

Organizador
Cleber Bianchessi

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

**Dos limites
às possibilidades**

Vol. 6



TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Dos limites às possibilidades

Vol. 6





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 1.ed.	Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades Volume 6 [recurso eletrônico] / [org.] Cleber Bianchessi. – 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2024, 115p. Recurso digital. Formato: e-book Acesso em www.editorabagai.com.br ISBN: 978-65-5368-455-3 1. Tecnologias Digitais. 2. Ensino e aprendizagem. I. Bianchessi, Cleber. CDD 370.7 CDU 37.01
10-2024/63	

Índice para catálogo sistemático:
1. Tecnologias Digitais: Ensino e Aprendizagem

 <https://doi.org/10.37008/978-65-5368-455-3.27.08.24>

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. 6



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>	Cleber Bianchessi
<i>Revisão</i>	Os autores
<i>Capa e Diagramação</i>	Luciano Popadiuk
<i>Conselho Editorial</i>	Dr. Adilson Tadeu Basquerote – UNIDAVI Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOESC Dra. Andréia 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 – UNIPIAGET – CABO VERDE Dr. Cleidione 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 Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes – UENP Dr. Hélder Rodrigues Maiunga – ISCED-HUILA – ANGOLA Dr. Helio Rosa Camilo – UFAC Dra. Helisamara Mota Guedes – UFFVJM Dr. Humberto Costa – UFFPR 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 – UFLA Dr. Luciano Luz Gonzaga – SEEDUCRJ Dra. Luísa Maria Serrano de Carvalho – Instituto Politécnico de Portalegre/CIEP-UE – POR Dr. Luiz M B Rocha Menezes – IFTM Dr. Magno Alexon Bezerra Seabra – UFPB Dr. Marciel Lohmann – UEL Dr. Márcio de Oliveira – UFAM Dr. Marcos A. da Silveira – UFPR Dra. María Caridad Bestard González – UCF-CUBA Dra. Maria Lucia Costa de Moura – UNIP Dra. Marta Alexandra Gonçalves Nogueira – IPELEIRIA – PORTUGAL Dra. Nadja Regina Sousa Magalhães – FOPPE-UFSC/UFPEl Dra. Patricia 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 Peisoto – UEMS Dr. Ricardo Cauica Ferreira – UNITEL – ANGOLA Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto – UNICENTRO Dra. Rozane Zaionz – SME/SEED Dr. Stelio João Rodrigues – UNIVERSIDAD DE LA HABANA – CUBA Dra. Sueli da Silva Aquino – FIPAR Dr. Tiago Tendai Chingore – UNILICUNGO – MOÇAMBIQUE Dr. Thiago Perez Bernardes de Moraes – UNILANDRADE/UK-ARGENTINA Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández – UCLV e CUM – CUBA Dra. Vanessa Freitag de Araújo – UEM Dr. William Douglas Guilherme – UFT Dr. Yoissell López Bestard- SEDUCRS

APRESENTAÇÃO

Percebe-se que nos objetivos apresentados nesta obra decorrem da atividade profissional do professor que adequa a metodologia aplicada no ensino com as diversas realidades e públicos perpassando por diversas transformações significativas ao desenvolver suas aulas e incorporar novos métodos de ensino. Com isso, ocorre a implementação de práticas inovadoras com a adequação da atividade profissional do professor por meio das novas tecnologias digitais educacionais ao oportunizar diferentes formas de ensino, pesquisa e investigação científica com aplicação na sala de aula ou fora dela.

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.

Assim, participam desta coletânea capítulos dos diferentes campos do conhecimento e níveis de escolaridade, produzidos por uma abordagem que podem considerar ou não a inter-relação e a influência entre eles ou questionar a visão compartimentada (disciplinar) da realidade do processo de ensino-aprendizagem.

Destarte, o primeiro capítulo expressa reflexões referente a presença da tecnologia digital na escola. Na sequência, o segundo capítulo reflete sobre a importância da utilização vídeo-cartas com crianças por meio das contribuições desses recursos audiovisuais para educação e história. Por sua vez, o terceiro capítulo destaca a trajetória de aprendizagem individualizada baseada na avaliação diagnóstica cognitiva e aprendizagem profunda de apoio ao processo ensino-aprendizagem. O quarto capítulo, na sequência, ressalta ambientes web de realidade virtual utilizados para a visualização dos poliedros de Johnson.

