido, o trabalho tem como objetivos descrever o ensino com Aventura Solo para a revitalização da leitura de contos clássicos no Ensino Médio, bem como apresentar a origem e a modalidade da Aventura Solo, evidenciar a importância da leitura interativa na era digital e apresentar o desenvolvimento dessa modalidade de ensino a partir de uma sequência básica.

Em termos teóricos, o trabalho está ancorado nas concepções propostas por Eagleton (2006), Petit (2009), Antunes (2015), Calvino (1993), dentre outros que discutem acerca da importância da literatura e da leitura no contexto atual. Além disso, utilizou-se também os pressupostos teóricos de Cosson (2012) na tentativa de elaborar uma sequência básica como método passível de ser desenvolvido no Ensino Médio. Em termos metodológicos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, pois busca as contribuições dos autores para embasar e consolidar as informações discutidas.

O capítulo encontra-se organizado em 7 seções. Essa primeira, que apresenta o tema, objetivos, escolhas teórica e metodológica, além da organização do texto. A segunda aborda conceitos essenciais de leitura, literatura e clássicos, a terceira aborda a necessidade de um ensino de literatura mais interativo, que acompanhe as relações contemporâneas no âmbito escolar.

A quarta apresenta a Aventura-Solo como alternativa de ensino, relatando sua origem e conceitos fundamentais. Por fim, são apresentadas as considerações finais e as referências que embasaram a presente discussão.

APORTES TEÓRICOS

Nesta seção, serão apresentadas algumas notas sobre o conceito de leitura, de literatura e de clássicos, além da importância da literatura interativa na era digital, com ênfase na Aventura Solo. Expostos esses conceitos iniciais, serão dados direcionamentos para uma possível aplicação da Aventura-Solo em sala de aula, a partir da sequência básica, juntamente com suas explicações de como fazê-la no âmbito escolar.

LEITURA, LITERATURA E CLÁSSICOS: ALGUMAS NOTAS CONCEITUAIS

É fato que conceber a necessidade de um mundo mais humanizado e desenvolvido vai muito além de um olhar apenas para a perspectiva escolar, pois compreende vários setores sociais fundamentais para a vida em sociedade. A partir desses pressupostos, abrem-se caminhos para a reflexão da importância da leitura, da literatura e do ensino de obras clássicas na escola. O modo como esses conceitos serão trabalhados em sala de aula definirá o olhar do discente frente às adversidades e às situações da vida em sociedade, culminando em uma formação apenas conteudista ou um ensino-aprendizagem que vai muito além de ensinar a ler e escrever, ou seja, uma formação para a vida.

Seguindo essa ideia, Naspolini (1996, p. 73) concebe a leitura como “[...] um processo contínuo, desenvolvido por um sujeito ativo e interativo, ao longo de toda a sua vida escolar”. Nessa perspectiva, ler não significa apenas decodificar letras e códigos, mas organizar pensamentos e posicionamentos que contribuem para a formação crítica do aluno. A autora supracitada ainda complementa que o docente pode adaptar e recriar atividades leitoras levando-se em consideração os objetivos de ensino, as circunstâncias, o nível de aprofundamento e a série.

Nesse viés, Cosson (2012, p. 17) defende que, especificamente, tratando do texto literário, “na leitura e na escritura [...], encontramos o senso de nós mesmos e da comunidade a que pertencemos”. Portanto, além de contribuir para uma autoformação, a leitura literária consegue extrapolar os muros físicos da escola e retratar a sociedade, abrindo espaço para discussões e apontamentos de temas relevantes para a realidade do discente.

Na tentativa de refletir sobre o conceito de literatura, os estudos de Eagleton (2006, p. 24) defendem que “a literatura não existe da mesma maneira que os insetos, e que os juízos de valor que a constituem são historicamente variáveis, mas que esses juízos têm, eles próprios, uma

estreita relação com as ideologias sociais”. Esse aspecto social da literatura é o que, sobretudo no ensino médio, deve ser priorizado pelo professor.

Levando-se em consideração a relevância da leitura em sala de aula – principalmente a literária –, por que a ênfase na leitura de obras clássicas? Antes de compreender a necessidade da leitura clássica, é preciso compreender, antes de tudo, o que é um livro clássico. Calvino (1993, p. 10-11) define os clássicos como obras “[...] que exercem uma influência particular quando se impõem como inesquecíveis e também quando se ocultam nas dobras da memória, mimetizando-se como inconsciente coletivo ou individual”. Ou seja, são obras que marcam eras, nações e pessoas, culminando em experiências significativas, vivenciadas em conjunto ou no plano particular. Essas obras, além de perpassarem o tempo e sempre serem lidas, relidas e interpretadas, são concebidas como um patrimônio histórico singular de um país ou nação.

Assim sendo, os clássicos são imprescindíveis no processo de ensino-aprendizagem. Sua leitura é essencial para a formação leitora dos jovens, uma vez que constrói a percepção crítica dos alunos e contribui para a discussão de temas relevantes a serem debatidos na sociedade.

LEITURA INTERATIVA NA ERA DIGITAL: POSSIBILIDADE OU NECESSIDADE?

Desde a I Revolução Industrial, período histórico marcado pelas constantes transformações no meio tecnológico, vivemos sujeitos à tecnologia diariamente. no âmbito escolar não é diferente. São Inúmeros são os benefícios ao utilizar as tecnologias no ensino, dentre eles o de promover um pensamento crítico-reflexivo nos alunos, sendo o professor o principal intermediador dessa tarefa. Conforme afirma Saccol, Schlemmer e Barbosa (2011, p. 76).

Viver e conviver em um mundo cada vez mais ‘tecnológico’, conectado, ou seja, em uma ‘sociedade em rede’, traz consequências importantes, representando significativos desafios para os processos de ensinar e

de aprender, tanto nos contextos formais quanto nos contextos não formais de educação.

Nessa perspectiva, a escola precisa transformar-se nesse mundo “tecnologizado” defendido por Saccol, Schlemmer e Barbosa. Não se trata, no entanto, de um ato luxuoso utilizar a tecnologia no âmbito educacional, mas de uma necessária modernização imposta pela própria sociedade. Nesse ínterim, a formação leitora também precisa passar por transformações na tentativa de tornar mais atrativo e prazeroso o ato da leitura no contexto hodierno.

Conforme afirma Antunes (2015, p. 13), “[...] o próprio aluno tem de experimentar, na sua fruição, algo semelhante à experiência da criação literária”. Essa sensação literária requer mais do que uma leitura passiva, tradicional e monótona. É preciso impregnar sentimentos e emoções ao texto lido, permeando-o de significados. Sobre a relevância de uma formação de leitores no Brasil, Prades (2011), acrescenta que a leitura não pressupõe um modelo pronto ou uma receita a ser seguida, mas uma sensibilidade leitora, capaz de conectar os envolvidos em um processo interativo.

Nessa conjuntura, não há como negar que os professores precisam desempenhar também a função de mediadores, na perspectiva de tornar o ato leitor mais significativo para os seus alunos. Brincar, “jogar” com as palavras, com mundos e culturas, com enredos e autores são alternativas que podem mostrar os deslocamentos possíveis da literatura. Petit (2009, p. 118) coopera com essa discussão quando afirma:

A leitura contribui assim para criar um pouco de “jogo” no tabuleiro social, para que os jovens se tornem um pouco mais atores de suas vidas, um pouco mais donos de seus destinos e não somente objetos do discurso dos outros. Ajuda-os a sair dos lugares prescritos, a se diferenciar dos rótulos estigmatizantes que os excluem, e também das expectativas dos pais ou dos amigos, ou mesmo do que cada um deles acreditava, até então, que era o mais adequado para o definir.

Sempre reforçando o caráter dinâmico e flexível da leitura, a autora desenvolve um pensamento que vai ao encontro do que se espera para o ensino de literatura hoje. Em uma perspectiva também libertadora, será apresentada, a seguir, uma alternativa para um ensino literário mais didático e interativo, baseada na atividade formativa denominada Aventura Solo.

AVENTURA SOLO: À GUIA DE INFORMAÇÃO

A Aventura Solo originou-se do Role-Playing Game (RPG), jogo comumente reconhecido e praticado por adolescentes e jovens brasileiros. Conforme Silva (2015), o RPG teve início nos Estados Unidos em meados de 1970. Baseado em um contexto de guerra, fantasia e uma ambientação tipicamente medieval, os jogadores são convidados a interagirem com a história a partir de tomadas de decisões que podem alterar o fim dos personagens e, consequentemente, o desfecho da narrativa. Para melhor compreender o Role-Playing Game, entenda como é realizada uma partida nesse jogo:

A partida de RPG é iniciada pelo narrador, que deve ter elaborado previamente as linhas gerais de uma aventura inserida no universo escolhido pelo grupo. Os demais jogadores também precisam trazer pronta a ficha de sua personagem, respeitando as determinações do narrador. Este último descreve uma situação inicial, a partir da qual cada jogador define livremente sua ação, de acordo com as possibilidades oferecidas pelo sistema de regras. Todo jogador deve comunicar a atitude de seu personagem diante da situação proposta, ainda que esta consista em uma não-ação. São anunciadas então, pelo narrador, as consequências das ações que, em alguns casos, precisam ser submetidas a testes, cujos resultados se definem pelos números obtidos nos dados. Desta forma prossegue o jogo, sendo modificado a cada nova ação dos personagens. Como muitas destas ações fogem do plano inicial do narrador, é preciso que ele improvise grande parte do jogo. Termina a partida quando o grupo consensualmente

considera ter desenvolvido a contento a história proposta pelo narrador (VASQUES, 2008, p. 14)

A partir da interação que esse jogo proporciona, alguns trabalhos acadêmicos se debruçaram em aplicá-lo ao ensino, com a finalidade de formar adolescentes e jovens mais sociáveis e comunicativos, uma vez que a modalidade do jogo, em si, contribui significativamente com a expressão oral e dialógica dos jogadores. Paralelamente, alguns pesquisadores também originaram outra modalidade formativa, conhecida como Aventura Solo ou Livro-jogo.

Nessa modalidade, o aluno é convidado a participar de uma leitura dinâmica, cheia de surpresas e mistérios envolventes. Assim como no RPG, os leitores podem contribuir com o desfecho da história, mas com uma certa restrição, estando limitado a algumas possibilidades dadas pelo criador do Livro-jogo.

De acordo com Silva (2015, p. 56), “A estrutura de uma Aventura Solo é a de um texto que se fragmenta em números, porém não seguidos de forma linear [...]. Nesse tipo de aventura, o leitor é levado pelo enredo e assim deverá adiantar ou retroceder aos quadros numerados conforme as escolhas tomadas [...]”. Para uma melhor compreensão, observe um trecho de uma Aventura-Solo baseada no conto A cartomante, de Machado de Assis.

O grupo de pesquisa Histórias Interativas, ao criar uma Aventura Solo em que contempla um conto de Machado de Assis, contribui para a modernização de obras clássicas pouco apreciadas pelos alunos, sobretudo os jovens. Esse necessário olhar mais didático com autores cânones rompe algumas aversões que os estudantes têm com a literatura brasileira antiga, desconsiderando aspectos relevantes dessas obras que precisam ser apreciados e trabalhados em sala de aula.

Dessa forma, o Livro-jogo é uma modalidade que pode ser, de modo simples e significativo, aplicado no âmbito escolar. Para tanto, esta pesquisa pretende mostrar meios e caminhos possíveis de sua aplicação em sala de aula, como, por exemplo, a partir da sequência básica, que

se configura como uma das possibilidades alternativas de apresentar a Aventura Solo como aprendizagem no Ensino Médio.

A LEITURA SEGUINDO O MODELO DA AVENTURA SOLO NA PRÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA POSSÍVEL

A sequência básica com a Aventura Solo mostra-se fundamental para a promoção de uma aula de literatura interativa, levando em consideração o contexto tecnológico o qual vivenciamos. O texto literário clássico, por ser mais denso, precisa ser perpassado para os discentes de modo mais criativo, dinâmico e lúdico, com a finalidade de alcançar o público juvenil e transformar a percepção errônea de que aula de literatura clássica é chata, monótona e cansativa.

Nessa perspectiva, optou-se pela demonstração de uma sequência básica. Tendo como base os pressupostos de Cosson (2012), a sequência básica é formada por quatro partes principais, sendo elas, respectivamente: motivação, introdução, leitura e interpretação. Cada passo contribui para construir a formação do ensino- aprendizagem dos alunos.

A motivação, primeiro elemento da sequência básica, é responsável pelo primeiro contato do aluno com o universo temático do conteúdo. É primordial que esse primeiro contato seja mais lúdico, interativo e leve, com a finalidade de fazer com que o discente participe e seja levado ao contexto da obra literária a ser trabalhada posteriormente. Como afirma Naspolini (1996), é uma maneira de fazer uma ruptura com a rotina escolar, que preza o exercício pelo exercício, sem, assim, gerar a construção da aprendizagem.

Já na introdução, é apresentado o autor e a obra a serem trabalhados. Vale salientar que, embora aqui seja permitido o contexto histórico da época e do autor, o momento não deve se resumir a isso. É preciso sempre deixar atrativo e interessante para os alunos, mesmo que em uma perspectiva mais teórica. Na leitura, o professor é levado a fazer um acompanhamento dos seus discentes, observando suas relações, percepções e aprendizagem ao longo do processo de leitura.

Nesse sentido, Cosson (2012) destaca a importância da troca na leitura, tanto entre leitor e escritor como entre leitor e sociedade, ou até mesmo entre o mundo de quem ler e o mundo de outrem. É interessante criar, neste passo, estratégias específicas, que irão variar de acordo com a turma, série e contexto local. Por fim, como próprio nome sugere, na interpretação, os alunos irão, de fato, inferir suas próprias conclusões acerca do texto literário. É importante que, neste momento final, ocorra debates, discussões e apresentações orais, para que os alunos sejam levados a formar um posicionamento crítico e pessoal sobre o contexto levado para a sala de aula.

A sequência básica aqui apresentada foi analisada de fontes escritas e tem a pretensão de ser aplicada em uma turma do ensino médio em uma aula remota. Portanto, todo o contexto foi estrategicamente adaptado para uma videoconferência. Entretanto, a mesma dinâmica pode facilmente ser aplicada também no ensino presencial, precisando apenas do acesso à internet e ao smartphone.

O tempo utilizado na aplicação de uma sequência básica, de acordo com autores que trabalham com essa perspectiva, pode variar de turma para turma, mas é baseado um período de 2 h/a para cada passo da sequência, podendo um ou outro passo extrapolar um pouco o tempo determinado, o que não chega a ser um problema, tendo em vista que o importante é a participação e o empenho dos alunos na aula de literatura. Desse modo, torna-se essencial conservar o aspecto formador e gerador de sentido da literatura, mesmo que para isso seja fundamental uma carga horária um pouco maior (ANTUNES, 2015).

Nesse sentido, trabalhar uma sequência básica que leve os alunos à imaginação e à interação com o texto literário é simples e possível de ser utilizado. Como afirma Silva (2015), nesta modalidade o aluno é o protagonista, tomando as decisões que aparecerem no decorrer da narrativa. Ademais, quando associada também a elementos constituintes do dia a dia dos discentes, como o elemento tecnológico e de jogo, torna-se ainda mais eficaz e prazeroso todo o processo elencado na presente pesquisa.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA CONFORME COSSON: COMO FAZER E POR QUE UTILIZAR?

No livro *Letramento literário: teoria e prática*, Cosson (2012) apresenta dois exemplos de sequência, uma denominada básica e a outra, expandida. A escolha da sequência básica justifica-se pelo seu caráter mais simples e prático de ser aplicado. Levando-se em consideração as várias turmas que, no geral, os docentes têm, optar pela praticidade é uma alternativa mais vantajosa para o professor e também para os alunos, uma vez tal escolha não interfere na qualidade e eficácia da aprendizagem.

Como citado anteriormente, a sequência básica definida por Cosson (2012) é dividida em 4 momentos: motivação, introdução, leitura e interpretação. Cada momento é responsável por um aspecto diferente e imprescindível para a culminância da sequência: levar os alunos a pensarem e a desenvolverem um apreço pelas aulas de literatura. Para transformar este momento mais didático e concreto, citar-se-á como exemplo uma sequência didática com a obra *Eu sou Malala*, de Malala Yousafzai.

A **motivação** pode ser realizada a partir de propostas criadas pelo professor para levar o aluno a interagir com as palavras e com o universo da obra trabalhada. No livro *Eu sou Malala*, que narra a busca de uma menina paquistanesa pelo direito e valorização da educação feminina, é possível pensar em uma motivação que leve os(a) alunos(a) a escolherem uma profissão que combine com cada menina da sala. Essa simples dinâmica mostrará para a docente como os meninos veem as meninas no mercado de trabalho e como elas próprias se visualizam, além de perceber se o padrão profissão feminina x profissão masculina ainda se perpetua no contexto local da sala. A partir daí, a professora pode levantar questionamentos sobre a escolha das profissões, direcionando uma discussão que levará à obra a ser trabalhada.

Após a discussão, iniciar-se-á a **introdução**. Conforme Cosson (2012), a introdução é a apresentação do autor e da obra. Nesse momento, a docente pode apresentar um documentário sobre a história de Malala

e da criação da sua obra, para que os alunos compreendem o contexto no qual está inserida a literatura a ser lida posteriormente. Assim, depois de um contato mais direto e significativo com a autora e com a obra, é possível começar a leitura do livro *Eu sou Malala*.

Na **leitura**, a professora pode propor um cronograma de leitura e de acompanhamento do livro *Eu sou Malala*. Dividido em 24 capítulos, a professora proporá a leitura de 3 capítulos por semana, totalizando 8 semanas para a leitura do livro completo. Como se trata de uma obra extensa, e com o objetivo de acompanhar melhor a leitura dos alunos, a cada semana, a professora sorteará 3 alunos para explicar os capítulos propostos da semana ao restante da sala. Após a explicação de cada capítulo, a professora poderá abrir para os alunos exporem suas impressões da leitura, problematizando questões importantes e norteando a leitura dos próximos 3 capítulos.