Em continuidade, o quinto capítulo descreve inteligência artificial no contexto escolar por meio de ferramentas inovadoras para apoiar o público elegível da educação especial na perspectiva inclusiva e o

sexto capítulo apresenta AGEDU enquanto sistema de agendamento educacional para o ensino médio integrado na rede federal de educação profissional. No que lhe concerne, o sétimo capítulo destaca a importância planilha eletrônica excel ressaltando o valor semântico da palavra denuncia o erro do resultado na matemática e, por fim, o oitavo capítulo analisa o Projeto Transformar salientando a conversão IPTV'S em minicomputadores como meio inovador na implantação de laboratórios de informática para escolas públicas.

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 e propostas do 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

TECNOLOGIA NA ESCOLA: PARA FORMAR OU INFORMAR.....9

Isabel Castilho Palhano | Janete de Souza Vailati | Sirlei Fátima Kurta

VÍDEO-CARTAS COM CRIANÇAS: CONTRIBUIÇÕES DESSES RECURSOS AUDIOVISUAIS PARA EDUCAÇÃO E HISTÓRIA 21

Ercília Maria Angeli Teixeira de Paula | Arnaldo Pinto Junior

TRAJETÓRIA DE APRENDIZAGEM INDIVIDUALIZADA BASEADA NA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA COGNITIVA E APRENDIZAGEM PROFUNDA DE APOIO AO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM..... 35

Miguel Raymundo Flores Santibanez | José Valdeni de Lima |

Delfa Mercedes Huatuco Zuasnábar

AMBIENTES WEB DE REALIDADE VIRTUAL UTILIZADOS PARA A VISUALIZAÇÃO DOS POLIEDROS DE JOHNSON..... 49

Paulo Henrique Siqueira

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO ESCOLAR: FERRAMENTAS INOVADORAS PARA APOIAR O PÚBLICO ELEGÍVEL DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA INCLUSIVA 61

Eric da Silva Santos | Ivanildo Leite Batista | Natanael Pessoa Lustoza |

Francisco Vandernilso de Oliveira | Rodiney Marcelo Braga dos Santos

AGEDU: SISTEMA DE AGENDAMENTO EDUCACIONAL PARA O ENSINO MÉDIO INTEGRADO NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL 73

Luciano Marcos Curi | Danilo Costa das Chagas

PLANILHA ELETRÔNICA EXCEL: QUANDO O VALOR SEMÂNTICO DA PALAVRA DENUNCIA O ERRO DO RESULTADO NA MATEMÁTICA 89

Katia Jeane Junks Campigotto | Rafael Alberto Gonçalves |

Silmara Aparecida Gesser Holschuh

PROJETO TRANSFORMAR: CONVERTENDO IPTV'S EM MINICOMPUTADORES COMO MEIO INOVADOR NA IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA PARA ESCOLAS PÚBLICAS	99
Paulo Júnior Varela Eric Endres Igor Kussumoto do Nascimento Manuela Bechara Cannizza Herik Patric Davi da Silva Michel Albonico	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	112
ÍNDICE REMISSIVO	113

TECNOLOGIA NA ESCOLA: PARA FORMAR OU INFORMAR

Isabel Castilho Palhano¹

Janete de Souza Vailati²

Sirlei Fátima Kurta³

INTRODUÇÃO

O presente capítulo é resultado de pesquisa e estudo acerca do tema: “a história da construção do conhecimento na perspectiva humanizadora”, realizada com um grupo de professores e estudantes do Curso Profissionalizante de Formação de Docentes do Colégio Estadual Professor Gildo Aluísio Schuck de Laranjeiras do Sul Paraná. Teve o objetivo refletir acerca das demandas atribuídas à escola pelo sistema educacional, diante da problemática do desafio de como a escola pode promover o equilíbrio entre a informação fragmentada e a formação integral em todas as dimensões humanas? Indagação que está causando angústia a profissionais da educação, os quais ficam sem saber até onde a educação escolar está cumprindo com a função de preparar o estudante para inserção social na contemporaneidade.

A FUNÇÃO SOCIAL DA ESCOLA QUE O SISTEMA EDUCACIONAL NOS IMPÕE

A Educação, em sua essência, tem com fim a “onilateralidade” na formação humana. Sendo esta, um processo fundamental de “humanização” do homem natural, para um conviver (viver) de forma plena e em sociedade. A divisão do trabalho fragmenta a organização humana em uma sociedade de classes, e em decorrência, classifica o homem na função do trabalhador para o desempenho do trabalho somente manual.