Por fim, com a intenção de observar as percepções adquiridas dos alunos em todos os passos anteriores, será desenvolvida a **interpretação**. Cosson (2012) denomina como o momento da construção de sentidos. Nesse contexto, a professora pode propor a criação de uma série de vídeos para expor na página do youtube da escola. Entre esses vídeos, podem ser colocados: resenha crítica do livro, leitura de um poema criado pelos alunos, encenação cinematográfica da obra, roda de conversa com as mulheres da sala, músicas que dialoguem com a história de Malala, entre outras criações.

Assim, a relevância da sequência básica está na possibilidade de trazer para a aula de literatura uma amplitude maior de gêneros, conhecimentos e estratégias de leitura. Dessa forma, torna-se mais divertido e prazeroso o processo de ensino-aprendizagem, já que atinge uma diversidade maior do público juvenil e contribui com uma formação mais completa.

ANALISANDO OS CAMINHOS PERCORRIDOS: PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES

No decurso das leituras feitas acerca do tema em tela, contactou-se a relevância e eficácia de uma formação leitora no Ensino Médio, principalmente por intermédio dos clássicos, obras que apresentam um leque diversificado de ensinamentos que auxiliam no desenvolvimento da leitura. Nessa perspectiva, Napolini (1996) e Calvino (1993) trouxeram contribuições imprescindíveis acerca do ato de ler e de estudar obras clássicas, respectivamente.

Entretanto, com os últimos acontecimentos tecnológicos vivenciados pela humanidade em geral, levar a formação leitora por meio dos clássicos torna-se uma tarefa cada vez mais árdua. Isso acontece devido à conectividade que os meios digitais proporcionam, a qual impede o momento da leitura literária. Nesse ínterim, surge a necessidade de uma leitura mais interativa e tecnológica, como destacam os autores Petit (2009) e Antunes (2015).

Esse tipo de metodologia interativa, apresentada ao longo desta pesquisa, torna-se importante e relevante para favorecer a formação leitora dos estudantes, já que representa uma alternativa para sua participação e diálogo direto com o texto literário. Assim, pensar uma literatura mais próxima do leitor torna-se uma das principais preocupações do ensino de literatura, tendo em vista a formação leitora dos discentes.

Seguindo-se esse pensamento e urgindo um olhar mais atento para essas questões, a Aventura Solo é proposta por alguns teóricos, a exemplo Vasques (2008) e Silva (2015), como alternativa para essa interação na leitura, uma vez que os alunos conseguem se inserir de modo mais significativo na obra literária. Para tanto, é preciso pensar em estratégias para a aplicação dessa modalidade de ensino no contexto escolar.

Nesse sentido, adotar o modelo de sequência básica proposta por Cosson (2012) é uma alternativa imprescindível para nortear a aplicação com a Aventura Solo na sala de aula, que pode ser adaptada de forma

simples com a Aventura Solo. O docente, assim, tem mais facilidade de pôr em prática a teoria aqui desenvolvida com base nos autores supracitados.

Ademais, para que se tornasse ainda mais possível a utilização de uma sequência básica, foi criada uma sequência básica para servir de exemplo, porém ela não foi efetivamente aplicada em sala de aula, servindo como proposta impulsionadora para posteriores pesquisas de cunho interventivo. Essa sequência foi produzida tendo como base a proposta de Cosson (2012).

Desse modo, observou-se que a pesquisa aqui exposta foi fundamental para um melhor entendimento acerca do texto literário clássico, da Aventura Solo e da sequência básica, respectivamente. Tudo isso se tornou possível graças às contribuições dos autores elencados nesta seção, bem como de alguns outros expostos no decorrer deste trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto literário clássico, como já explicitado ao longo deste artigo, precisa ser apresentado para os discentes de modo mais lúdico e criativo, com a finalidade de atrair o público juvenil. Nessa perspectiva, a tentativa de apresentar a Aventura-Solo como alternativa para se trabalhar com esse tipo de leitura no Ensino Médio pareceu uma ideia ousada e incomum, mas possível de ser executada e de atrair a atenção dos alunos.

Nesse contexto, levando-se em consideração o cenário atual de sucateamento da educação brasileira, é preciso pensar práticas mais realistas e métodos pragmáticos e fáceis de serem aplicados. Assim, as ideias conseguem ser mais palpáveis para o cotidiano do docente e se diminui a linha tênue entre teoria e prática. Com esse propósito, a Aventura Solo, oriunda do jogo Role-Playing Game (RPG), muito conhecido por jovens e adolescentes, tornou-se uma estratégia eficaz e necessária para a formação leitora. Nessa perspectiva, utilizou-se essa alternativa de ensino como primordial e imprescindível para o desenvolvimento da presente pesquisa.

Trazer essa possibilidade de ensino com a Aventura Solo para a sala de aula é reconhecer que os discentes podem aprender brincando e interagindo, até mesmo no Ensino Médio, com os meios digitais. Dessa forma, é possível conceber uma aprendizagem do texto literário mais divertida e lúdica, uma das principais preocupações da presente pesquisa.

Entretanto, aprender literatura brincando não significa desconsiderar o texto literário e suas implicações para a vida em sociedade, tratando-o com leviandade. Ao contrário, significa instigar os alunos a ponto deles se envolverem completamente na obra abordada, para, em seguida, infundir o conhecimento humano, social, político, dentre outros que a leitura de obras clássicas proporciona.

Em suma, conclui-se que, a partir dos resultados apresentados nessa revisão da literatura que autores que se debruçam sobre a questão da formação do leitor, pretendeu-se apresentar subsídios aos profissionais da área educacional para a utilização de uma metodologia de ensino mais didático no que se refere à leitura em sala de aula. Portanto, tal disposição tem por finalidade apresentar possibilidades de trabalhos com os textos literários e, dessa forma, relativizar os problemas encontrados no ensino de obras clássicas para estudantes do Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Benedito. O ensino da literatura hoje. **Fronteira Z**. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Literatura e Crítica Literária, n. 14, p. 3-17, 2015.
- CALVINO, Italo. **Por que ler os clássicos**. 2. ed. São Paulo: Companhia das letras, 1993.
- COSSON, Rildo. **Letramento literário: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2012.
- SILVA, Clodoaldo Barbosa. **O uso da aventura solo (RPG) na formação de professores com foco na avaliação da aprendizagem**. São Paulo: PUC, 2015.
- EAGLETON, Terry. **Teoria da Literatura: uma introdução**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- NASPOLINI, Ana Tereza. **Didática de português: tijolo por tijolo: leitura e produção escrita**. São Paulo: FTD, 1996.
- PETTI, Michèle. **Os jovens e a leitura**. São Paulo: Editora 34, 2009.

PRADES, Dolores. **A função social da leitura e da literatura para crianças e jovens.** Le monde diplomatique Brasil, São Paulo, Edição, v. 5, n. 1, p. 38, 2011.

SACCOL, Amarolinda; SCHLEMMER, Eliane; BARBOSA, Jorge. **M-learning e ulearning:** novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

VASQUES, Rafael Carneiro. **As potencialidades do RPG (Role Playing Game) na educação escolar.** São Paulo: Araraquara, 2008.

INFORMAÇÃO NO SÉCULO XXI E A EDUCAÇÃO POPULAR: REFLEXÕES A PARTIR DOS ESCRITOS JORNALÍSTICOS DE GRAMSCI SOBRE A IMPRENSA BURGUESA

Valdir Damázio Júnior¹
Katia Andrea Silva da Costa²
Luana Maris Borri³

INTRODUÇÃO⁴

Antes de ser aprisionado pelo governo fascista italiano em 1926, Gramsci exerceu um importante papel na militância política e na organização dos operários italianos no início do século XX. Uma das formas de atuação de Gramsci neste período foi uma intensa atividade jornalística, escrevendo em jornais operários como o *Avanti!* e o *Grido del Popolo*, além de fundar o jornal *L'ordine Nuovo*, que segundo Schlesener e Schlesener (2022, p. 10), “[...] se tornou um dos principais meios de formação dos operários que se organizaram, entre 1919 e 1920, nos Conselhos de Fábrica”.

A atividade jornalística exercida por Gramsci com o objetivo de organizar e orientar a classe operária italiana pode também ser considerada uma ação educativa, uma vez que objetivava a transformação da sociedade por meio da educação popular.

Segundo Schlesener (2023, p. 289), Gramsci entendia o processo educativo “[...] como um processo de inserção social, de tornar o conhecimento um instrumento de emancipação política das classes

¹ Doutorando em Educação (UTP). Docente (UDESC). CV: <http://lattes.cnpq.br/9013039169376531>

² Doutoranda em Educação (UTP). Técnica em Assuntos Educacionais (IFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/5344008226381541>

³ Doutoranda em Educação (UTP). Psicóloga (Prefeitura de Araquari - SC). CV: <http://lattes.cnpq.br/1891141228962297>

⁴ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

subalternas pela tomada de consciência dos problemas comuns”. Afinal, para Gramsci o estudo de qualquer fenômeno da realidade exige que a sua percepção e compreensão seja empreendida por sua visão externa e interna, de dentro para fora e de fora para dentro, pois descobrir qualquer objeto ou coisa imerso numa realidade concreta requer um árduo trabalho de pesquisa - já que essa condição de totalidade aflora as diferentes concepções do fenômeno estudado.

Considerando esse pressuposto fundamental, é plausível interpretar as orientações de Gramsci como uma atividade educativa que buscava desenvolver a capacidade crítica dos seus leitores. Assim, os jornais operários se colocavam como uma forma de resistência aos jornais burgueses, possibilitando defender os interesses dos trabalhadores, orientar a sua organização enquanto classe e contribuir para o seu desenvolvimento político, intelectual e cultural.

Com base em algumas reflexões sobre as orientações feitas por Gramsci aos trabalhadores a respeito da temática da imprensa burguesa e a dimensão pedagógica desta atividade, propõe-se pensar sobre o nosso contexto atual no início do século XXI no que tange à circulação de informações e a luta de classes. Mesmo estando cientes de que se tratam de dois momentos históricos muito diferentes, a obra de Gramsci oferece a possibilidade de uma análise crítica da realidade presente. Com isso, pretendemos contribuir para a discussão sobre as relações entre imprensa, informação e educação popular mediadas pelas tecnologias. Consequentemente, pretende-se fomentar a discussão sobre quais seriam, atualmente, ações possíveis que permitam o enfraquecimento dos mecanismos de circulação ideológica que sustentam as desigualdades e os interesses das classes dirigentes.

GRAMSCI E A IMPRENSA BURGUESA

O artigo *Os jornais e os operários*, publicado no *Avanti!* em 22 de dezembro de 1916, é um exemplo do trabalho de Gramsci no intuito

de conscientizar os trabalhadores italianos dos perigos e das estratégias utilizadas pelos jornais burgueses.

Pela leitura do texto podemos deduzir que ele foi publicado no período de publicidade por novas assinaturas ou de renovação de assinaturas dos jornais, e buscava tratar da “[...] importância e a gravidade desse ato aparentemente inocente que consiste em escolher o jornal que se pretende assinar” (Gramsci, 2022, p. 222).

Nesse período de publicidade, para melhor se fazer aceitar pelas classes populares, os responsáveis pelos jornais burgueses “[...] arrumam as suas vitrines, passam uma mão de verniz sobre o título e chamam a atenção do passante (isto é, do leitor) para a sua mercadoria” (Gramsci, 2022, p. 222). Importante acentuarmos aqui a relação já estabelecida por Gramsci entre publicidade, mercadoria e ideologia, pontos que se agravariam sensivelmente no nosso contexto de início do século XXI.

Gramsci alerta os operários do explícito caráter dos jornais burgueses na defesa dos interesses das classes dirigentes, de modo que tudo o que publicam tem por objetivo “[...] servir a classe dominante, o que se traduz sem dúvida num fato, combater a classe trabalhadora”. Sobre este ponto ele é direto ao se dirigir aos seus leitores afirmando que os jornais burgueses buscam “[...] injetar no espírito do leitor os modos de sentir e de julgar os fatos da atualidade política que mais convém aos produtores e vendedores de papel impresso” (Gramsci, 2022, p. 222).

No mesmo texto, as recomendações dadas por Gramsci para seus leitores são de que “[...] o operário deve negar decididamente qualquer solidariedade com o jornal burguês”, isto porque se trata de “[...] um instrumento de luta movido por ideias e interesses que estão em contraste com os seus” (Gramsci, 2022, p. 222).

Ao explicitar as motivações por trás da imprensa burguesa, Gramsci aponta para o absurdo de que além de defenderem interesses contrários aos dos trabalhadores, estes jornais ainda conseguem “[...] fazer-se pagar... pela própria classe trabalhadora que ele combate” (Gramsci, 2022, p. 223). Isto porque “[...] centenas de milhares de operários contribuem

regularmente todos os dias com o seu dinheiro para o jornal burguês, contribuindo assim para aumentar a sua potência” (Gramsci, 2022, p. 223), tudo isso com o objetivo de se manterem informados, de saber o que há de novo. Porém, conclui Gramsci (2022, p. 223),

[...] sequer lhe passa pela cabeça que as notícias e os ingredientes com os quais são cozidas podem ser expostos com uma arte que dirija o seu pensamento e influa no seu espírito em determinado sentido.

Com relação a esta situação, Gramsci (2022, p. 224) dizia ser “[...] necessário reagir contra ela e despertar o operário para a exata avaliação da realidade”. Também neste ponto podemos perceber o caráter educativo que Gramsci atribuía a sua militância jornalística, tentando desenvolver em seus leitores, os trabalhadores, uma consciência crítica frente às estratégias empregadas pelos jornais burgueses para “[...] enganar, iludir e manter na ignorância o público dos trabalhadores” (Gramsci, 2022, p. 224).

Como atitude prática de resistência aos jornais burgueses, Gramsci orientava primeiramente o boicote, solicitando que os operários não cedessem a campanha por novas assinaturas e fossem capazes de “[...] boicotar a imprensa burguesa com aquela mesma coesão e disciplina com a qual a burguesia boicota os jornais dos operários [...]” (Gramsci, 2022, p. 224). Ou seja,

[...] era preciso dizer e repetir que aquela moeda atirada distraidamente para a mão do vendedor ambulante é um projétil oferecido ao jornal burguês que o arremessará depois, no momento oportuno, contra a massa operária (Gramsci, 2022, p. 224).

No artigo *A máscara que cai*, publicado no dia 24 de dezembro de 1916, também no *Avanti!*, Gramsci retoma a questão dos jornais burgueses e a sua coesão em defesa dos interesses da classe dominante.

Sempre que um grande interesse da classe dominante se torna atraente aos interesses particulares dos vários grupos, os jornais da burguesia, qualquer que seja a eti-

queta política que os recobrem, se reúnem, em completa concórdia, em perfeita harmonia (Gramsci, 2022, p. 226).

Mais uma vez, a resposta e recomendação dada por Gramsci à classe trabalhadora é pelo boicote irrestrito à imprensa burguesa. “O grito das massas contra esta imprensa que as envenenou e traiu e que pretende representar seus desejos e aspirações deve ser: boicote!” (Gramsci, 2022, p. 227).

Cabe destacar que no contexto do início do século XX, a imprensa escrita se constituía como a principal forma de circulação de informações, portanto o boicote aos jornais burgueses implicava em uma atitude efetiva de enfraquecimento da manipulação ideológica exercida sobre os trabalhadores. Soma-se a isso, a existência e possibilidade de jornais operários, como os que Gramsci atuava, servir de contraponto e alternativa à classe trabalhadora na defesa dos seus interesses e como instrumento de educação popular.

Cientes desses veículos de resistência capazes de fazer frente aos interesses das classes dirigentes, não raramente a prática da censura foi utilizada, inclusive como política de Estado, para impedir a circulação livre de ideias, informações e formação política da classe trabalhadora. Gramsci abordará o tema da censura em vários textos do período, como, por exemplo, no artigo *Se questiona a censura* de 1917 onde coloca que “[...] o Estado intervém para regular a manifestação das ideias dos cidadãos: institui a censura preventiva” (Gramsci, 2022, p. 89); ou no artigo *A censura* de 1918 onde aponta que “[...] a censura é o método de governo do Estado italiano, que ficou paterno e despótico sob o verniz superficial da ênfase democrática” (Gramsci, 2022, p. 91).

Mesmo se considerarmos o amplo aparato censor utilizado contra a imprensa operária e a perseguição contra a circulação de informações e ideias que confrontassem os interesses das classes dirigentes, materialmente as disputas se davam em torno da imprensa escrita. Pode-se argumentar que os conhecimentos técnicos e possibilidades de produção e circulação eram também dominados e acessíveis às classes

subalternas. Ou seja, dadas as devidas proporções, a imprensa operária era capaz de fazer frente à imprensa burguesa, daí o apelo de Gramsci ao boicote aos jornais burgueses e ao apoio aos jornais que defendiam os interesses da classe trabalhadora.

Ao longo do século XX a produção e circulação de informações irá se complexificar continuamente. Para além dos discursos de que vivemos em uma sociedade do conhecimento ou de que todos possuem liberdade de exposição de ideias, não podemos fazer a afirmação de que as classes subalternas detêm os conhecimentos técnicos necessários para fazer frente às forças das classes dirigentes, como analisaremos mais adiante.

OS DESAFIOS EM TORNO DA COMUNICAÇÃO NO SÉCULO XXI

Gramsci, já em 1916 estava bastante ciente do poder ideológico da imprensa e dos meios de comunicação sobre a população. Veremos o agravamento desse processo ao longo do século XX e XXI com o rádio e a televisão, seguidos pela internet, as redes sociais digitais e a centralização da circulação de informações em plataformas digitais. Com relação ao rádio, anos depois, no caderno 7 escrito na prisão, Gramsci destaca que essa tecnologia tinha um grande potencial de perturbar “[...] a direção normal da opinião pública por parte dos partidos organizados e definidos em torno de programas definidos [...]” (GRAMSCI, 2017, p. 270).

Não deixa de ser curioso notarmos a grande intuição de Gramsci em perceber ainda em 1930, ano da escrita do caderno 7, os efeitos da desinformação e manipulação sobre a sociedade. Estes efeitos atingiriam seu ápice no século XXI com o uso deliberado de notícias falsas, táticas de desinformação e manipulação por meio de afetos, inclusive como estratégia de manipulação da opinião pública sobre questões políticas.

Sobre esse ponto, ainda se referindo ao rádio no contexto do início do século XX, Gramsci destaca que “[...] eles possibilitam suscitar extemporaneamente explosões de pânico ou de entusiasmo fictício, que permitem alcançar objetivos determinados, nas eleições, por exemplo.

[...] basta o predomínio ideológico (ou melhor, emotivo) naquele dia determinado para ter uma maioria que dominará por 3-4-5 anos [...]” (GRAMSCI, 2017, 270). Sem muito esforço, podemos ver nas palavras de Gramsci um verdadeiro retrato do que ocorreu com outras mídias como a televisão e a internet anos depois. Como exemplos podemos citar a manipulação da edição do debate presidencial pela emissora de televisão Globo no ano de 1989 para desfavorecer o candidato do partido dos trabalhadores, Luiz Inácio Lula da Silva, e que resultou na vitória de Fernando Collor de Melo.

Já no que diz respeito à história recente, na qual a internet e as plataformas digitais ocupam a centralidade de quase todos os processos sociais cotidianos, os exemplos do impacto sobre a opinião pública com consequências políticas sérias são assustadoramente volumosos. Apenas a título de exemplo podemos citar o caso Brexit na Inglaterra, a vitória de Donald Trump à presidência dos Estados Unidos em 2016 e, novamente para citarmos um exemplo brasileiro, a vitória de Jair Bolsonaro em 2018. Como coloca Morozov (2018, p. 11)

[...] as eleições brasileiras de 2018 mostraram o alto custo a ser cobrado de sociedades que, dependentes de plataformas digitais e pouco cientes do poder que elas exercem, relutam em pensar as redes como agentes políticos.

O avanço técnico dos meios de circulação de informação e das próprias relações sociais mediadas pela tecnologia trazem também uma série de desafios à organização e resistência das classes subalternas. A passagem técnica do jornal impresso para o rádio já apresentava grandes desafios para a organização trabalhadora, sendo muito mais difícil fazer frente a uma centralização nas mãos do Estado, por exemplo, como ocorreu nos regimes fascistas. Ainda assim, a dinâmica analógica do rádio possibilitava a implementação de emissoras clandestinas e rádios comunitárias que permitiam formas de resistência locais. Como exemplo, podemos destacar a resistência anticolonial organizada por Franz Fanon na Argélia na década de 1950 (Fanon, 1976).

Os usos das mesmas ferramentas empregadas pelas classes dirigentes, como foi o caso do jornal impresso ou mesmo da estação de rádio, vai se tornando cada vez mais difícil com o advento da televisão. O grau de complexidade técnica exigido na produção televisiva já supera em muito ao do rádio, se tornando um meio praticamente monopolizado pelas classes dirigentes.

Com o surgimento da internet, muitos acreditavam que ela teria um grande potencial em se posicionar contra a centralização de poder, a censura, o monopólio da informação etc. A internet parecia

[...] nos oferecer uma ferramenta definitivamente libertária. Seria uma democratização do acesso ao conhecimento, um processo de desterritorialização que uniria os usuários na ‘aldeia global’ (Faustino e Lippold, 2023, p. 209).

Passado o otimismo da década de 1990 com relação aos potenciais libertários da internet, o que presenciamos no século XXI foi uma centralização de diversas atividades cotidianas neste espaço. Ao contrário de um espaço de liberdades, a internet permitiu a concentração de poder nas mãos de grandes corporações de tecnologia (big techs), o que possibilitou um verdadeiro crescimento exponencial das formas de manipulação ideológica das classes subalternas e da defesa dos interesses do capitalismo.

A sociedade neste início do século XXI, altamente mediada por relações digitais, na maioria das vezes centralizada em grandes plataformas, permitiu um processo de datificação⁵ da vida e das relações sociais que contribui para a manutenção do sistema e de suas contradições. Ao mesmo tempo, esse processo de datificação permite a extração de informações detalhadas (na forma de dados indexáveis) da população de forma que seja mais fácil a manipulação ideológica que permita resguardar os interesses das classes dirigentes, além da própria reprodução da lógica capitalista. Trata-se de um processo que

⁵ Silva (2019, p. 159-160), entende datificação como o □ □ registro de uma ação ou fenômeno (ação da vida, ação social, fenômeno natural, artificial etc.) na forma de um dado estruturado e indexável □ □.

[...] extrai recursos sociais ao transformar as relações humanas de maneira que possibilitem a captura de dados, enquanto se transmite uma crença que naturaliza esse processo de geração de dados. Novas formas sociais e de conhecimento são criadas com o objetivo de gerar lucro. Como essa atividade é principalmente realizada pelo setor privado, as corporações tecnológicas adquirem janelas privilegiadas para parte do mundo social. (Ermantraut, 2021, p. 171).

Ou seja, no atual contexto, o poder de ação das classes dirigentes sobre os trabalhadores opera numa escala muito maior do que a dos jornais impressos do início do século XX. Atualmente, não apenas a imprensa burguesa, mas também os veículos que buscam defender os interesses das classes subalternas e promover ações de educação popular, como setores da mídia independente, produtores de conteúdo etc., são veiculados pelas mesmas plataformas sob monopólio das big techs. Essa centralidade faz com que independente do que seja consumido pela população, seja inserido na mesma lógica de extrativismo de dados e informações, nos mecanismos de publicidade dirigida e a todas as estratégias impostas pelas plataformas digitais.

Outro agravante no processo de resistência aos mecanismos de intervenção ideológica que buscam defender o capital é que não apenas a circulação de informações está majoritariamente concentrada em mídias digitais. A dinâmica social no século XXI fez com que diversas esferas da sociabilidade humana sejam capturadas pelo processo de digitalização. Trabalho, educação, lazer, ócio etc., estão de alguma forma mediados por plataformas digitais, sujeitos a lógica extrativista de dados e ao controle algorítmico. Trata-se de um modelo datocêntrico que tem por objetivo “[...] converter todos os aspectos da existência cotidiana em ativo rentável” (Morozov, 2018, p. 33).

Isso implica que a linha de ação recomendada por Gramsci frente a imprensa burguesa, o boicote, já não se configura como uma ferramenta tão poderosa como se mostrava no início do século XX. Naquele

contexto, a publicidade era posta em ação para tentar captar os operários para as armadilhas dos jornais burgueses. Hoje, toda a dinâmica digital opera uma economia da atenção cujo objetivo é justamente a oferta de publicidade onde não raro as notícias, para além da defesa do interesse de classes, também servem como veículo para publicidade. Basta observar como qualquer serviço “gratuito” disponibilizado na internet são verdadeiras vitrines publicitárias. Nisso se incluem os órgãos de imprensa oficiais ou independentes, os que trabalham pela manutenção do *status quo* ou que defendem os interesses das classes subalternas.

Diante deste cenário de monopólio da circulação de informação, expropriação de dados, manipulação de desejos e controle técnico na mão de big techs que trabalham ativamente para a manutenção da lógica exploratória do sistema capitalista, quais são as atitudes de resistência possíveis?

CONSIDERAÇÕES FINAIS: PENSANDO O BOICOTE DO SÉCULO XXI

Ainda que as formas de organização e luta possíveis aos interesses das classes subalternas tenham se alterado significativamente ao longo do século XX e no início do século XXI, isso não implica que a resistência seja impossível. Concordando com a ação militante de Gramsci, acreditamos na importância da tarefa educativa, buscando desenvolver uma capacidade crítica e o desenvolvimento cultural das massas.

Continua sendo uma discussão essencial as possíveis ações com o objetivo de nos protegermos da influência ideológica por parte de órgãos que trabalham em prol da defesa das classes dirigentes. Dentre eles, mas não o único, continuamos tendo a imprensa burguesa com um forte poder de atuação sobre alguns segmentos da população.

Assim, a recomendação do boicote a órgãos de imprensa que continuam sendo responsáveis pela defesa dos interesses da burguesia deveria ser um tema muito mais abordado pelos interessados na defesa dos interesses das classes subalternas. Estes órgãos de imprensa continuam tendo uma grande preponderância no Brasil, veja o papel

desempenhado por eles na aceitação pública de absurdos como a lava jato⁶, ou mesmo na vitória de Jair Bolsonaro em 2018, criando o imaginário da “escolha muito difícil”⁷.

Em paralelo a um processo educativo que busque conscientizar as pessoas da explícita defesa dos interesses de classe da mídia burguesa, precisamos também fortalecer veículos de imprensa que busquem defender o interesse dos trabalhadores. Em nosso momento histórico, isso se dá por meio de organismos de mídia independente, ligados a diversos setores da esquerda, que atuam como contraponto à mídia oficial. Porém, em um contexto em que a circulação de informações e conteúdos se dá primordialmente na internet, não apenas os órgãos tradicionais de imprensa, oficiais ou independentes, são responsáveis pela difusão de ideias e informações.

Produtores de conteúdos, influenciadores, youtubers etc., desempenham um papel relevante na forma como informações chegam à população. Outro dado indicado pelo *Digital News Reports* (2023), é o crescimento no ano de 2022 de pessoas que buscam por notícias por meio de redes sociais, indicando um crescimento acentuado de usuários que utilizam a rede social TikTok como fonte primária de informação.

Segundo a pesquisa *Tendências de Social Media 2023* realizada pela Comscore Brasil, o país é o 3º maior usuário de redes sociais no mundo. Ainda segundo dados apresentados pela pesquisa, as redes sociais representam a principal forma de utilização da internet pelos brasileiros. O tempo médio que os usuários brasileiros ficam conectados em redes sociais é de 46 horas por mês, com o YouTube, Facebook, Instagram e TikTok sendo as mais utilizadas. A utilização das redes sociais como instrumento de manipulação ideológica vem sendo amplamente explorada pela extrema direita, como nos já citados Brexit, na vitória de Donald Trump e na vitória de Jair Bolsonaro.

⁶ Sobre a operação lava jato, incluindo sua relação com a imprensa oficial, ver Bello, Capela, Keller (2021).

⁷ Em referência ao editorial do jornal Estadão se posicionando sobre a difícil escolha que os eleitores teriam no segundo turno da eleição presidencial de 2018 tendo apenas como opções Jair Bolsonaro e Fernando Haddad. Disponível em <<https://www.estadao.com.br/opiniao/uma-escolha-muito-difcil/>>

Diante disso, para além da educação sobre os riscos da imprensa burguesa é preciso todo um esforço para com a conscientização referente aos riscos dos discursos propagados cotidianamente pela internet através das redes sociais. Parte disso só é possível oferecendo alternativas, disputando o espaço ocupado nas redes pela extrema direita, pelos conservadores, pelos liberais etc. Assim como é necessário a existência e o fortalecimento de uma mídia independente que defenda os interesses dos trabalhadores e os propiciem informações e materiais que possibilitem o seu desenvolvimento crítico, chegar até a população hoje implica também em ocupar e disputar outras formas de circulação de informação e conhecimento, como as redes sociais.

Ainda que estes espaços sejam fortemente dominados por discursos ligados à extrema direita e a manipulação ideológica em defesa dos interesses do capital, o volume de conteúdos que buscam propiciar uma formação crítica vem crescendo significativamente. Como exemplo podemos destacar projetos como os organizados pelo coletivo Soberana⁸.

Diante disso, é inquestionável a importância de um processo educativo que possibilite às classes subalternas perceberem e resistirem ao viés ideológico da imprensa burguesa oficial. Ao mesmo tempo, é preciso que se trabalhe em prol do fortalecimento da mídia independente e de criadores de conteúdos que defendam os interesses dos trabalhadores, fazendo destes espaços também instrumentos de educação popular. Porém, o atual contexto tecnológico oferece novos desafios que precisam ser compreendidos e superados para que transformações substanciais tenham chances de ocorrer.

A detenção do monopólio técnico na mão das big techs faz com que, independente do conteúdo consumido pela população, ele seja incorporado a lógica extrativista de dados e de regulação algorítmica⁹. O boicote aos jornais burgueses proposto por Gramsci, fazia efetiva-

⁸ <https://soberana.tv/>

⁹ Em última instância e sem explicitar seus critérios, as plataformas digitais detêm o poder de definir o que, e para quem cada conteúdo aparece. Da mesma forma, podem definir o que pode ser exibido, monetizado ou mesmo excluído, configurando o que podemos chamar de censura algorítmica.

mente com que os mesmos deixassem de ser financiados pela classe trabalhadora. Ao mesmo tempo, a assinatura e o apoio aos jornais operários fortaleciam esses focos de resistência. Dado o atual cenário de datificação e extração de dados para geração de valor, independente do que é consumido de forma on-line, se opera um fortalecimento dos que detêm o monopólio da tecnologia.

Por exemplo, a maioria dos lucros de empresas como Alphabet (Google), Meta (Facebook) e Amazon, não vem do conteúdo dos produtos oferecidos por estas plataformas, mas por meio de coleta e comercialização de dados dos usuários para finalidades publicitárias. Faustino e Lippold (2023), usando o exemplo da Amazon, destacam que 63% de sua receita não provém de serviços de varejo físico ou mesmo virtual, mas “[...] da captação e venda de dados sigilosos ou públicos dos usuários de suas plataformas a qualquer cliente que possa pagar por eles” (Faustino e Lippold, 2023, p. 88).

Buscar alternativas que superem as atuais formas de exploração do sistema capitalista passa hoje pela disputa da hegemonia também com relação à tecnologia. A quebra do monopólio tecnológico, incluindo a apropriação e produção de conhecimentos técnicos, passa também pelo processo educativo. Somente por meio de um processo educativo que objetive socializar os saberes produzidos de forma igualitária, aliado a um projeto que trabalhe em prol de uma soberania nacional em tecnologia, será possível se opor ao modelo exploratório implementando pelas big techs que operam um processo de colonialismo digital.

Assim como Gramsci tinha consciência de que era preciso o fortalecimento dos jornais operários e a total recusa aos órgãos de imprensa burguesa, de modo análogo, ainda que muito mais difícil no atual contexto, é preciso uma autonomia frente a lógica operacional das plataformas. Isso demanda uma estrutura independente das big techs, o que passa por desenvolvimento técnico, criação de infraestrutura de base e soberania nacional referente à tecnologia. Caso contrário, parafraseando Gramsci, os dados lançados para as mãos das plataformas digitais serão, indepen-

dente do conteúdo consumido, projéteis oferecidos às big techs que os arremessarão depois, no momento oportuno, contra a massa operária.

REFERÊNCIAS

BELLO, Enzo; CAPELA, Gustavo; KELLER, Rene José. Operação Lava Jato: ideologia, narrativa e (re)articulação da hegemonia. **Revista Direito e Práxis**, v. 12, n. 3, p. 1665–1667, 2021. Disponível em: <https://is.gd/MZoMUI>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ERMANTRAUT, Victoria. Locação de algoritmos de inteligência artificial da Microsoft no Brasil: reflexões, datificação e colonialismo. In: CASSINO, João Francisco; SOUZA, Joyce; SILVEIRA, Sérgio Amadeu da (Orgs.). **Colonialismo de dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal**. São Paulo: Autonomia Literária, 2021, p. 167–184.

FANON, Franz. **Sociologia de una revolución**. Trad. Víctor Flores Olea. Ciudad de México: Ediciones Era, 1976.

FAUSTINO, Deivison; LIPPOLD, Walter. **Colonialismo digital: Por uma crítica hacker-fanoniana**. São Paulo: Boitempo, 2023.

GRAMSCI, Antonio. **Cadernos do cárcere**. Trad. Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2017. V.3.

GRAMSCI, Antonio. A censura. In: SCHLESENER, Anita Helena; SCHLESENER, Ana Paula (Eds.). **Antonio Gramsci: Escritos Escolhidos (1915-1920)**. Marília: Editora Lutas anticapital, 2022, p. 91-92.

GRAMSCI, Antonio. A máscara que cai. In: SCHLESENER, Anita Helena; SCHLESENER, Ana Paula (Eds.). **Antonio Gramsci: Escritos Escolhidos (1915-1920)**. Marília: Editora Lutas anticapital, 2022, p. 225–227.

GRAMSCI, Antonio. Os jornais e os operários. In: SCHLESENER, Anita Helena; SCHLESENER, Ana Paula (Eds.). **Antonio Gramsci: Escritos Escolhidos (1915-1920)**. Marília: Editora Lutas anticapital, 2022, p. 222–224.

GRAMSCI, Antonio. Se questiona a censura. In: SCHLESENER, Anita Helena; SCHLESENER, Ana Paula (Eds.). **Antonio Gramsci: Escritos Escolhidos (1915-1920)**. Marília: Editora Lutas anticapital, 2022, p. 89–90.

MOROZOV, Evgeny. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política**. São Paulo: Ubu Editora, 2018.

NEWMAN, Nic et al. **Reuters Institute Digital News Report 2023**. Reuters Institute for the Study of Journalism. Disponível em: <https://is.gd/WFN6gx>. Acesso em: 19 nov. 2023.

SCHLESENER, Anita Helena. A educação popular a partir dos escritos jornalísticos de Antonio Gramsci (1916-1918). **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 15, n. 2, p. 287–300, 2023. Disponível em: <https://is.gd/Ok3vdw>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SCHLESENER, Anita Helena; SCHLESENER, Ana Paula. **Antonio Gramsci: Escritos Escolhidos (1915-1920)**. Marília, SP: Editora Lutas anticapital, 2022.

SILVA, Sivaldo Pereira Da. Comunicação digital, economia de dados e a racionalização do tempo: algoritmos, mercado e controle na era dos bits. **Revista Contracampo**, v. 38, n. 1, 2019. Disponível em: <https://is.gd/KaUpDn>. Acesso em: 19 nov. 2023.

AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E O USO DO CANVAS EM UMA IES DO ESTADO DE SÃO PAULO

Fernando F. Cardoso¹
Matheus Zanon Carita²
Matheus A. Mendonça³
Sophia Franco de Godoy⁴
Isabelle Ormo Crenonini⁵
Alicia Bulgræn Pagotto⁶
Cecília S.A. Peixoto⁷

INTRODUÇÃO

Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) são sistemas que permitem que os professores interajam com os alunos através de uma variedade de ferramentas, proporcionando interações entre pessoas e objetos de conhecimento (Almeida, 2003). Entre elas é possível citar os objetos de aprendizagens, os fóruns de discussão, chats em tempo real, videoconferência e recursos multimídia, com o foco em promover a colaboração entre os próprios alunos com trocas de ideias e desenvolvimentos de projetos em grupo. Além disso, incentivam a autonomia dos alunos, promovendo a iniciativa e a construção ativa de conhecimentos (Baranauskas et al., 2015).

Segundo Salvador et al. (2016) “o AVA, deve ser compreendido como elemento primordial e determinante do alcance dos objetivos pedagógicos. Para tanto, discentes e docentes assumem novos papéis: enquanto aqueles são mais ativos, autônomos e dinâmicos, estes ganham

¹ Graduando em Engenharia de Software (PUC-Campinas). CV: <http://lattes.cnpq.br/2574652819000968>

² Graduando em Engenharia de Software (PUC-Campinas). CV: <https://lattes.cnpq.br/5441954554137294>

³ Graduando em Engenharia de Software (PUC-Campinas). CV: <https://lattes.cnpq.br/8954356060145433>

⁴ Graduanda em Engenharia de Software (PUC-Campinas). CV: <https://lattes.cnpq.br/0049653630258571>

⁵ Graduanda em Engenharia de Software (PUC-Campinas). CV: <https://lattes.cnpq.br/9042715260243386>

⁶ Graduanda em Engenharia de Software (PUC-Campinas). CV: <http://lattes.cnpq.br/7508298794007848>

⁷ Pós-doutorado em Engenharia Elétrica (UNICAMP). Doutorado em Engenharia Elétrica (UNICAMP). Professora (PUC-Campinas). CV: <http://lattes.cnpq.br/3548207037033483>

novas responsabilidades de mediação e motivação no processo de ensino–aprendizagem”. Isto mostra a importância dos AVAs no processo de ensino aprendizagem nos dias atuais. O seu papel é crucial na formação contínua dos alunos, possibilitando que os estudantes tenham fácil acesso a uma gama de recursos e informações, promovendo um ambiente de aprendizado dinâmico e interativo (Mendes e Salvucci, 2015).

Os AVAs oferecem um acesso facilitado a recursos educacionais, permitindo que os alunos aprendam em seus próprios ritmos e horários. Isso é especialmente relevante para a educação a distância, onde a interação com o professor e os colegas é medida pela tecnologia, promovendo a autonomia do aluno e a construção de conhecimento ativo (Moraes, 2002). A interação constante e a facilidade do acesso à informação ajudam os alunos a se tornarem responsáveis pelo seu próprio processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto que sustenta conceitualmente os núcleos de aprendizagem refere-se ao potencial das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs). Destaca-se a importância da interação e colaboração entre os diferentes atores (aprendizes, professores, tutores) nas situações de aprendizagem propostas no ambiente e das possibilidades de comunicação à distância em rede, que suportam a discussão e o compartilhamento de ideias e soluções acerca dos temas.

Dada a importância dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e seu uso continuado numa Instituição de Ensino Superior (IES) de grande porte da cidade de Campinas (SP), este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre as novas tendências dos AVAs, com ênfase na incorporação de tecnologias de inteligência artificial (IA), além de uma avaliação do uso do AVA Canvas sob a perspectiva do aluno.

DESENVOLVIMENTO

Esta seção compreende uma descrição do ambiente virtual de aprendizagem avaliado, uma pesquisa bibliográfica sobre os AVAs e novas abordagens que incluem Inteligência Artificial e finalmente a seção de avaliação da ferramenta Canvas na IES da cidade de Campinas.

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: CANVAS

O Canvas foi desenvolvido pela empresa Instructure que apresentou a primeira versão do Canvas em 2009, posteriormente ele sofreu algumas alterações até 2011 onde foi lançado de forma oficial o sistema de gerenciamento de aprendizagem Canvas, até os dias de hoje recebendo atualizações.

Os usuários acreditam que as principais funcionalidades do Canvas são a realização de provas online e o envio de tarefas, contudo, ele foi definido pela empresa como uma plataforma de gestão de aprendizagem, projetada para facilitar a interação entre alunos e educadores.

O Canvas está formado por os seguintes módulos:

A conta do usuário oferece acesso às suas notificações, informações de perfil, arquivos enviados e recebidos, além de um ePortfolio. Outro módulo é o painel de controle, onde são exibidos as tarefas e avisos conforme a data.

Na aba “Cursos”, o usuário tem acesso a todos os cursos, matrículas ativas e anteriores. Cada curso é dividido em diversas abas: página inicial, pesquisa, avisos (publicados pelo professor), tarefas, fóruns, notas, pessoas (todos os participantes do curso), arquivos (tudo que foi publicado no curso), programas, testes, módulos), colaborações (ferramenta para trabalhar em documentos compartilhados), chat (para comunicação com as pessoas do curso), além de integrações com Office 365, Google Drive e Lucid (whiteboard). O professor do curso é responsável por gerenciar os conteúdos de cada aba.

O módulo “Grupos” mostra todos os grupos de cursos em matrículas passadas e atuais, quando o usuário entra em um grupo as tarefas enviadas através do grupo são atribuídas a todos os integrantes. A aba “Calendário” agrupa as tarefas e testes em suas respectivas datas dentro de um calendário. A “Caixa de entrada” funciona como um email interno do aplicativo e na aba “Histórico” o usuário tem acesso às suas navegações recentes.

O Canvas e o Google Classroom são plataformas de gerenciamento de aprendizagem amplamente utilizadas, cada uma como característica e propostas que atendem às diferentes necessidades educacionais.

INCORPORAÇÃO DE IA NOS AVAS

Atualmente, os sistemas estão integrando IA aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). A plataforma Canvas, por exemplo, está desenvolvendo a ferramenta de pesquisa inteligente, que busca compreender o contexto completo de uma frase, em vez de se limitar a palavras-chave, visando oferecer respostas mais precisas. Além disso, plataformas do Google têm investido em IA na educação, como no curso “*Generative AI for Educators*” e na introdução de ferramentas como o “*Practice Sets*” no Google Classroom, que fornece ao professor análises e sugestões sobre os pontos que os alunos precisam melhorar. No contexto dos AVAs, o uso da IA, exemplificado pela aplicação no Google Classroom, possibilita uma personalização maior no ensino. A IA é capaz de monitorar o progresso dos alunos e fornecer feedbacks específicos e personalizados, ajudando na identificação de dificuldades e no direcionamento de atividades voltadas ao reforço de aprendizagem, o que pode ser essencial para o ensino híbrido, especialmente em períodos de ensino não presencial (Nunes et al., 2020).

A IA permite a inclusão de funcionalidades avançadas, como a gamificação e a realidade aumentada, que promovem uma experiência de aprendizado mais interativa e dinâmica. Tais abordagens, ao combinarem entretenimento e aprendizado, ajudam a reduzir a evasão escolar ao manter os alunos mais engajados nas atividades e motivados a participar do ambiente virtual. Dessa maneira, os AVAs evoluem para além de simples plataformas de ensino remoto, tornando-se verdadeiros ecossistemas de aprendizado adaptativo e centrado no aluno, com o potencial de atender às necessidades individuais de cada estudante (Nunes et al., 2020). Além das aplicações práticas, a IA nos AVAs possibilita também um aprofundamento na análise dos dados educacionais. Por meio da coleta e análise de dados de comportamento e desempenho dos alunos, é possível identificar padrões que auxiliem na tomada de decisões estratégicas e no desenvolvimento de abordagens pedagógicas mais eficazes. Frente a estas propostas, outras discussões ficam para pesquisas futuras, como a importância da ética. Coeckelbergh (2023) aborda sobre a ética na inteligência artificial e destaca os desafios e responsabilidades que surgem com

o uso crescente de IA em decisões complexas. Ele discute a importância de manter princípios éticos humanos no desenvolvimento e aplicação dessas tecnologias, ressaltando que sistemas de IA podem amplificar preconceitos se não forem projetados e monitorados cuidadosamente.

AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

Esta seção apresenta o instrumento de avaliação do impacto do AVA Canvas utilizado numa IES de grande porte do Estado de São Paulo. O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia do AVA Canvas como ferramenta pedagógica, investigando como ele influencia o processo de ensino-aprendizagem e a interação entre alunos e os objetos educacionais postados pelo professor.

Como metodologia de pesquisa, este trabalho elaborou questionários de tipo *survey* (Freitas et al., 2000). Foram elaborados dois questionários, um relacionado aos dados demográficos e o segundo relacionado sobre o impacto do uso do Canvas no processo de ensino aprendizagem desde a perspectiva do aluno. As respostas foram coletadas usando um formulário no Google Forms que foi divulgado para grupos em redes sociais da IES, foi coletado no total de 33 respostas de alunos da instituição. O formulário continha um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Algumas perguntas do questionário foram respondidas com a escala Likert (1932) que permite informar qual o grau de aproveitamento (1 pouco aproveitado até 5 plenamente aproveitado) ou de número de estrelas (1 estrela até 5 estrelas). Os dados foram analisados por meio de gráficos com o objetivo de identificar padrões no uso do AVA Canvas e suas correlações com o desempenho acadêmico e satisfação dos alunos.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA SOBRE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

A primeira pergunta foi relacionada a recomendação do Canvas como apresentado no gráfico 1.

Você recomendaria o uso de ambientes virtuais de aprendizagem para outras pessoas?

33 respostas

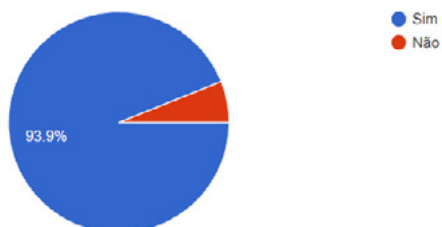


Gráfico 1. Pergunta elaborada para identificar se o aluno recomendaria o uso do Canvas

O gráfico 1 apresenta um resultado positivo quanto à recomendação do uso de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs). Com uma taxa de aprovação de 93,9%, é evidente que a grande maioria dos respondentes considera essa ferramenta útil e eficaz para o processo de ensino-aprendizagem.

Questão 2: Orientação no Uso do Canvas:

Ao ingressar na instituição, foi orientado a você como utilizar o Canvas?

33 respostas

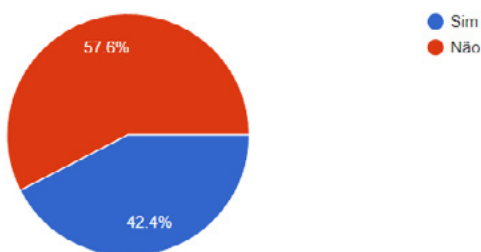


Gráfico 2. Pergunta elaborada para identificar se o aluno foi orientado na sua utilização

O gráfico 2 mostra que 57,6% dos 33 respondentes receberam orientação sobre como utilizar a plataforma Canvas ao ingressar na instituição, enquanto 42,4% não tiveram essa orientação.

Questão 3: Percepção dos Usuários sobre o Canvas:

Você considera que o Canvas é:

33 respostas

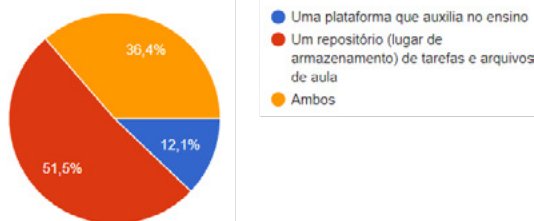


Gráfico 3. Pergunta elaborada para identificar a percepção do aluno em relação a ferramenta

O gráfico 3 revela que a maioria dos respondentes (51,5%) enxerga o Canvas principalmente como um local para armazenar tarefas, arquivos e outros materiais de aula. Essa percepção indica que a plataforma está sendo utilizada de forma eficiente para organizar e disponibilizar conteúdos aos alunos.

Uma parcela significativa dos usuários (36,4%) reconhece o Canvas como uma plataforma que auxilia no processo de ensino. Isso sugere que a plataforma está sendo utilizada para além do simples armazenamento de materiais, sendo empregada em atividades mais interativas e colaborativas. Um grupo menor (12,1%) considera que o Canvas atende a ambas as funções, tanto como repositório quanto como ferramenta de ensino.

Questão 4: Substituição do Canvas:

Na sua opinião, faria falta ter o Canvas substituído por um sistema de armazenamento em nuvem? (Como por exemplo Google Drive ou One Drive).

33 respostas

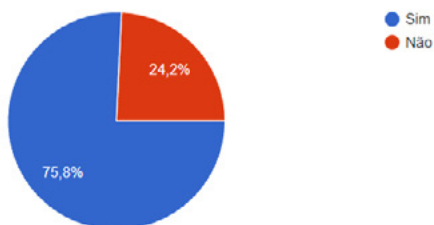


Gráfico 4. Pergunta elaborada para identificar se o aluno escolheria um sistema de repositório

O gráfico 4 revela uma preferência significativa dos usuários pela plataforma Canvas em comparação a sistemas de armazenamento em nuvem como Google Drive ou OneDrive. Com 75,8% dos respondentes se posicionando contra a substituição, fica evidente que o Canvas desempenha um papel crucial além do simples armazenamento de arquivos.

Questão 5: Interação no Canvas:

O ambiente virtual de aprendizagem Canvas contribui para a sua interação com outros alunos e professores?

33 respostas

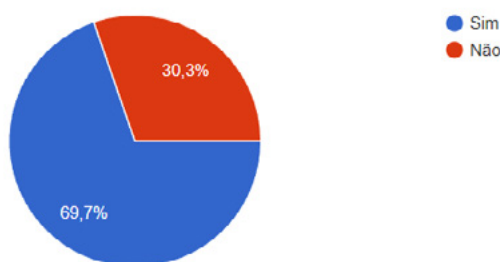


Gráfico 5. Pergunta elaborada para identificar se o Canvas contribui para a interação

O gráfico 5 mostra os resultados da pesquisa sobre a contribuição do ambiente virtual de aprendizagem Canvas na interação entre alunos e professores. De um total de 33 respostas, 69,7% dos participantes afirmaram que o Canvas contribuiu positivamente para essa interação, enquanto 30,3% responderam negativamente.

Questão 6: Uso do Canvas:

Em uma escala de 1 a 5, sendo 1 "pouco aproveitado" e 5 "plenamente aproveitado", como você avaliaria o uso do Canvas no seu curso, em termos de aproveitamento de suas funcionalidades?

33 respostas

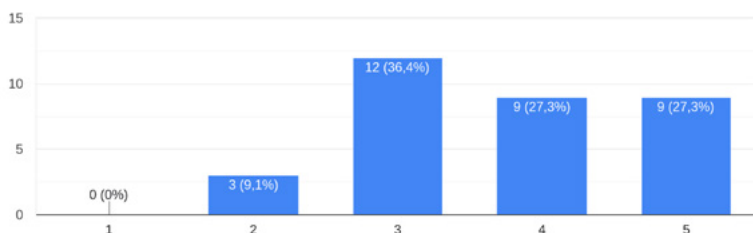


Gráfico 6. Pergunta elaborada para identificar o nível de aproveitamento do Canvas

Em uma escala de 1 a 5, quanto você considera que a plataforma Canvas contribui para o seu aprendizado?

33 respostas

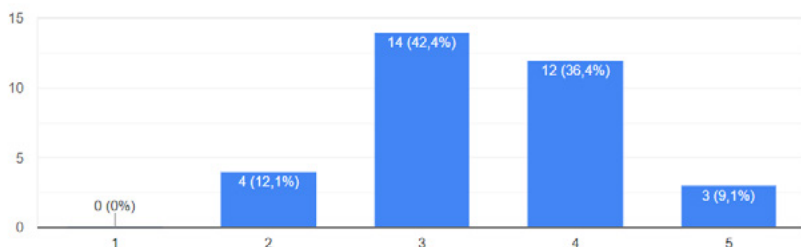


Gráfico 7. Pergunta elaborada para identificar o nível em que o aluno considera que o Canvas contribui para seu aprendizado

Os gráficos apresentados avaliam a percepção dos alunos da IES de Campinas sobre o uso, a recomendação e a contribuição da plataforma Canvas para o aprendizado, com base em 33 respostas.

Na pergunta 6, os alunos foram questionados sobre o quanto aproveitam as funcionalidades do Canvas em uma escala de 1 a 5 (Likert). Os resultados indicam que:

- Nota 1: 0% dos alunos;
- Nota 2: 9,1%;
- Nota 3: 36,4%;
- Nota 4: 27,3%;
- Nota 5: 27,3%.

A maioria dos alunos avaliou o aproveitamento das funcionalidades de forma intermediária (nota 3), com uma distribuição relativamente equilibrada entre notas 4 e 5. Isso sugere que, embora o Canvas não seja plenamente explorado em seu potencial, a percepção geral é de uma boa utilização da plataforma.

Na questão 7, os alunos foram convidados a atribuir uma nota de recomendação ao Canvas em uma escala de 1 a 5, resultando em uma média de 3,88. A distribuição das respostas foi a seguinte:

- **Nota 1 ou 2:** 0% dos alunos;

- **Nota 3:** 39,4%;
- **Nota 4:** 33,3%;
- **Nota 5:** 27,3%.