¹ Doutora em Educação (UEPG). Docente (UNICENTRO e SEED-PR).

CV: <http://lattes.cnpq.br/0006812187399709>

² Especialista em Ensino de Matemática (UNICENTRO). Docente (SEED-PR).

CV: <http://lattes.cnpq.br/4011736309240635>

³ Especialista em Educação do Campo (UEPG). Docente (SEED-PR).

CV: <https://lattes.cnpq.br/8482788604451959>

A condição humana que surge da divisão do trabalho, dá origem a “unilateralidade”, e como consequência o processo de educar volta-se para uma formação unilateral, o “idiotismo do ofício”. Manacorda na perspectiva marxista afirma que: “a *unilateralidade surge na medida em que as circunstâncias nas quais um indivíduo vive apenas lhe permitam desenvolver uma qualidade, à custa das demais, o indivíduo não vai além de um desenvolvimento unilateral, mutilado*” (2010, p. 85). A determinante divisão do trabalho manual e mental fez com que as escolas criadas apresentassem características diversas relativas A “quais tipos humanos” da sociedade dividida eram direcionadas.

No entanto, A instrumentalização das escolas populares, voltadas para a técnica intensificou a formação unilateral do homem, impossibilitando a existência de um ser humano inteiro (formação onilateral), nesta sociedade dividida em classes. O modo de produção capitalista atual tem a necessidade de que o trabalhador realize tarefas diversas para a expansão do capital. A perspectiva da (onilateralidade) do homem aparece ligada às fábricas modernas, mecanizadas, nas quais, o trabalhador precisa saber além de uma tarefa específica, assim, pode transitar em diferentes funções. Contudo, percebe-se que o conhecimento continua fragmentado, específico às atividades desempenhadas.

O processo de escolarização é e nunca deixará de ser fundamental na formação do ser humano. Diante da importância da Escola, Antônio Gramsci destaca:

O enorme desenvolvimento alcançado pela atividade e pela organização escolar (em sentido lato) nas sociedades que surgiram do mundo medieval indica a importância assumida no mundo moderno pelas categorias e funções intelectuais: assim como se buscou aprofundar e ampliar a “intelectualidade” de cada indivíduo, buscou-se igualmente multiplicar as especializações e aperfeiçoá-las. Este é o resultado das instituições escolares de graus diversos, inclusive dos organismos que visam a promover a chamada “alta cultura” em todos os campos da ciência e da técnica (1982 p. 9).

As escolas diante da premissa da educação integral, da formação do “homem onilateral” e das mudanças no mundo do trabalho pela inserção de novas tecnologias no modo de produção sofrem uma reconfiguração

pedagógica. Os objetivos da formação escolar convergem na construção de conhecimentos, não apenas técnicos, mas com inclusões do saber intelectual. Trata-se do “uso da escola” para atender aos interesses do capital, o qual necessita de um trabalhador que tenha “habilidades técnicas e intelectuais”, que em suas funções, consiga realizar suas tarefas e resolver possíveis situações problema imprevistas.

O ideal da escola na perspectiva de uma educação integral pressupõe o desenvolvimento social humano concomitante com a incursão nos conhecimentos historicamente produzidos, nos avanços científicos e tecnológicos. Esta “formação onilateral”, não privilegia um ou outro aspecto do conhecimento, mas forma o ser humano em sua totalidade, de modo emancipador, livre de limitações e possibilita a superação da divisão do “trabalho manual e mental”.

O sistema educacional contemporâneo planeja a educação que o capital aspira e impõe aos educadores, os encaminhamentos metodológicos que permitam a efetivação de seus objetivos pré-definidos. Os processos de formação do educando no ambiente escolar, inúmeras vezes perpassam de forma superficial pelo conhecimento, em decorrência das metodologias recentes, oriundas da utilização dos recursos tecnológicos, com fins pedagógicos, atualmente acessíveis nas escolas, como afirma a estudante entrevistada.