Assim como na avaliação do aproveitamento das funcionalidades, a maior parte dos alunos deu notas 3 ou 4 ao Canvas, com uma parcela significativa de respondentes atribuindo a nota máxima. Isso indica uma tendência positiva em relação à recomendação da plataforma, embora ainda haja oportunidades de melhoria.

No gráfico 7, foi avaliado o quanto os alunos consideram que o Canvas contribui para o processo de aprendizado, também em uma escala de 1 a 5. Os resultados foram os seguintes:

- Nota 1: 0% dos alunos.
- Nota 2: 12,1%.
- Nota 3: 42,4% (a maior parte).
- Nota 4: 36,4%.
- Nota 5: 9,1%.

A maioria dos alunos atribuiu notas intermediárias (3 e 4), indicando que, embora o Canvas seja percebido como útil no suporte ao aprendizado, ainda há espaço para que sua contribuição seja ampliada. Apenas uma pequena parcela dos alunos classificou a contribuição do Canvas como máxima (nota 5).

A análise dessas três questões revela uma percepção predominantemente positiva sobre o uso do Canvas, com avaliações que indicam um bom aproveitamento das funcionalidades, uma recomendação favorável e uma contribuição satisfatória para o aprendizado. No entanto, as notas intermediárias predominantes sugerem que há margem para melhorias, tanto na otimização do uso das funcionalidades quanto na capacidade da plataforma de potencializar o aprendizado dos alunos. Essas avaliações fornecem insights importantes para aprimorar o uso da plataforma, de modo a explorar melhor seus recursos e elevar sua eficácia no contexto educacional.

Essa análise também destaca a importância de uma revisão contínua da utilização da plataforma, buscando estratégias que aumen-

tem o engajamento dos alunos e maximizem o impacto positivo do Canvas no ambiente acadêmico.

Os AVAs oferecem um acesso facilitado a recursos educacionais, permitindo que os alunos aprendam em seus próprios ritmos e horários. Isso é especialmente relevante para a educação a distância, onde a interação com o professor e os colegas é medida pela tecnologia, promovendo a autonomia do aluno e a construção de conhecimento ativo (Moraes, 2002).

CONSIDERAÇÕES

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) têm se mostrado ferramentas eficazes no apoio ao processo educacional. Este trabalho apresentou que o AVA Canvas possui uma alta taxa de aprovação de usuários, com aproximadamente 93% entre os usuários da IES foco da pesquisa, considerando-o eficaz para o processo de ensino-aprendizagem. Os dados também indicam que, embora o Canvas seja bem avaliado, existe uma oportunidade de aprimoramento contínuo na forma como a plataforma é utilizada, especialmente em recursos menos utilizados como o envio de e-mail.

O uso dos AVAs como plataformas de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem ganha novas dimensões com a incorporação da IA. O Canvas, ao integrar recursos de inteligência artificial e outras tecnologias avançadas, está abrindo novas possibilidades para a educação, proporcionando uma experiência de aprendizado mais eficiente, personalizada e interativa, ao mesmo tempo em que coloca desafios nos quais a educação sempre estará identificando os melhores caminhos para a utilização destas ferramentas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.E. de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo. v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003. Disponível em: <https://is.gd/bvCi0H>.

BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V.; MARTINS, M. C. D'ABREU, J. V. V. **Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador**. In: VALENTE, J. A. (Org.). O computador na sociedade do conhecimento. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2015.

COECKELBERG, M. Ética na Inteligência Artificial. **Editora PUC RIO**. Ubu. Rio de Janeiro. 2023.

FAGUNDES DE BRITO, R. Ambiente Virtual de Aprendizagem em Arquitetura e Design. **ResearchGate**. 2018. Disponível em: <https://is.gd/A191dt>

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração da USP**, São Paulo, v. 35, n. 3, p.105-112, jul./set. 2000. disponível em: <https://is.gd/PgdtcL>

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, United States, v. 22, n. 140, p. 1–55, 1932.

MORAES, M. H. A. Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Um Estudo sobre a Construção do Conhecimento em Ambientes Digitais. Associação Brasileira de Educação a Distância (**ABED**).2002.

NUNES, Adailton Antônio Galiza; SILVA, Desirée Moura Rodrigues da; SOUSA, Jucilene Oliveira de; SOUZA, Marcos da Silva. Aplicação da IA na educação proposta de utilização de um ava com IA. **Revista InovaEduc**, Campinas, SP, n. 7, p. 1–18, 2021. Disponível em: <https://is.gd/oOOKjB>.

RODRIGUES, M. B. BECHER, A. Acessibilidade e Usabilidade na Web. UNIRONDON – Centro Universitário Cândido Rondon, CEFET-MT – Centro Federal de Educação Tecnológica de Mato Grosso, 2024. disponível em: <https://is.gd/B50DUH>

SALVADOR, P. et al. Objeto e ambiente virtual de aprendizagem: análise de conceito. **Revista Brasileira de Enfermagem**. V. 70, n. 3, p-599-606, 2017.

TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA: ESTUDO EXPERIMENTAL DO MOVIMENTO DO PÊNDULO SIMPLES USANDO UM SMARTPHONE

Sidney de Souza Duarte Júnior¹
Geraldo Alves Sobral Júnior²

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel cada vez mais significativo na transformação dos métodos educacionais (GEWEHR, 2016). A educação, como um dos pilares fundamentais da sociedade, precisa se adaptar a esse cenário dinâmico para se manter relevante e eficaz. Nesse contexto, a utilização de tecnologias digitais tem o potencial de otimizar os processos de ensino-aprendizagem, ao permitir que os alunos interajam de forma mais direta e personalizada com o conteúdo (CANI et al., 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que norteia os princípios e diretrizes para a educação básica no Brasil, enfatiza a necessidade de uma educação crítica, participativa e voltada para a resolução de problemas (BRASIL, 2023). A BNCC, ao promover a integração de recursos tecnológicos nas escolas, destaca a importância de um currículo que contemple não apenas o conhecimento, mas também a formação de habilidades práticas para a vida. Nesse sentido, o uso de tecnologias digitais no ensino, como computadores, tablets e, mais recentemente, *smartphones*, assume um papel central para a concretização desse modelo educacional.

A adoção dessas ferramentas no processo pedagógico exige uma reflexão sobre os métodos de ensino tradicionais, promovendo um movimento para uma educação mais interativa e menos centrada no professor.

¹ Licenciado em Física (IFAL). CV: <http://lattes.cnpq.br/5307567665812867>

² Doutor em Ciência dos Materiais (UFAL). Professor (IFAL).
CV: <http://lattes.cnpq.br/0932135146183444>

Isso remete aos princípios de educadores influentes, como Paulo Freire e Howard Gardner, que defendem uma abordagem pedagógica centrada no aluno e no desenvolvimento das habilidades cognitivas (FREIRE, 2002; GÓMEZ, 2015). Para Freire, o ensino deve ser dialógico e problematizador, permitindo que o estudante seja protagonista de seu aprendizado (FREIRE, 1970). Já Gardner, com sua teoria das múltiplas inteligências, propõe uma educação diversificada, que reconhece as diferentes formas de aprender dos alunos e as diversas habilidades que podem ser desenvolvidas. Ainda, segundo Paulo Freire (2002), a inserção de novas tecnologias no processo educativo deve ter como objetivo a promoção da autonomia e do pensamento crítico dos alunos, e não simplesmente substituir o ensino tradicional com o uso indiscriminado de ferramentas digitais. Freire argumenta que a tecnologia deve ser um meio para enriquecer a experiência de aprendizagem e fomentar a participação ativa dos estudantes, incentivando-os a questionar e interpretar o conteúdo.

Por fim, a introdução da tecnologia na educação não é isenta de desafios. A implementação de soluções tecnológicas em ambientes escolares esbarra, muitas vezes, em questões relacionadas à infraestrutura, à formação docente e à adaptação dos alunos a novas ferramentas (AURELIANO; QUEIROZ, 2023). Além disso, é fundamental que o uso dessas tecnologias não seja apenas uma solução imediata, mas um meio para promover uma educação crítica e reflexiva (SCHATZ; SARMENTO, 2020). O engajamento com as TICs deve ser feito de maneira consciente, evitando que as tecnologias se tornem um fim em si mesmas, sem uma análise crítica sobre suas potencialidades e limitações.

TECNOLOGIAS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO

O uso de *smartphones* na educação é um exemplo claro de como as tecnologias móveis estão revolucionando a experiência de aprendizado, promovendo o que é conhecido como aprendizado móvel ou m-learning. Esse conceito se refere ao uso de dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, para apoiar a aprendizagem fora dos ambientes tradicionais de sala de aula (MOREIRA, 2018). A flexibilidade oferecida por esses dispositivos possibilita a aprendizagem em qualquer lugar e a qualquer

momento, criando novas oportunidades para a personalização do ensino e a colaboração entre os estudantes, o que é especialmente relevante em um cenário de crescente digitalização (SCHWAB, 2016). Além disso, a popularização dos *smartphones* entre os jovens torna essa ferramenta uma extensão natural para o aprendizado, ampliando o potencial para a exploração de novos conteúdos e o desenvolvimento de habilidades.

Para que esses dispositivos cumpram um papel educacional eficaz, no entanto, é necessário repensar a prática pedagógica. O uso de *smartphones* em sala de aula e em atividades remotas permite a criação de ambientes de aprendizagem interativos e personalizados, onde os alunos podem acessar conteúdo multimídia, participar de fóruns de discussão e interagir com aplicativos educativos. O uso de realidade aumentada, por exemplo, permite que os alunos visualizem conteúdos abstratos de forma tangível e envolvente, o que é especialmente útil para disciplinas como física, onde conceitos complexos, como o movimento harmônico simples, podem ser visualizados de forma prática (FERNANDES, 2020). Além disso, simuladores e jogos educativos são ferramentas que tornam o aprendizado mais lúdico e motivador, incentivando a participação ativa e a curiosidade dos alunos.

Contudo, o uso de tecnologias móveis também impõe desafios significativos. A facilidade de acesso a redes sociais e a aplicativos pode ser uma fonte de distração constante, desviando o foco dos alunos do conteúdo educacional e criando barreiras ao aprendizado. Esse fenômeno é particularmente problemático em um contexto onde a mediação do professor pode ser limitada. Outro ponto crucial é a exclusão digital: embora muitos estudantes possuam *smartphones*, o acesso a dispositivos atualizados e a uma conexão estável de internet não é universal, o que pode acentuar desigualdades educacionais entre alunos de diferentes contextos socioeconômicos. Freitas (2021) ressalta que o uso equilibrado e planejado dessas tecnologias deve considerar tanto os desafios da inclusão digital quanto a necessidade de orientação adequada para evitar o uso indiscriminado e potencialmente prejudicial dos dispositivos.

Para que o uso de *smartphones* na educação seja efetivo, é essencial que se estabeleçam políticas e práticas pedagógicas que promovam

um equilíbrio entre os benefícios das tecnologias e as necessidades específicas do contexto educacional. A BNCC, por exemplo, destaca a importância da inclusão de tecnologias digitais no currículo, reforçando a necessidade de uma mediação pedagógica que valorize o uso crítico e consciente desses recursos.

OBJETIVOS DA PESQUISA E METODOLOGIA

O objetivo principal deste estudo é investigar as possibilidades de uso de smartphones no ensino de física, mais especificamente no experimento do pêndulo simples. Para tal, serão utilizados os sensores integrados ao *smartphone* — como acelerômetro, giroscópio e sensor de luminosidade — para medir e analisar o movimento de um pêndulo simples, contribuindo para a aprendizagem prática de conceitos de física.

Para isso, a metodologia adotada é quantitativa, com a coleta de dados numéricos obtidos a partir dos sensores do *smartphone*. A análise estatística será aplicada para validar as hipóteses e comparar os resultados obtidos com os valores teóricos previstos (YOUNG; FREEDMAN, 2016). A escolha dessa metodologia visa garantir a objetividade e a precisão da análise dos dados, além de possibilitar uma análise comparativa entre os resultados experimentais e os modelos matemáticos convencionais.

PROJETO DO EXPERIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO

Para realizar o experimento, foram escolhidos três sensores integrados ao *smartphone*: o acelerômetro, o giroscópio e o sensor de luminosidade. Cada um desses sensores tem uma função específica no estudo do movimento do pêndulo:

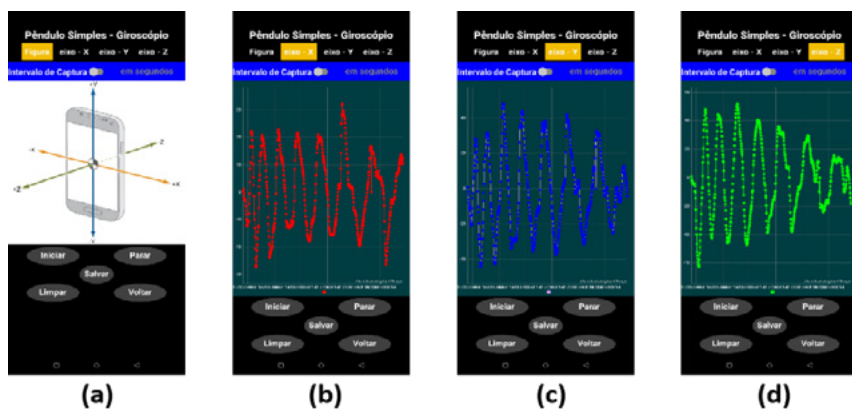
- **Acelerômetro:** O acelerômetro mede a aceleração do pêndulo, sendo fundamental para o cálculo do período de oscilação. Esse sensor mostrou-se o mais confiável na coleta de dados para este experimento, pois consegue detectar com precisão os movimentos do pêndulo.
- **Giroscópio:** O giroscópio mede a velocidade angular do pêndulo, fornecendo uma alternativa ao acelerômetro para o cál-

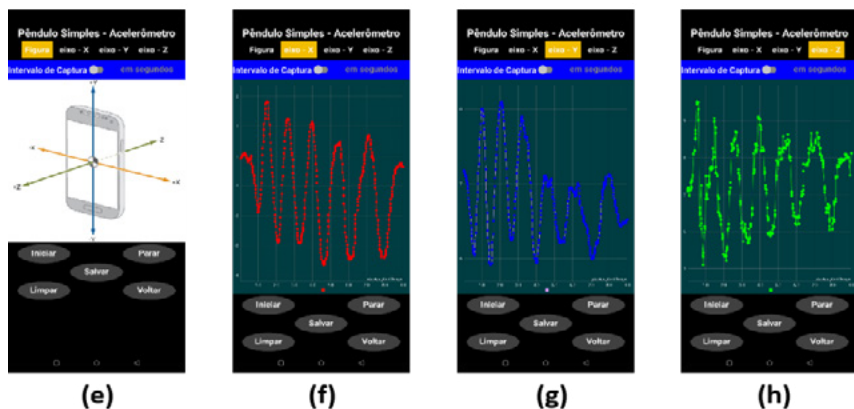
culo do período de oscilação. No entanto, a interpretação dos dados do giroscópio exigiu um maior processamento e análise.

- Sensor de Luminosidade: O sensor de luminosidade mede a intensidade da luz e é usado para detectar a sombra do pêndulo. Esse sensor, embora útil, apresentou limitações devido à sua alta sensibilidade às condições ambientais de iluminação.

Além disso, foi desenvolvido um aplicativo Android utilizando a plataforma MIT App Inventor (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE MASSACHUSETTS, 2023). O aplicativo foi projetado para registrar e processar os dados coletados pelos sensores, permitindo a exportação para uma análise posterior. As telas do aplicativo com dados para o giroscópio e para o acelerômetro são mostradas na figura 1. A implementação desse aplicativo visou tornar o experimento mais acessível e fácil de reproduzir em sala de aula, além de permitir que os dados fossem manipulados de forma interativa.

Figura 1 - (a) Tela principal do Giroscópio, (b) Dados coletados para o no eixo-x do Giroscópio, (c) Dados coletados para o eixo-y do Giroscópio, (d) Dados coletados para o eixo-z do Giroscópio, (e) Tela principal do Acelerômetro, (f) Dados coletados para o eixo-x do Acelerômetro, (g) Dados coletados para o eixo-y do Acelerômetro, (h) Dados coletados para o eixo-z do Acelerômetro.

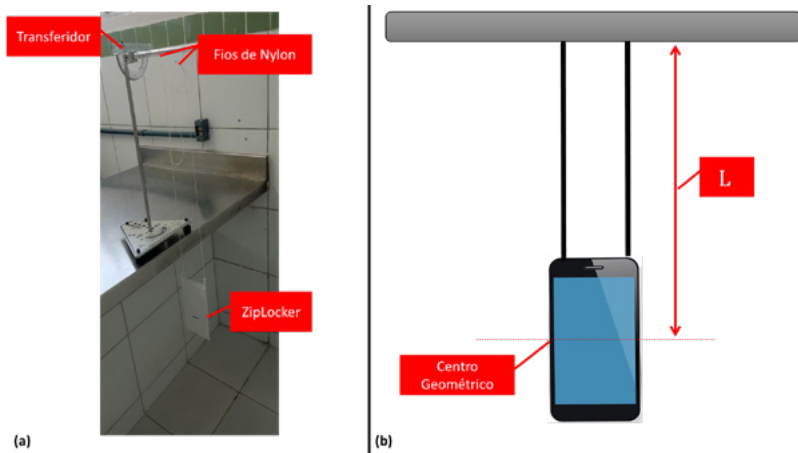




Fonte: Autor, 2024.

A figura 2 mostra a montagem experimental utilizada para as medições com os sensores acelerômetro e giroscópio.

Figura 2 - (a) Pêndulo simples com *smartphone* como ponto material, (b) Diagrama do pêndulo simples com *smartphone* como ponto material.



Fonte: Autor, 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados coletados durante os experimentos com o pêndulo simples revelou insights significativos sobre o uso de sensores de *smartphones* na coleta de dados físicos.