Atualmente o uso da tecnologia vem avançando cada vez mais rápido dentro das salas de aula, sendo nomeado com mais conhecimento aos alunos, porém colocado a prática nem sempre se é obtido sucesso no seu uso, principalmente no dia a dia. Um bom exemplo são as plataformas propostas pelo governo, onde temos uma meta de estudos a atingir, mas muitas vezes os alunos não conseguem acessar na escola por instabilidades nas mesmas. Sendo assim acredito que o uso da tecnologia pode acabar “atrasando” alguns aprendizados, principalmente se for usada incorretamente e/ou irresponsavelmente sendo por alunos e/ou professores (Estudante 2) ⁴.

Na perspectiva de uma formação onilateral, uma diversidade de informações é repassada de maneira breve, com a supressão dos processos de investigação, experimentação e generalização dos conceitos, por meio

⁴Nome fictício de entrevistados.

de excursões (e não incursões) possíveis nas utilizações pedagógicas dos dispositivos tecnológicos disponíveis. As “aspirações emancipadoras” da educação escolar acabam por atender às aspirações do capital. Nészáros em *“A educação para além do capital”* afirma:

Se entretanto, os elementos progressistas da educação formal forem bem sucedidos em redefinir a sua tarefa num espírito orientado em direção à perspectiva de uma alternativa hegemônica à ordem existente, eles poderão dar uma contribuição vital pra romper a lógica do capital, não só no seu próprio e mais limitado domínio com também na sociedade como um todo (MÉSZÁROS, 2005, p. 59).

A necessidade da superação dos processos de alienação do homem (a unilateralidade do ser humano) na direção da formação onilateral inserida em uma sociedade “mergulhada” na tecnologia faz despontar a urgente reflexão acerca dos usos dos recursos tecnológicos na educação formal na direção dos pretensos objetivos.

A tecnologia tem se tornado cada vez mais presente dentro da sala de aula, de fato quando ela funciona corretamente nos traz benefícios tanto para a parte de pesquisas, apresentações de trabalhos e até para a realização de atividades para os colegas e professores, porém nem sempre está como deveria e as vezes acaba nos deixando na mão (estudante 4).

Existe um reconhecimento do benefício do uso deste recurso para pesquisas, no entanto, o uso excessivo da tecnologia na sala de aula tem trazido prejuízos, pela falta da eficiência destas ferramentas, atrelada a capacitação de professores e domínio dos estudantes.

DIANTE DO QUE O SISTEMA EDUCACIONAL OFERECE, QUAIS SÃO OS LIMITES E OS AVANÇOS ENCONTRADOS

Historicamente, a escola sempre foi e será considerada, como a instituição responsável pela formação do cidadão, assimilação e transmissão de conhecimento. No entanto, sabe-se que cada época impõe para educadores, desafios que surgem de acordo com o momento histórico. E

o período pós pandemia, intensificou as dificuldades escolares: o ensino remoto, novidade vivida por estudantes, para pais ou responsáveis e por professores. Como diz Kenski (2010, p. 29) “[...] tradicionalmente, a aprendizagem de informações e conceitos era tarefa exclusiva da escola”. No entanto, este momento histórico tecnológico exigiu mudanças: “[...] a possibilidade de acesso generalizado às tecnologias eletrônicas de comunicação e informação trouxe novas formas de viver, de trabalhar e de se organizar socialmente” (KENSKI, 2010, p. 29). Família e escola tiveram que, de um momento para outro, se reinventar. O ensino remoto passou a fazer parte da escola, e as teorias pedagógicas e os conteúdos, precisaram ser adaptados.

Pode-se dizer que esse período, revolucionou a educação, pois o papel que era só da escola, passou a ser da família, que não tendo outra opção se obrigou a “tentar” suprir a necessidade educacional dos filhos em casa, e os estudantes que atordoados com a situação imposta, tiveram que, mesmo sem querer, aprender a lidar com as tecnologias, não como entretenimento, como a maioria era acostumada, mas como forma de ter acesso às informações básicas necessárias, antes ofertadas nas aulas presenciais. E o que dizer dos professores? Como alguém que “sentiu na pele” a invasão tecnológica, sem outra alternativa, e sem o conhecimento necessário para desenvolvê-la, posso dizer que a princípio foi desesperador, noites sem dormir, preocupação em o que fazer e como fazer, inquietações e busca de alternativas com ajuda de colegas mais experientes passaram a fazer parte da rotina.

Apesar das tecnologias já estarem presentes nas escolas, o professor nem sempre as utilizava, pois estas não fizeram parte em sua formação acadêmica, o que gerou insegurança em seu devido uso, segundo Moran (2003, p. 32) “passamos muito rapidamente do livro para a televisão e o vídeo e destes para o computador e a internet, sem aprender a explorar todas as possibilidades de cada meio”. Como educadores, temos consciência da importância das TICs, tecnologias da informação e comunicação, no entanto, como diz Moran, para ensinar precisamos primeiro aprender a lidar com esses meios, saber manuseá-los, ter segurança para inseri-los em nosso planejamento. Experiência que no depoimento de estudantes, avalia-se que causaram consequências como esgotamento docente. “Atualmente, péssimo. Percebe-se o esgotamento mental dos professores com o

dever de utilizá-las, sendo algo que atrapalha em vez de ajudar (estudante 3). Situação vivenciada por professores e estudantes que deixaram marcas e danos no processo pedagógico deste momento histórico.

Sabe-se que metodologias inovadoras são necessárias e importantes, porém nesse contexto insere-se as dificuldades e limitações dos docentes. Segundo Silva (2010, p. 4) “[...] é necessário saber o que usar, como utilizar e saber para que está usando”. Hoje, entendemos que precisamos aprender a lidar com as tecnologias, e que isso se tornou necessidade, contudo essa não está sendo uma tarefa fácil, a formação docentes é defasada em relação as demandas exigidas, os cursos de formação online são mais de informação do que formação, não estamos aqui, desqualificando esta iniciativa, mas a realidade da maioria dos cursistas, depende não só de teoria, mas de uma prática pautada em um tempo maior, pois aprender fazer no respaldo de teoria demanda de tempo longo, processo que permeia a superação de desafios, descobrindo potencialidades e possibilidades, através de cursos de formação presencial e continuada, tendo nas escolas disponibilidade de recursos materiais suficientes para que o professor sinta-se seguro ao ensinar. E que o educando, tenha também equipamentos disponíveis para aprender, interagir e ir além do simples manusear um computador. Moran (2003, p. 61), afirma que “na sociedade da informação, todos estamos reaprendendo a conhecer, a nos comunicarmos, a ensinar; reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico; a integrar o individual, o grupal e o social”. A defesa do autor se respalda da importância da tecnologia para inclusão social, uma vez colocado na escola, sem limites do risco do esvaziamento do conhecimento produzido cientificamente e acumulado historicamente pela humanidade.

A tecnologia possui dois lados nos dias de hoje e no futuro. O lado positivo da tecnologia está preparando os alunos para ingressar no (mundo) mercado do trabalho e é a tendência futura, além de possibilitar uma maior acessibilidade a informações. O lado negativo da tecnologia torna o aluno dependente de ferramentas/dispositivos de acesso, lembrando que cada instituição deve ter regras de limites, em específico para celulares, e laboratórios adequados, porém, em concursos, vestibulares e enem não será possível o uso, tornando o aluno menos preparado em conhecimento e menos apto a um resultado positivo (mãe 1).

Nesse contexto, entende-se que não há como ignorar o ensino híbrido, e que este, queiramos ou não é nossa realidade, porém compreende-se que somente a formação inicial não é suficiente para dar conta de superar as limitações e aprofundar questões relacionadas as novas demandas educacionais, que têm como prioridade o uso das tecnologias no espaço escolar e também nas tarefas domiciliares. Acredita-se então, que será preciso que os órgãos responsáveis pelo ensino tomem consciência do que os docentes estão sentindo, e busquem alternativas, que visem trazer para a formação continuada a responsabilidade de encontrar e desenvolver aportes necessários para melhor integrar as TICs na prática docente, de forma que haja superação das dificuldades e inseguranças, e que os professores sintam-se não obrigados, E sim, motivados à aderirem e promoverem a inclusão digital em seu planejamento. Para isso, é preciso e urgente, uma nova dinâmica de formação que atenda de modo específico cada realidade escolar, na qual os docentes sejam valorizados pelo trabalho desenvolvido, confiantes e confortáveis, para utilizar metodologias inovadoras (TICs) como novos auxiliares no processo de ensino. Para Kenski (2010, p. 77) “estar confortável significa conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino.” Mas para que a inovação aconteça no âmbito escolar, precisa haver uma mudança de cultura de todos os profissionais da educação, de alunos, pais e responsáveis, para que compreendam que para ensinar, é essencial que se esteja aberto à aprender e isso depende de tempo.