O acelerômetro se destacou como o sensor mais preciso e confiável para medir a aceleração do pêndulo e calcular seu período de oscilação. Os dados coletados com este sensor evidenciaram uma forte correlação entre o comprimento do pêndulo e o período de oscilação, como esperado com base nos preceitos teóricos da física clássica. Este resultado corrobora os estudos de Freitas (2021), que destaca o potencial dos *smartphones* como ferramentas práticas e acessíveis para experimentos científicos, especialmente em ambientes educacionais onde há carência de equipamentos tradicionais de laboratório.

O giroscópio, por sua vez, apresentou dados consistentes, mas exigiu maior processamento para interpretação, principalmente na conversão da velocidade angular para o cálculo do período de oscilação. Este sensor também demonstrou sensibilidade a fatores ambientais, o que pode impactar a precisão das medições em contextos educacionais não controlados. Ainda assim, os resultados obtidos com o giroscópio corroboraram as tendências observadas pelo acelerômetro, reforçando a aplicabilidade de *smartphones* em experimentos interativos. A complexidade técnica deste sensor reflete as observações de Aureliano e Queiroz (2023), que apontam a necessidade de preparo docente para utilizar eficientemente tecnologias digitais na educação.

O sensor de luminosidade, por sua vez, foi usado para detectar a sombra do pêndulo e medir variações na intensidade da luz, entretanto, apresentou limitações devido à sua alta sensibilidade às condições de iluminação ambiente. Isso criou incertezas nos dados, especialmente em ambientes com luz instável. Essa questão reflete o alerta de Gómez (2015), que enfatiza a necessidade de uma infraestrutura adequada para maximizar o uso educacional de tecnologias digitais. Com adaptações, porém, o sensor de luminosidade pode contribuir para o ensino experimental, especialmente em experimentos onde condições controladas de

iluminação estão presentes. Na figura 3 apresentamos como foi realizada a montagem experimental para este experimento.

Figura 3 - Pêndulo simples com transferidor.



Fonte: Autor, 2024.

O desenvolvimento de um aplicativo Android no MIT App Inventor também foi essencial para facilitar o processo experimental, permitindo que alunos e professores personalizassem a coleta e a análise de dados conforme suas necessidades pedagógicas. Segundo Fernandes (2020), o uso de aplicativos educacionais, como os desenvolvidos no MIT App Inventor, representa uma oportunidade para que a tecnologia digital auxilie diretamente no aprendizado prático, ampliando a autonomia dos alunos e a interatividade no processo educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, explorou-se o uso de tecnologias móveis no ensino de física, partindo da fundamentação teórica em autores como Gewehr (2016), Cani (2020) e Freire (2002) e se aprofundando em uma implementação prática de um experimento voltado ao ensino de física: o caso do pêndulo simples, um experimento clássico da física.

Para explorar esta temática, propôs-se a montagem do experimento do pêndulo simples usando um *smartphone* e o desenvolvimento de um aplicativo para *smartphones* que permitisse a coleta de dados em tempo real durante o experimento. Em seguida, analisou-se como o uso de *smartphones* e seus sensores poderiam contribuir para a interpretação dos dados neste experimento e qual a potencial contribuição que esta metodologia poderia agregar para o aprendizado dos estudantes. Os resultados evidenciaram o potencial do uso dos *smartphones* em atividades experimentais no ensino de física.

Em particular, o uso do sensor acelerômetro mostrou ser mais promissor que os demais para este tipo de experimento, especialmente devido à sua precisão e confiabilidade nas medições das variações de aceleração no movimento oscilatório, proporcionando uma análise quantitativa mais acurada dos fenômenos físicos envolvidos. Este aspecto é fundamental para que os alunos compreendam conceitos como período e aceleração, além de desenvolverem habilidades de análise de dados, importantes para a formação científica (YOUNG; FREEDMAN, 2016).

O giroscópio e o sensor de luminosidade, embora úteis, apresentam limitações técnicas específicas. O giroscópio, por exemplo, requer uma conversão mais complexa de dados para a análise de velocidade angular, enquanto o sensor de luminosidade é altamente sensível a variações ambientais, o que exige um controle rigoroso das condições experimentais para evitar interferências. Essas características tornam o acelerômetro a opção mais acessível e eficiente para práticas educativas onde o controle preciso do ambiente experimental nem sempre é possível.

Além das vantagens técnicas, o uso de sensores integrados aos *smartphones* demonstra uma alternativa prática e econômica para o ensino experimental em física. Em contextos onde há escassez de equipamentos laboratoriais tradicionais, o uso desses dispositivos se torna uma solução viável para aproximar os alunos dos experimentos e promover um aprendizado envolvente. Esta abordagem prática, conforme apontado por Young e Freedman (2016), é especialmente valiosa para escolas que enfrentam limitações orçamentárias, pois permite que os estudantes tenham acesso a experimentos sem a necessidade de laboratórios caros. Nesse sentido, o *smartphone* transforma-se em um “laboratório portátil”, possibilitando que mais alunos realizem atividades experimentais.

Entretanto, para que o uso de tecnologias digitais, como *smartphones*, seja realmente eficaz no contexto educacional, é fundamental que as práticas sejam sustentadas por uma abordagem pedagógica crítica e reflexiva. Se o uso de *smartphones* e suas funcionalidades não for adequadamente orientado, há o risco de que essas ferramentas sejam utilizadas de forma superficial, sem agregar valor significativo à aprendizagem. Assim, o uso de sensores e aplicativos educacionais deve ser pautado por objetivos claros, para que as atividades digitais realmente contribuam para o desenvolvimento de competências e conhecimentos dos alunos.

Por fim, outro ponto relevante é que os professores precisam estar preparados para utilizar as tecnologias digitais de maneira eficaz e inclusiva, compreendendo não só o funcionamento técnico dos dispositivos, mas também as melhores práticas para os integrar ao ensino de física. A

capacitação docente e a criação de políticas educacionais voltadas para o uso de TICs são essenciais para que a educação consiga acompanhar as inovações tecnológicas, sem perder de vista o papel formativo da escola.

Com a formação adequada e a conscientização dos desafios de inclusão, o uso de dispositivos móveis no ensino de física pode se tornar um diferencial, transformando o aprendizado em uma experiência mais interativa e significativa. Essas práticas, como aponta Gewehr (2016), têm o potencial de despertar o interesse dos alunos pela ciência, promovendo uma educação que une teoria e prática e que prepara os estudantes para lidar de forma crítica e criativa com as inovações tecnológicas.

REFERÊNCIAS

AURELIANO, J. A.; QUEIROZ, M. C. Desafios da implementação de tecnologias digitais na educação básica brasileira. *Educação & Sociedade*, v. 44, n. 3, p. 781-803, 2023.

BATISTA, F. T. et al. O uso de dispositivos móveis na educação: uma revisão de literatura sobre m-learning. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 28, n. 3, p. 445-464, 2020.

BAUMAN BERTTI, F. L. et al. Experimentos de física usando sensores de smartphones: estudo do pêndulo simples. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 44, n. 2, p. 221-232, 2022.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. 2023. Disponível em: <https://curricular.mec.gov.br/>. Acesso em: 6 nov. 2023.

CANI, L. F. et al. Educação e tecnologias digitais: perspectivas para o ensino médio. *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, p. 1-19, 2020.

FERNANDES, P. R. Realidade aumentada e o ensino de Física: Um estudo exploratório com tecnologias móveis. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2020.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 57ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREITAS, R. R. de. Exclusão digital e o desafio da igualdade de acesso à tecnologia na educação brasileira. *Revista de Políticas Públicas*, v. 15, n. 2, p. 203-215, 2021.

GEWEHR, M. R. A influência das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 10, n. 3, p. 55-65, 2016.

GÓMEZ, Á. Teoria das múltiplas inteligências de Howard Gardner: educação personalizada para o século XXI. 2ª ed. Madrid: Ediciones Morata, 2015.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE MASSACHUSETTS. MIT App Inventor. Disponível em: <https://appinventor.mit.edu/>. Acesso em: 6 nov. 2023.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem móvel e ensino de ciências: perspectivas e desafios. *Ciência & Educação*, v. 24, p. 645-662, 2018.

SCHATZ, F.; SARMENTO, J. *Educação e Tecnologia: Uma Reflexão sobre o Uso das TICs na Escola*. Curitiba: Appris, 2020.

SCHWAB, K. *A Quarta Revolução Industrial*. São Paulo: Edipro, 2016.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. *University Physics with Modern Physics*. 14ª ed. Pearson Education, 2016.

AVALIAÇÃO EXTERNA IN LOCO E VIRTUALIZADA: ATO DE AUTORIZAÇÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NAS MODALIDADES PRESENCIAL E A DISTÂNCIA

Tânia Aparecida Soares¹
Rodrigo Otávio dos Santos²

INTRODUÇÃO

As políticas públicas no âmbito do sistema federal de ensino são orientadas pelo princípio constitucional previsto no artigo 206, inciso VII, da Constituição Federal de 1988. Este princípio sustenta o objetivo deste trabalho ao estabelecer que os cursos de graduação, tanto nas modalidades presencial quanto a distância, devem ser oferecidos com base na garantia do padrão de qualidade. Nesse sentido, diversas iniciativas têm sido implementadas pelo Ministério da Educação (MEC) para garantir que as instituições de ensino superior atendam a critérios rigorosos de qualidade.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) criado pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004 como uma autarquia federal vinculada ao MEC, subsidia a formulação de políticas educacionais contribuindo com a melhoria da educação superior, expansão da sua oferta, aprofundamento dos seus compromissos e responsabilidades sociais para o desenvolvimento econômico e social do país.

Como parte dessas iniciativas, o MEC, por meio da publicação da Portaria Normativa nº 21, de 21 de dezembro de 2017, criou o sistema eletrônico e-MEC com o objetivo de aprimorar o cadastro dos proces-

¹ Pós-doutoranda em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Doutora e Mestre em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Integrante do Banco de Avaliadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (BASis). CV: <http://lattes.cnpq.br/3766241525353282>

² Pós-doutorado em Tecnologia e Sociedade (UTFPR). Doutor em História (UFPR). Professor (UNINTER). CV: <http://lattes.cnpq.br/0668156094746596>

sos regulatórios, utilizando instrumentos elaborados pelo INEP. Em funcionamento desde janeiro de 2007, o sistema possibilita a tramitação eletrônica dos processos regulatórios.

Com o uso da internet, o sistema permite a abertura e o acompanhamento dos processos regulatórios de forma simplificada e transparente, visando agilizar a tramitação das informações e facilitar o acompanhamento das solicitações pelas IES.

Desde então, o e-MEC tem se mostrado um importante aliado na gestão e regulação da educação superior no Brasil, promovendo uma comunicação mais eficaz entre as instituições de ensino superior e o MEC, assegurando o cumprimento dos critérios de qualidade exigidos para a oferta de cursos de graduação.

O alinhamento desses procedimentos legais e normativos, coloca o Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017, art. 83, a orientar que as “avaliações externas *in loco*, realizadas por avaliadores capacitados” no BASis, passariam a utilizar instrumentos específicos, planejados com indicadores atualizados pelo INEP, para orientar as comissões de avaliadores, na área específica de conhecimento.

As IES, ao serem credenciadas como faculdades, não possuem autonomia para autorizar o funcionamento de cursos de graduação. Elas devem solicitar ao MEC o ato autorizativo. Enquanto isso, universidades e centros universitários, nos limites de sua autonomia, conforme observado no Decreto nº 9.235, de 15/12/2017, art. 40:

[...] independem de autorização para funcionamento de curso superior, devendo informar à Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior do MEC os cursos criados por atos próprios para fins de supervisão, avaliação e posterior reconhecimento, no prazo de sessenta dias, contado da data do ato de criação do curso.

Isso implica que centros universitários e universidades, por ato próprio, podem autorizar o funcionamento de cursos de graduação.

No entanto, dentro do limite da sua autonomia, conforme previsto no artigo 41 do Decreto nº 9.235, de 15/12/2017:

A oferta de cursos de graduação em Direito, Medicina, Odontologia, Psicologia e Enfermagem, [...] depende de autorização do Ministério da Educação, após prévia manifestação do Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil e do Conselho Nacional de Saúde.

Cabe ressaltar que, dada a especificidade do ato autorizativo do curso de graduação em Direito, serão observadas as disposições da Lei nº 8.906, de 4/07/1994. Para o pedido de autorização de cursos de graduação em Medicina, realizados por meio de chamamento público, serão observadas as disposições da Lei nº 12.871/2013.

Organizações acadêmicas como centros universitários e universidades, após a autorização para o funcionamento de cursos de graduação, devem comunicar à Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior (Seres) a existência desses cursos, criados por atos próprios em um conselho superior institucional. A finalidade é submetê-los às orientações do Decreto nº 9.235/2017, artigo 40, para “supervisão, avaliação e reconhecimento, no prazo de sessenta dias, contado da data do ato de criação do curso”, assegurando, a qualidade e regularidade do curso.

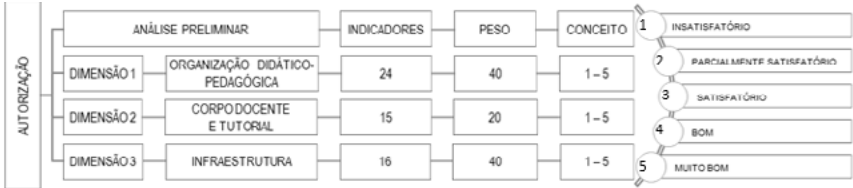
INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO – IACG/2017

A avaliação externa, como um dos pilares da educação superior brasileira sob a condução do INEP, ocorre para verificar *in loco* as informações registradas no sistema e-MEC. Isso implica que o Sinaes delegou ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) a tarefa de realizar avaliações externas *in loco* das Instituições de Ensino Superior (IES) e de cursos de graduação nas modalidades presencial e a distância.

Com a publicação da Portaria MEC nº 1.383, de 31/10/2017, o Instrumento de Avaliação de Curso de Graduação (IACG) foi oficial-

mente disponibilizado. Essa iniciativa orientada pela Nota Técnica nº 16/2017/CGACGIES/DAES, trouxe a lógica adotada na elaboração do instrumento e a adequação da escala e dos mecanismos aos critérios de divulgação dos conceitos em três dimensões:

Gráfico 1 – Autorização de Funcionamento – Ato de Entrada.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na Nota Técnica nº 16/2017/CGACGIES/DAES e na Portaria MEC nº 1.383 de 31/10/2017 (Diário Oficial da União – D.O.U. nº 210, 01/11/2017, Seção 1, p.15).

No atendimento da Lei 10.861 de 14/04/2004, art. 3º § 3º, o instrumento verifica as três dimensões utilizadas na avaliação externa dos cursos de graduação, *in loco* ou virtualmente, resultando na atribuição de conceitos em uma escala de cinco níveis para cada indicador no conjunto das dimensões avaliadas.

A publicação da Portaria nº 265, de 27 de junho de 2022, trouxe mudanças significativas para o processo de avaliação das Instituições de Educação Superior (IES) e cursos de graduação no Brasil. Ela regulamenta as visitas *in loco* ou virtualizadas conduzidas por comissão de especialistas cadastrados no BASis.

O Banco de Avaliadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (BASis)³, regulamentado pela Portaria nº 77, de 6 de fevereiro de 2023, facilitou a celeridade do processo regulatório, tornando-o mais ágil e menos oneroso.

As comissões constituídas em conformidade com o Decreto nº 9.235/2017, são operacionalizadas e avaliadas pelo Inep para verificar

³ Informações disponíveis em: BASis — Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep. Acesso em: 10 nov. 2024.

in loco as reais condições das IES e a oferta dos cursos de graduação. Esta etapa, avaliação externa *in loco* ou virtualizada, ocorre sob a responsabilidade da CGACGIES/DAES.

Essas designações não requerem a presença física das comissões nas dependências da instituição avaliada, com exceção dos cursos de Medicina, Odontologia, Psicologia e Enfermagem, estabelecido pela Lei nº 12.871, de 22/10/2013, cuja natureza prática requer a verificação detalhada das condições de ensino ofertadas presencialmente, conforme o Art. 3º, V da Portaria nº 265, de 27/06/2022. Esta prática visa reduzir:

[...] os impactos dos fatores logísticos que dificultam as avaliações, possibilitando o atendimento a municípios de difícil acesso ou com pouca disponibilidade de transporte, condições geográficas ou meteorológicas restritivas.

Em 17 de abril de 2011, o MEC instituiu a Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior (Seres), por meio do Decreto nº 11.691, de 5 de setembro de 2023, para funcionar como uma unidade do MEC encarregada de garantir o cumprimento da legislação educacional. Em 2012, foram disponibilizados no site e-MEC calendários com prazos, como um mecanismo para dar celeridade e transparência à análise dos processos em tramitação.

Em resposta a uma proposta de mudanças estruturais nos instrumentos utilizados em 2016, o MEC, no segundo semestre de 2017, designou ao Inep a responsabilidade pela elaboração do novo IACG para ato de entrada (autorização de funcionamento), nas modalidades presencial e a distância.

Conforme orientações da Nota Técnica nº 16, de 15 de dezembro de 2017 – CGACGIES/DAES, o IACG, elaborado pelo Inep em 2017, desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade dos cursos de graduação. Este instrumento, estruturado em três dimensões detalhadas e criteriosas, fornece padrões claros e objetivos que asseguram um elevado nível de qualidade, alinhado às diretrizes curriculares nacionais e às exigências do mercado de trabalho. O uso do IACG de 2017 em

processos regulatórios permite identificar pontos fortes e áreas que necessitam de aprimoramento, reflete na promoção de melhoria contínua dos cursos de graduação e contribui para uma formação acadêmica robusta.

Ao definir critérios de avaliação e divulgação dos resultados, o instrumento assegura o engajamento das partes interessadas (stakeholders), fortalece a transparência e a responsabilidade das IES perante a sociedade. Essa transparência é fundamental na tomada de decisões futuras e para o fomento da qualidade de questões regulatórias, visando que o resultado da avaliação *in loco* ou virtualizada como referencial básico dos cursos de graduação.