Sim de certa forma não podemos negar que a tecnologia nos ajuda tanto na área da pesquisa quanto na facilidade e praticidade para a produção de conteúdo, mas de certa forma nos prejudica nos tornando cada vez mais preguiçosos e tomando muitas vezes o nosso lugar como estudante principalmente “facilitando” tudo, mostrando que cada vez mais o comodismo está tomando espaço, por exemplo é muito mais fácil ir atrás de algo pronto e já “mastigado” do que se esforçar para conseguir algo, é muito fácil pegar uma calculadora do que queimar uns neurônios para fazer uma conta básica (estudante 4).

Nesse contexto o papel do Estado é fundamental, e não acontece sem que haja amadurecimento, conflitos e resistências, pois sabe-se que muitos são os interesses que permeiam decisões importantes. Considera-se também que é preciso haver mudanças na formação inicial do professor, para que este em sua atuação não passe pelas dificuldades encontradas, atualmente nas instituições escolares.

[...] Para que ocorra uma mudança de concepção, faz-se necessário que os cursos de formação (inicial e continuada) de professores também ofereçam a esses profissionais orientações didático-metodológicas sobre as melhores formas de selecionar e utilizar recursos tecnológicos no processo educativo escolar. Os docentes precisam, pois, saber da existência das potencialidades/possibilidades (vantagens) e limitações (desvantagens) desses e de outros recursos didático-pedagógicos para melhor ensinar, e assim ajudar os alunos a (re) construir novos conhecimentos úteis a sua aprendizagem e a sua vida pessoal e profissional (SANTOS, 2011, p. 77).

Pelo dito acima, fica evidente de que só haverá mudança se houver interação entre os professores, os educandos e as tecnologias. Porque, não é, e nunca será suficiente dotar as escolas de equipamentos tecnológicos, sem oferecer possibilidades de como utilizá-los, é preciso pois, que o professor esteja ciente de suas dificuldades e busque estar envolvido no processo de formação inicial ou continuada, acreditando que é capaz de aprender e mudar sua prática, só assim as vantagens tecnológicas serão com certeza validas.

AS ESTRATÉGIAS EDUCACIONAIS DISPONÍVEIS TÊM CONTRIBUÍDO PARA A FORMAÇÃO HUMANISTA E EMANCIPADORA

Estamos na era das novas tecnologias, um novo mundo, onde o trabalho físico é realizado pelas máquinas e o mental, pelos computadores. Isso nos assusta, porque; pensar é aprender a ser livre, protagonista e responsável. Pensar é esforço e inconformismo, para com o mundo e também para consigo. Pensar é duvidar e criticar, não de forma arbitrária ou presunçosa, senão pela busca do bem coletivo. Pensar é ter o tempo

de poder fazê-lo. Pensar não é repetir ou reproduzir. Pensar é ativar as ligações neuronais, tal condição que constitui o ser como humano, porque pensar e também sentir, intuir e projetar.

A frase de Descartes faz sentido: “penso, logo existo”, pois, penso, logo vivo. Viver humanizado é encontrar seu próprio caminho e evitar permanentemente a tentação do fácil. O fácil é não pensar. E com isso limitando o saber dos sujeitos, assegurando uma valorização desmedida à informação, sem interesse em estimular o conhecimento, quer como processo mental, quer como saber sistematizado, uma nova forma de exclusão se efetiva, sob a falácia de uma ideologia igualitária.

Camuflada com esta falácia de que as novas tecnologias inovam a educação, que as atividades ativas são mais atraentes e rápidas, realmente elas são. Porém, não podemos ser escravos delas, seu uso deve ser um apoio, um subsídio a mais no desenvolvimento das atividades escolares. É evidente que o uso intensivo é prejudicial à saúde, dificultando a interação entre os sujeitos, permitindo que os indivíduos se tornem agentes sociais embrutecidos.

No caso da docência, as políticas educacionais de implementação tecnológica na sala de aula, têm causado de certa forma indignação aos estudantes.

Claramente com a finalidade de substituir o professor, nós alunos que passamos por uma pandemia sentimos na pele a falta de um professor fisicamente presente no dia a dia, nenhuma tecnologia substitui o professor, por mais moderna e avançada que seja, nada se compara ao ter um professor ali junto, tirando dúvidas, conversando e expressando não somente suas opiniões como profissional, mas também como um colega um amigo (estudante 4).

Entretanto, evidencia-se o fato que a sociedade vem aceitando a imposição das tecnologias sem contestação, porque o mundo capitalista já vem a tempo incutindo em nossos meios intencionalmente essa necessidade educacional. “Olhando bem a fundo o professor está tendo a mesma função que tinha durante a tendência tecnicista, ser apenas um mediador do que a tecnologia “precisa”, está ali somente para repassar o que já está pronto, sem autonomia ou direito de fazer de outro jeito, está ali para fazer e pronto” (estudante 4).

Diante do que foi dito, acredita-se que necessitamos estar atentos, tanto à formação dos professores que estão nas universidades ou em cursos de formação de professores, como àqueles que estão em serviço, já atuando no sistema. São questões primordiais e fundamentais na busca de competências necessárias a formação e atuação dos cidadãos nessa sociedade “global”, que busca a expansão e a efetivação do espaço cibernético como espaço de saber resinificados. “Não, muitos justificam a utilização da tecnologia para maior disseminação de informações, mas acontece o contrário, com a informação vindo de maneira tão rápida, perde-se o senso crítico e a curiosidade. Por qual motivo as aulas de história são interessantes, se o google resolve? Sendo ele parte da vida escola a fora, porquê trazer para dentro da sala de aula?” (estudante 2). Está existindo uma relativização da importância do uso do intelecto para memorização, pois se a inteligência artificial faz isso, porque o esforço mental da criança e do adolescente.

Tal situação vem sendo resultado de implementações de políticas e programas de governos que são impostas sem consultar os profissionais da educação, dos quais estão vivenciando as realidades das escolas junto com a comunidade que sabem realmente que educação que temos e que educação queremos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por mais que está explícito os problemas causados no ensino, a sociedade vem aceitando essa imposição das tecnologias sem contestação, porque o mundo capitalista já vem a tempo incutindo em nossos meios intencionalmente, tal necessidade educacional.

As políticas educacionais contemporâneas vêm das propostas de ensino, das quais o capital aspira, políticas que, vão sendo impostas aos profissionais da educação, como encaminhamentos e técnicas metodológicas que levam a efetivação das pretensões, meramente de interesses de uma rede de empresários, de um grupo, os quais, estão sendo os pensantes da educação brasileira. Com isso, processos de formação do educando, na aquisição e assimilação do conhecimento, no ambiente escolar, na maioria das vezes, está ocorrendo de forma superficial, em decorrência das metodologias recentes, de informações aceleradas e fragmentadas, oriundas da utilização dos recursos tecnológicos, com fins pedagógicos, atualmente acessíveis nas escolas.

Contra a perspectiva de uma formação onilateral, uma diversidade de informações é repassada de maneira breve, sem respeitar o tempo biológico do estudante no processo de ligações neuronais, com isso, causando a supressão dos processos de investigação, experimentação e generalização dos conceitos mais aprofundados. Tal processo vem suprimindo as “aspirações emancipadoras” da educação escolar, pois acabam por atender às aspirações do capital na formação unilateral na finalidade meramente para o mercado de trabalho.

Diante do exposto, fica evidente a necessidade da superação dos processos de formação que leva a alienação do homem (a unilateralidade do ser humano), ou seja, na contraposição deste fato, que vem a defesa de uma educação na direção da formação onilateral, pela qual o ser tem a oportunidade de formar-se em todas suas dimensões humanas: filosófica, científica, artística e física, considerando na qual se encontra inserida em uma sociedade “mergulhada” na tecnologia, esta que faz com que se desperte uma urgente reflexão acerca do uso destes recursos na educação formal.

Portando, questiona-se: será que as políticas educacionais atuais, desenvolvidas nas escolas estaduais do Paraná estão possibilitando a emancipação na formação humana? Cabe aqui uma reflexão: diante do contexto do trabalho educativo, onde professores e gestores escolares vem passando a maior parte do seu tempo, prestando serviços burocráticos e tecnológicos, isolados em frente uma tela, sem oportunidade da interação física com o estudante, vivência tão necessário para o desenvolvimento humano. Para pensarmos, diante da tal condição da tecnologia imposta ao estudante no tempo tão precioso da sua formação, será que esta vem realmente sendo emancipadora, indagação que demanda de muitos estudos, afim de compreendermos os impactos que estas metodologias tecnológicas causam no processo formativo.

REFERÊNCIAS

GRAMSCI, A. Os intelectuais e a organização da cultura. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.