INDICADOR: ATRIBUIÇÃO DE CONCEITOS 1 – 5

Procurando manter a trajetória e o padrão de qualidade do processo avaliativo proposto pelo Sinaes por meio da Lei 10.861 de 14/04/2004, a publicação da Nota Técnica nº 16 de 15/12/2017 – CGACGIES/DAES, passou a orientar o funcionamento do IACG/2017 inativando instrumentos anteriores e revogando atos normativos. No ano de 2018, a CGACGIES/DAES publicou a Nota Técnica nº 2 alterando a apresentação da fórmula de cálculo do Índice de Qualificação do Corpo Docente (IQCD) que se refere à média ponderada da capacitação docente obtida através pesos.

Ao publicar a Nota Técnica nº 2/2018, a CGACGIES/DAES explicou que o IQCD é um indicador de desempenho adotado em instituições de ensino superior, essencialmente aquelas que mantêm uma produção científica – como, por exemplo, as IFES (Instituições Federais de Ensino Superior), que relaciona a qualidade do ensino de graduação e de pós-graduação com o volume de pesquisas desenvolvidas.

Utilizado nos estudos de avaliação do ensino superior, o valor do IQCD varia de 1 (todos os professores possuem apenas graduação) até 5, situação em que todos os docentes são doutores. O indicador é calculado por meio da expressão matemática: onde:
$$IQCD = \frac{5D + 3M + 2E + G}{D + M + E + G}$$
 Dessa forma, o IQCD refere-se à média ponderada da capacitação docente obtida através dos seguintes pesos: Doutorado (D)

peso 5, Mestrado (M) peso 3, Especialização (E) peso 2 e Graduação (G) peso 1: $(5D + 3M + 2E + G)$

$$(D = M = E = G)^4$$

A CGACGIES/DAES ao publicar a Nota Técnica nº 2/2018, alterou o Item 5.5 para atualizar o significado, a legenda e o conceito apresentados o quadro abaixo:

Quadro 1 – Relação entre conceitos do IACG/2017.

SIGNIFICADO	LEGENDA	CONCEITO
Ausência crítica do objeto de avaliação ou ausência de evidências dos atributos descritos no conceito 2 ou inexistência de evidências que atendam integralmente o disposto no critério de análise do conceito 2.	INSATISFATÓRIO	1
Ausência de evidências dos atributos descritos no conceito 3 ou inexistência de evidências que não atendam integralmente o disposto no critério de análise do conceito 3.	PARCIALMENTE SATISFATÓRIO	2
Existência de evidências para os atributos apresentados nos critérios de análise do conceito 3.	SATISFATÓRIO	3
Existência de evidências para os atributos apresentados nos critérios de análise do conceito 3 e para o(s) critério(s) aditivo(s) do conceito 4.	BOM	4
Existência de evidências para os atributos apresentados nos critérios de análise do conceito 3 e 4 e para o(s) critério(s) aditivo(s) do conceito 5.	MUITO BOM	5

Fonte: Nota Técnica Nº 2/2018/CGACGIES/DAES (p.4).

Nos termos da Nota Técnica nº 2/2018/CGACGIES/DAES, os critérios de análise estruturados de forma aditiva, descreve as alterações na relação entre significados, legendas e conceitos identificados no IACG/2017 nas três dimensões e indicadores, em uma estrutura aditiva no âmbito do marco legal regulatório. Nesse contexto, a atualização do Item 4.9 e Item 5.5 assegurou o entendimento da lógica do uso adequado do IACG/2017, como pode ser observado no gráfico abaixo:

Gráfico 2 – Seções do Instrumento de Avaliação de Curso de Graduação (IACG, 2017).



Fonte: Elaborado pelos autores com orientações da CGACGIES/DAES.

⁴ D – Doutor; M – Mestre; E – Especialista; G – Graduado; “/” significa dividido

Entretanto, o instrumento deve ser utilizado para atribuição do conceito (1-5), com o critério de avaliação mais aderente à realidade verificada para cada um dos indicadores que estruturam as três dimensões do instrumento, observados os casos em que determinado indicador “Não se Aplica” (NSA) a realidade do curso.

Entretanto, a atribuição do conceito não encerra todo o trabalho da comissão. A parte fundamental da atribuição do conceito que possui o critério de avaliação mais adequado à verificação *in loco* ou virtualizada é a justificativa que se realiza para tal atribuição de conceito que embasa na elaboração do relatório de avaliação as decisões do MEC e do próprio curso avaliado.

ATRIBUTOS E EVIDÊNCIAS CONSIDERADAS PARA AS TRÊS DIMENSÕES

As fontes de evidências são fundamentais para atender os descritores e atributos das três dimensões do IACG/2017. No entanto, essas fontes podem apresentar nomenclaturas ou características diferenciadas de acordo com o contexto avaliado. A compreensão dos atributos e evidências, são relevantes para a compreensão do instrumento, da sua organização e de como aplicá-lo.

No processo avaliativo, o atributo é entendido na avaliação externa como a variável ou a característica que um objeto de avaliação deve possuir para ser considerada a sua qualidade. A articulação de vários atributos define um conceito.

Enquanto que as evidências são comprovações de que determinado atributo existe nas condições previstas no critério de análise. Elas assumem papel central em que vários indicadores articulavam (a) números e cálculos para expressar um conceito de qualidade ou (b) uma perspectiva de análise sistêmica e global, os novos instrumentos consideram que a diferença entre um conceito e outro é determinado pela presença, ou aumento da complexidade, de um atributo.

Para considerar um indicador satisfatório, deverá estar contido atributos mínimos referente ao Conceito 3. Por essa razão, a busca por evidên-

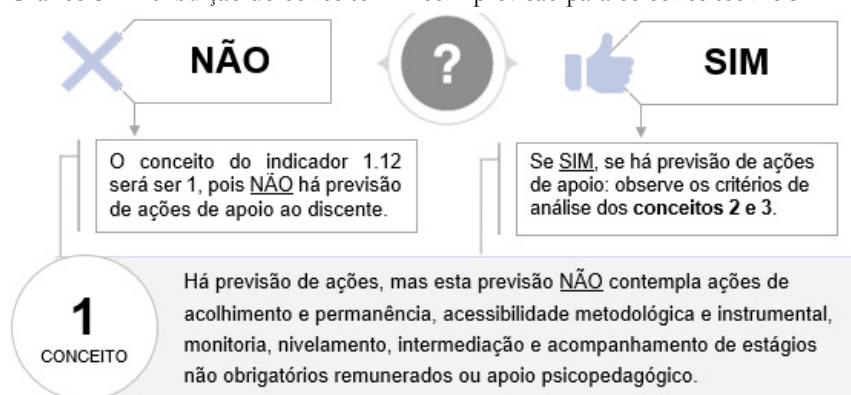
cias deve ser iniciada por ele. Nessa investigação, serão encontrados mais atributos (ou atributos mais complexos) do que os estabelecidos no critério de análise; nesse caso, se faz necessário verificar os atributos aditivos para atribuir conceito 4 ou 5 ao referido indicador.

Por outro lado, caso não seja encontrada evidências suficientes para todos os atributos constantes nos critérios do conceito 3, a comissão avaliadora deverá verificar quais deles não estão presentes (ou estão presentes de modo insuficiente) e, de acordo com os critérios de análise, atribuir conceito 2 ou 1. Por isso, A ausência de evidências, ou a existência de evidências frágeis para qualquer um dos quatro critérios aditivos, implica impossibilidade de atribuir conceito 4 e, por extensão, do conceito 5.

ATRIBUIÇÃO DE CONCEITO: EXEMPLO PARA O INDICADOR 1.12 DO IACG/2017

Ao analisar a acumulação de critérios aditivos mencionados no descritor, a comissão avaliadora passará a elaborar a justificativa do referido indicador. Por exemplo, no indicador 1.12 apoio ao discente, a comissão deverá identificar em evidências (físicas, documentais, testemunhais ou analíticas), a existência de previsão:

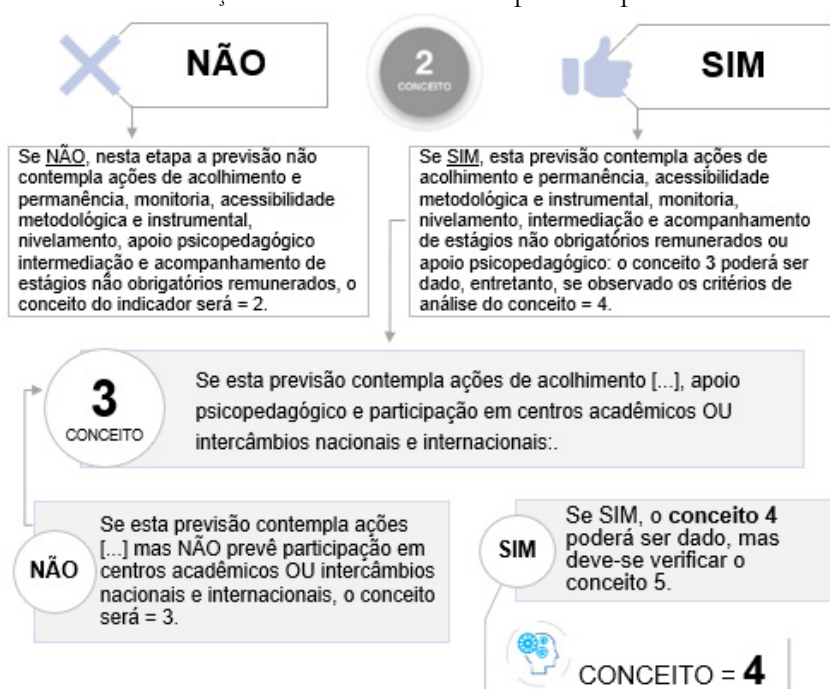
Gráfico 3 – Atribuição do conceito = 1 com previsão para os conceitos 2 e 3.



Fonte: Elaborado pelos autores sob as orientações do INEP.

A Comissão de Avaliação, *in loco* ou virtualizada, deverá atribuir para cada indicador um conceito que poderá variar de 1 a 5, sendo que conceitos maiores ou iguais a 3 denotam referencial mínimo de qualidade. Isso implica, que a busca por evidências inicie pelo conceito = 3. A redação textual de uma justificativa adequada no relatório final, deverá evidenciar o atendimento de cada um dos atributos que compõem o critério de análise ao conceito atribuído, bem como, o registro sobre a ausência ou insuficiência que impediu atribuir determinado conceito superior.

Gráfico 4 – Atribuição do conceito = 2 com previsão para o conceito = 3.



Fonte: Elaborado pelos autores sob as orientações do INEP.

As justificativas para atribuição dos conceitos (1-5) registradas no relatório final, deverão estar pautadas em evidências e as ausências deverão estar explicitadas justificando a emissão do conceito atribuído pelos avaliadores. Em cada critério de análise, serão apresentadas evidentes

para a obtenção do conceito a eles associados. O conceito máximo (5) será atingido, se for identificada acumulação de critérios aditivos mencionados no descritor e, por consequência, dos respectivos atributos.

Conforme evidenciada na imagem abaixo, a identificação de um atributo com base em evidências (físicas, documentais, testemunhais ou analíticas), implica na identificação de evidências onde todos os atributos para o conceito 5 foram atendidos pelo curso e justificado no relatório. Nesse sentido, os indicadores não se tornarão mais subjetivos pela ausência da obrigatoriedade de a comissão avaliadora realizar um cálculo e associar o resultado numa conversão descritiva.

Gráfico 5 – Atribuição do conceito = 4 com critérios de análise para o conceito = 5.



Fonte: Elaborado pelos autores sob as orientações do INEP.

Na obtenção de conceitos insatisfatórios no conjunto ou em cada uma das dimensões do relatório de avaliação externa *in loco* e virtualizada conduzida pelo Inep, a comissão avaliadora irá considerar os instrumentos diversificados de avaliação do Sinaes, assim como os procedimentos que ensejará a celebração de protocolo de compromisso dentro dos processos, conforme regulamento a ser editado pelo MEC.

PREENCHIMENTO DO FORMULÁRIO ELETRÔNICO: protocolo e de avaliação

Ao abrir um processo regulatório de autorização de curso de graduação no sistema e-MEC, o Procurador Institucional (PI) terá um prazo

de quinze dias para preencher o Formulário Eletrônico de Protocolo (FEP), com informações específicas do curso. Após o preenchimento do FEP, o processo será concluído e uma taxa será gerada. Com o processo protocolado a instituição deverá aguardar a análise do Despacho Saneador para a abertura do próximo formulário.

Concluída a análise do Despacho Saneador, será emitido parecer satisfatório se todas as questões regulatórias forem atendidas. Caso contrário, poderá emitir um parecer parcialmente satisfatório se identificar que algumas questões regulatórias demandadas pela Seres/MEC não foram atendidas, emitindo orientações para que a comissão verifique essas questões durante a visita com registro no relatório final.

Em seguida, as informações serão encaminhadas ao INEP, que disponibilizará no sistema e-MEC o Formulário Eletrônico de Avaliação (FEA) para preenchimento das três dimensões, fornecendo informações resumidas sobre o Projeto Pedagógico do Curso (PPC). O cronograma fixado pelo sistema para o preenchimento do FEP e do FEA alerta para o cumprimento das etapas e do calendário regulatório, comunicando à instituição sobre a tramitação das informações no sistema eletrônico.

Concluídas essas etapas, se não houver diligências abertas para providências e se respondidas as diligências necessárias, o sistema eletrônico e-MEC disponibilizará um ofício informando a instituição o nome dos avaliadores e o período que ocorrerá a visita *in loco* ou virtualizada. Esses procedimentos são de responsabilidade do INEP.

Nesse momento, a instituição orientada pelo IACG/2017 providenciará à atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), levantamento de evidências (sejam elas ações inovadoras e/ou exitosas) com mecanismos de acompanhamento e demais documentos que comprovem as atividades indicadas pelos descritores de cada indicador do instrumento de avaliação. Isso permitirá a verificação prévia de conceitos (1 a 5) em cada indicador para antecipar os resultados. Contudo, a IES não deve se esquivar da etapa de maior relevância, que será cobrada em todas as fases do processo: o preenchimento de informações no FEP sobre a criação do curso.

A comissão avaliadora munida dessas informações, terá elementos para organizar as verificações de maneira eficiente no acervo institucional com acesso no *google drive*. Essa ação permitirá que a comissão acesse os documentos elaborados pela instituição. Em caso de divergências e/ou identificadas a ausência de evidências, estas deverão ser solicitadas pela comissão e claramente justificadas no relatório.

Por exemplo, se a IES informou no FEA que possui um relatório de estudo que atende ao indicador “2.6 Experiência profissional do docente” do IACG/2017, mas durante a visita foi constatada a inexistência do relatório, isso deverá ser apontado na justificativa do relatório. Por outro lado, se a IES não mencionou o documento no FEA, mas o apresentou à comissão avaliadora, a existência do documento será considerada nas análises e avaliação da comissão.

Os documentos e evidências, as reuniões com os representantes dos segmentos acadêmicos e a visita por geolocalização na infraestrutura, justificará a necessidade de oferta do curso mediante prévia análise do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) em alinhamento com Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

Na etapa do parecer final, de responsabilidade da Secretaria de Regulação da Educação Superior (Seres), será realizada a análise dos documentos sob os aspectos do mérito do pedido e da regularidade formal, tendo como referencial o relatório de avaliação do INEP/MEC. Ao término, deve-se aguardar o deferimento do ato autorizativo por meio da publicação da Portaria Ministerial.

CTAA – TRAMITAÇÃO DE DOCUMENTOS E IMPUGNAÇÃO DO RELATÓRIO

A Comissão Técnica de Acompanhamento da Avaliação (CTAA)⁵, ao realizar a análise no relatório elaborado pela comissão, utilizará o Formulário Eletrônico de Avaliação (FEA) preenchido pela IES, em busca de menções a evidências que subsidiem o julgamento. Caso a ins-

⁵ Disponível em: Comissão Técnica de Acompanhamento da Avaliação (CTAA) — Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira | Inep. Acesso em: 10 nov. 2024.

tuição não concorde com o conceito (1 a 5) atribuído aos indicadores no relatório final, terá a opção de impugnar o relatório.

Se a instituição impugnar o relatório alegando não concordar com determinadas informações contraditórias prestadas pela comissão avaliadora, a CTAA procederá ao cotejamento no FEA para confrontar com informações disponibilizadas no relatório final, resultante da visita *in loco* ou virtualizada.

Caso a CTAA identifique fragilidade textual na redação do relatório elaborado pela comissão e verifique a existência de um alinhamento entre o alegado pela IES na impugnação e o preenchimento do FEA, poderá identificar evidências para a reforma do relatório de avaliação e atribuição de um novo conceito. Além disso, se a comissão identificar no FEA uma afirmação que corrobore determinada evidência, e essa evidência mencionada pela IES não existir, é importante que a comissão explicita essa contradição na justificativa ao atribuir o conceito (1 a 5).

No momento do preenchimento do FEA, a IES deverá informar no sistema e-MEC a modalidade de ensino do curso de graduação solicitado. Se o curso for ofertado na modalidade presencial, caberá a comissão avaliadora identificar se o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) apresenta claramente, na matriz curricular, o limite de até 40% da carga horária total do curso presencial na modalidade a distância e indicar as metodologias a serem utilizadas, conforme prevê o Art. 2º, § 1º da Portaria nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019. Isso pressupõe que os cursos de graduação ofertados na modalidade presencial estejam centrados na construção colaborativa de conhecimento e no relacionamento humano.

A CTAA, ao analisar o relatório e identificar o emprego de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a separação física e/ou temporal de estudantes e docentes, entre outros elementos que caracterizem a modalidade de ensino a distância no ensino presencial, julgará tais recursos e/ou impugnações cotejando-os com a legislação vigente específica, em conformidade com o instrumento de avaliação do INEP voltado ao ensino a distância.

Sobre as licenciaturas, a CTAA orienta que as atenções estejam voltadas para questões relacionadas à não observância da legislação aplicável a todas as licenciaturas por parte da comissão avaliadora, especialmente das DCNs de Formação de Professores para o Magistério da Educação Básica.

No caso de não atendimento às DCNs, a CTAA decidirá prontamente pela anulação do relatório elaborado pela comissão, determinando, conforme a legislação vigente, a realização de nova avaliação, sem necessidade de análise de mérito e emissão de parecer sobre quaisquer indicadores contestados pela IES. Todavia, a comissão avaliadora será encaminhada à DAES para providências cabíveis.

METODOLOGIA DE TRIANGULAÇÃO: informações para elaboração do relatório

O processo de comparação, conhecido como triangulação tem como objetivo validar as informações e garantir a sua consistência e precisão. Permite identificar áreas que necessitam de melhorias, formular recomendações baseadas em evidências sólidas e contribui para aumentar a credibilidade e a transparência do processo uma vez que as conclusões e recomendações apresentadas no relatório final são fundamentadas em múltiplas perspectivas e fontes de dados.

No processo regulatório, a triangulação das informações possibilita a comissão avaliadora acesso a múltiplas fontes de dados (qualitativos e quantitativos), perspectivas e metodologias para se obter uma visão mais precisa e abrangente dos parâmetros de qualidade do curso avaliado. De acordo com Sousa (2005, p. 174),

As investigações qualitativas permitem uma maior compreensão do funcionamento fenomenológico dos atos educativos. As investigações quantitativas abordam apenas o estudo de pequenas partes daqueles fenômenos, não permitindo uma compreensão tão ampla, mas conferindo maior confiança aos resultados.

No atendimento do IACG de 2017, a triangulação permite identificar áreas que necessitam de melhorias e formular recomendações embasadas em evidências sólidas, aumentando a credibilidade e transparência da avaliação.

Em um ato regulatório de autorização de curso de graduação, a metodologia de triangulação envolve a utilização de várias fontes de informação, métodos de coleta de dados e investigadores em um mesmo estudo. Todo processo fundamenta as conclusões e recomendações em diversas perspectivas e fontes de dados. Contextualiza a importância do relatório elaborado pela comissão avaliadora, observando a triangulação das informações e evidências para cada atributo.

Conforme descrito por Denzin (1994) e citado por Fortin (2003, p. 322), a “Triangulação de dados (quantitativos e qualitativos). [...] Triangulação de informações e evidências. [...] Triangulação do tempo, espaço e pessoa (reuniões). [...] Triangulação de investigadores (avaliadores)” como fontes diversas de dados apoia a robustez de interpretações e conclusões na investigação qualitativa. Guban e Lincoln (1989) corroboram ao afirmar que a triangulação não deve ser usada para encobrir diferenças legítimas na interpretação dos dados; tal diversidade deve ser preservada no relatório, de modo que as vozes dos menos empoderados não sejam perdidas.

Inicialmente, a triangulação envolverá a coleta de dados a partir de fontes diversificadas, incluindo documentos institucionais como o FEP, análise do Despacho Saneador, a versão atualizada do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) no FEA, políticas institucionais, regulamentos, termos de compromisso, comprovação de vínculos, atas e relatórios de adequação de estudos qualitativos e quantitativos, entre outros documentos institucionais.

As informações coletadas serão analisadas e comparadas em um único alinhamento nas reuniões, utilizando entrevistas com mantenedores, dirigentes, diretores, Procurador Institucional (PI), Comissão Própria de Avaliação (CPA), gestores, coordenadores de curso, docentes e tutores, alunos e equipe de técnicos administrativos. Além disso, a observação

direta das instalações físicas, recursos tecnológicos e atividades acadêmicas e administrativas será fundamental.

Ao confrontar diferentes fontes de dados em documentos, em reuniões e na visita à infraestrutura, seja por geolocalização e/ou presencial, a comissão poderá identificar fragilidades e potencialidades do curso, além de verificar a veracidade das informações fornecidas. No entanto, se em um processo de avaliação for considerada na análise uma única evidência para relatar a ausência ou presença de evidências (físicas, documentais, testemunhais ou analíticas), isso pode resultar na incompletude da justificativa textual no relatório. Por isso, as conclusões devem ser apresentadas de forma transparente, destacando as evidências que embasaram as recomendações.

Dessa forma, a triangulação das informações assegurará a qualidade e a confiabilidade do relatório de avaliação, conforme o art. 20 da Portaria Normativa nº 840, de 24 de agosto de 2018. Esse relatório deve ser elaborado e concluído pela comissão avaliadora em até cinco dias após o fechamento da avaliação, proporcionando um diagnóstico preciso e abrangente do curso de graduação avaliado.

A análise dos dados é um dos aspectos fundamentais da triangulação. Ela permite que o avaliador compare as afirmações feitas em reuniões com alunos, corpo docente e representantes dos segmentos acadêmicos. Neste exemplo, a triangulação pode verificar (ou não) a autoavaliação do aluno, aumentando a qualidade dos dados recolhidos e a exatidão das interpretações dos avaliadores.

Na análise de dados, a triangulação das informações e das evidências permite identificar áreas que necessitam de melhorias e formular recomendações baseadas em evidências sólidas. Esse método aumenta a credibilidade e a transparência do processo de avaliação, uma vez que as conclusões e recomendações apresentadas no relatório final resultam de múltiplas perspectivas e fontes de dados.

Esse processo de comparação, conhecido como triangulação, visa validar as informações e garantir sua consistência e precisão. Ao

confrontar diferentes fontes de dados em documentos, reuniões e visitas à infraestrutura (seja por geolocalização e/ou presencial), a comissão pode identificar fragilidades e potencialidades do curso, além de verificar a veracidade das informações fornecidas.

Para que o relatório alcance seu propósito, é necessário evidenciar o porquê da atribuição de um determinado conceito para cada indicador avaliado. A redação de uma boa justificativa deve estar relacionada ao conceito atribuído, fornecendo elementos para as decisões da SERES, da IES e da CTAA, em caso de recurso.

Como resultado, o relatório concluído com as considerações finais da comissão avaliadora deve apresentar, em um breve resumo, possíveis discrepâncias ou convergências nas informações coletadas. Na redação, deve contextualizar as possíveis discrepâncias ou convergências nas informações coletadas nas três dimensões do IACG, obtendo uma visão holística do curso avaliado.

O processo de avaliação traduzido no relatório, materializa o olhar da comissão (e consequentemente do INEP), subsidiando as ações decisórias da SERES e CTAA sobre o curso avaliado permitindo referência para aprimoramentos. A função da comissão é propiciar um relato fiel à luz dos instrumentos, refletindo a realidade encontrada e considerando o plano da instituição ou o projeto do curso, sua proposta de funcionamento e desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES

O trabalho procurou demonstrar que as políticas públicas e os procedimentos regulatórios visam garantir o compromisso estabelecido pelo princípio constitucional previsto no artigo 206, inciso VII, da Constituição Federal de 1988. Este princípio assegura o padrão de qualidade dos cursos de graduação, tanto presenciais quanto a distância, oferecidos pelas instituições de ensino superior no Brasil.

Destacou a importância da criação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) para avaliar e garantir a qualidade na educação superior. Dentro deste contexto, pontuou que o IACG de 2017, elaborado pelo INEP, está estruturado em três dimensões: organização didático-pedagógica, corpo docente e tutorial, e infraestrutura, desempenha um papel crucial. Em tempo, destacou que este instrumento está estruturado por dimensões composta por diversos indicadores, avaliados com conceitos que variam de 1 a 5, baseando-se em atributos específicos e evidências concretas que comprovam a qualidade.

No contexto dos processos regulatórios, o trabalho demonstrou que o sistema e-MEC é utilizado para a tramitação de documentos e avaliação dos cursos de graduação nas modalidades presencial e a distância. O Procurador Institucional (PI) é responsável pelo preenchimento do Formulário Eletrônico de Protocolo (FEP), seguido do Formulário Eletrônico de Avaliação (FEA), que guiará o processo avaliativo *in loco*, realizado por avaliadores cadastrados no BASis.

O trabalho apresentou a responsabilidade da Comissão Técnica de Acompanhamento da Avaliação (CTAA) para analisar impugnações de relatórios, utilizando o FEA para buscar evidências que subsidiem o julgamento.

Como procedimento metodológico, encontrou na triangulação das informações meios para validar e garantir a consistência e precisão das informações coletadas pela comissão, permitindo o emprego de múltiplas fontes de dados qualitativos e quantitativos para obter uma visão abrangente dos parâmetros do curso avaliado. A triangulação permite identificar áreas que necessitam de melhorias e formular recomendações embasadas em evidências sólidas.

Conclui, ao explicar que esse procedimento aumenta a credibilidade e a transparência da avaliação, fundamentando as conclusões e recomendações em diversas perspectivas e fontes, aliada a uma análise criteriosa para a elaboração do relatório final, essencial para as decisões tomadas pelo INEP, pela SERES e pela CTAA, garantindo um

diagnóstico preciso e abrangente dos cursos de graduação nas modalidades presencial e a distância.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988.** Disponível em: [Constituição \(planalto.gov.br\)](http://planalto.gov.br). Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 11.691, de 5 de setembro de 2023.** Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do MEC. Disponível em: D11691. Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017.** Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. Disponível em: [D9235 \(planalto.gov.br\)](http://D9235). Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.871, de 22 de outubro de 2013.** Institui o Programa Mais Médicos, altera as Leis nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, e nº 6.932, de 7 de julho de 1981, e dá outras providências. Disponível em: L12871. Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004.** Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Disponível em: [L10861 \(planalto.gov.br\)](http://L10861). Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 8.906, de 4 de julho de 1994.** Estatuto da Advocacia e a Ordem dos Advogados do Brasil (OAB). Disponível em: L8906. Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Nota Técnica nº 2/2018/CGACGIES/DAES.** Informações disponíveis em: [SEI/INEP - 0159763 - Nota Técnica](http://SEI/INEP-0159763). Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Nota Técnica nº 16 de 15 de dezembro de 2017 – CGACGIES/DAES.** Disponível em: nota_tecnica_sei_inep_0126132.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Portaria nº 77, de 07 de fevereiro de 2023.** Regulamenta o Banco de Avaliadores do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - Basis. Disponível em: [Portaria Inep nº 77 \(abmes.org.br\)](http://Portaria_Inep_nº_77). Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Portaria nº 265, de 27 de junho de 2022.** Regulamenta a Avaliação Externa Virtual in Loco no âmbito das visitas por comissões de especialistas para avaliação externa de Instituições de Educação Superior e cursos de graduação. Disponível em: [Portaria-inep-265-2022-06-27.pdf \(abmes.org.br\)](http://Portaria-inep-265-2022-06-27.pdf). Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Portaria nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019.** Dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais. Disponível em: [Portaria-mec-2117-2019-12-06.pdf \(abmes.org.br\)](http://Portaria-mec-2117-2019-12-06.pdf). Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Portaria Normativa nº 840, de 24 de agosto de 2018**. Disponível em: portaria_normativa_GM-MEC_n840_de_24082018.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. **Portaria MEC nº 1.383, de 31 de outubro de 2017** (D.O.U. nº 210, 01 de novembro de 2017, Seção 1, p.15). Disponível em: Port-MEC-1383-2017-10-31.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

Denzin, N. & Lincoln, Y. (1994). (Eds). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc. (pp. 214-215).

Fortin, M. (2003). *O processo de investigação: Da conceção à realização* (3.^a ed.). Loures: Lusociência – Edições Técnicas e Científicas, Lda. (pp. 322-326).

Sousa, A. (2005). *Investigação em educação*. Lisboa: Livros Horizonte (pp. 172-176).

SOBRE O ORGANIZADOR

CLEBER BIANCHESSI

Doutor em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Mestre em Educação e Novas Tecnologias (UNINTER). Especialização em Mídias Integradas na Educação (UFPR); Especialização em Gestão Pública (UFPR); Especialização em Desenvolvimento Gerencial (FAE Business School); Especialização em Interdisciplinaridade na Educação Básica (IBPEX); Especialização em Saúde para Professores do Ensino Fundamental e Médio (UFPR). Graduação em Administração de Empresas (UNICESUMAR). Graduação em Filosofia (PUC-PR), Sociologia (PUC-PR) e História (PUC-PR).

E-mail: cleberbian@yahoo.com.br

ÍNDICE REMISSIVO

A

ABORDAGENS E DESAFIOS DA
GAMIFICAÇÃO 5, 7, 37
ambiente de aprendizagem 5, 7, 9-10,
13-15, 18, 47, 64, 66

B

blogs 13, 18
BNCC 23, 36, 55, 60, 63, 86, 90, 93-94, 96,
106, 153, 171-175, 181-182

C

CENTROS MUNICIPAIS 7, 103
ChatGPT 15
ColorADD 73
CONTEXTO URBANO 6, 8, 161
Covid-19 9, 49, 103, 129, 140
crianças 6-8, 57, 73, 82, 103-114, 129-130,
136-140, 153-155, 172, 198
cultura digital 6-7, 86, 90, 103-104, 113,
172
CÁLCULO BÁSICO 6, 8, 151

E

educação básica 5, 7, 37-39, 42, 48, 91-93,
114, 140, 151-152, 164-165, 170, 172-174,
176, 180-181, 213
educação infantil 6-7, 103, 106-107, 113-
114, 129, 139
educação popular 6, 8, 199-200, 203, 207,
210, 212
EJA 6, 8, 161-162, 164-169
ensino-aprendizagem 6, 8, 16, 33, 53, 80,
88, 120, 126, 129-130, 153, 157-158, 154,
161, 164, 167, 184, 186
ensino de Estatística 5, 7, 23-24, 27-28,
31-32, 89
Ensino de Física 6-7, 79-80, 82, 84-85,
89-90
Ensino Médio 6-7, 38-39, 54, 61, 84,
90-92, 95-97, 101, 115, 127, 142, 144, 163,
177, 185, 187, 191-192, 195-197
era digital 6, 8, 69-70, 86, 140, 163, 183,
185, 187
ERRO DE CÁLCULO 6, 8, 151
escritos jornalísticos 6, 8, 199, 212
estudo de caso 42, 95, 100
evasão universitária 6, 8, 141

F

fazer docente 5, 7, 9, 63, 167
ferramentas digitais 15-16, 18, 71, 94
ferramentas plugadas 6, 8, 171, 173,
175-176, 181
formação continuada 5, 7, 23-24, 26-27,
31, 34-35, 169

formação leitora 6, 8, 183, 187-188,
195-196
função quadrática 6-7, 91-92, 95-98,
101-102

G

gamificação 5, 7, 15, 23-27, 29-35, 37-48,
50-51, 53-57, 60-61, 63-66, 72, 121-122,
125-126, 128, 139, 155
Google Classroom 16, 70-71
Gramsci 6, 8, 69, 74-78, 199-205, 207-208,
210-212

H

Hand Talk 73
Hiperatividade 6, 8, 129-131, 133, 138-140

I

imprensa burguesa 6, 8, 199-204, 207-208,
210-211
INFORMAÇÃO NO SÉCULO XXI
6, 8, 199
INOVAÇÃO PEDAGÓGICA 6, 8, 115
INSTRUMENTO DA GAMIFICAÇÃO
5, 7, 53, 57
INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS
8, 161
inteligência artificial 5, 7, 10, 15, 67-68, 73,
76, 78, 141, 145, 148, 212
internet 17, 47, 57-58, 70-71, 73-75, 83, 87,
92, 94, 105, 107, 129, 140, 163, 170, 175,
192, 204-206, 208-210
INTRODUÇÃO DO COMPUTADOR
6-7, 79

J

jogos digitais 6, 8, 90, 121-122, 129-130,
134-139

K

Kahoot! 5, 7, 44, 48, 53-54, 57, 60, 64, 72

L

laboratórios de informática 71
leitura 6, 8, 18, 38-39, 73, 99, 133-134, 137,
140, 168, 172, 183-198, 201

M

mapeamento da literatura 7, 38
MEDIDAS MITIGADORAS 6, 8, 141
METODOLOGIA DE FORMAÇÃO
CONTINUADA 5, 7, 23
metodologia experimental 42
metodologia mista 42
metodologia quantitativa 42
metodologias ativas 54-55, 61-66, 116, 120-
122, 124-126, 180

Microsoft OneNote 72
multimídia 9, 16, 57, 89-90, 104

P

Padlet 72
pensamento algorítmico 175
pensamento computacional 6, 8, 171-182
Photomath 15
planilha eletrônica EXCEL 6, 8, 151,
155-156, 159
podcast 64
PROCESSO DA APRENDIZAGEM
5, 7, 53
professor alfabetizador 6, 8, 161-162,
166-169
prática pedagógica 25, 31, 36, 105-106,
113, 162, 169

Q

QUALIFICAÇÃO UNIVERSITÁRIA
6, 8, 115
Quizlet 72
química 8, 115-116, 120-128

R

recursos visuais 16, 92
relato de uma experiência 6-7, 91-92

S

sala de aula 5, 13, 17, 29, 31-32, 43-44,
53, 55-58, 60, 64, 66, 71-73, 84, 91, 93,
98, 101, 105, 120, 122, 133-134, 138-139,
154, 164-165, 167, 174, 183, 185-187, 190,
192, 195-197
Seesaw 72-73
simulações computacionais 6-7, 79-80,
82-86, 88-90
smartphones 70, 92, 163-164, 166
software GeoGebra 6-7, 91-92, 96,
100-102
softwares 68-71, 83, 86, 92-94, 96

T

tablets 68, 70, 92, 175
tecnologias digitais educacionais 9-12,
15-16, 19
Trabalho Contemporâneo 8, 115
Transtorno de Déficit de Atenção 6, 8,
129-130, 138-140

U

uso de tecnologias 5, 7, 9, 18, 55, 74-75,
90, 92-94, 126, 154

V

vídeos 10, 64, 70-72, 74, 92, 108, 110, 116,
125, 134, 194

ISBN 978-65-5368-477-5



Este livro foi composto pela Editora Bagai.



www.editorabagai.com.br



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



contato@editorabagai.com.br