KENSKI, V. M. Tecnologias e o ensino presencial e a distância. 9 ed. Campinas, SP: Papirus, 2010.

MÉSZÁROS, I. A educação para além do capital. São Paulo: Boitempo, 2005.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso. & BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 7 ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

SANTOS, M. P. dos. Recursos didático-pedagógicos na educação matemática escolar: uma abordagem teórico-prática. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2011.

SILVA, O. M. M. da. Análise do uso das mídias na prática pedagógica dos professores de uma escola pública da rede estadual de ensino do estado de Alagoas, 2010. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DE ALAGOAS (EPEAL) Disponível, 5, 2010, Maceió. Anais eletrônicos... Alagoas: EPEAL, 2010, p1-10. Disponível em <http://dmd2.webfaccional.com/media/anais/ANALISE-DO-USO-DAS-MIDIAS-NAPRATICA-PEDAGOGICA-DOS-PROFESSORES-DE-UMA-ESCOLA-PUBLICA-DAREDE-EST.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2023.

VÍDEO-CARTAS COM CRIANÇAS: CONTRIBUIÇÕES DESSES RECURSOS AUDIOVISUAIS PARA EDUCAÇÃO E HISTÓRIA

Ercília Maria Angeli Teixeira de Paula¹
Arnaldo Pinto Junior²

INTRODUÇÃO

As vídeo-cartas são recursos tecnológicos da informação e comunicação (TICs) que auxiliam as pessoas a expressarem suas subjetividades, constroem textos narrativos mesclados com imagens, sons e criatividade. Há alguns anos, pessoas de vários países e idades diversas têm utilizado as vídeo-cartas com múltiplas funções, dentre as quais destacamos objetivos relacionados ao entretenimento, produção cultural, recursos audiovisuais, educação e registros históricos.

No Brasil, as vídeo-cartas ainda são pouco conhecidas. Entretanto, nas últimas décadas, pesquisadores de Antropologia, Artes, Geografia, têm procurado inserir as vídeo-cartas nessas áreas e em âmbitos educacionais diversificados. Existem Organizações Não Governamentais (ONGs) que trabalham as vídeo-cartas como produção de documentários e cinema. Já na educação formal, professores, desde a Educação Básica até o Ensino Superior, as utilizam como atividades curriculares, instrumentos de pesquisa e documentação das culturas e histórias dos povos.

Para as crianças nascidas na era digital, as cartas escritas a mão já não fazem parte de seus cotidianos. As tecnologias de informação e comunicação trouxeram uma velocidade de comunicação entre as pessoas as quais negligenciaram as cartas tradicionais. Entretanto, é preciso considerar que essas cartas não deixaram de existir.

Em momentos de sofrimentos da humanidade, como aqueles vivenciados na pandemia do Coronavírus em 2020, e, na catástrofe ambiental, das enchentes e chuvas no Rio Grande do Sul em 2024,

¹ Doutora em Educação (UFBA). Professora (UEM). CV: <http://lattes.cnpq.br/6507718848252634>

² Doutor em Educação (UNICAMP). Professor (UNICAMP). CV: <http://lattes.cnpq.br/3752868387448214>

muitos professores estimularam a escrita de cartas dos seus alunos para os pacientes nos hospitais e profissionais de saúde. Já na situação do Rio Grande do Sul, as cartas foram destinadas as pessoas que estavam em abrigos e/ou aquelas desalojadas de suas casas.

Uma característica do trabalho com cartas tradicionais na Educação Básica é o ensino deste gênero textual e a utilização como recursos pelos professores no final do ano para enviar solicitações de pedidos de presentes ao Papai Noel via correio.

As vídeo-cartas são uma forma de união das cartas tradicionais, com textos que remetem a esse gênero textual nos seus roteiros, mescladas com imagens, sons e músicas. A criatividade é uma característica marcante desses recursos audiovisuais. As vídeo-cartas são plurais e não existe uma uniformidade na forma de produzi-las.

No contexto atual, as crianças têm muita facilidade na produção e elaboração de audiovisuais. Existe uma fascinação com as suas imagens refletidas nas câmeras dos celulares, compartilhadas nas redes sociais e *internet* com múltiplas formas de comunicar suas ideias e sentimentos. Entretanto, na produção de textos escritos, muitas crianças apresentam dificuldades e pouca motivação para escrita. Diante desta perspectiva, surgem algumas questões: quais as pesquisas têm sido realizadas com crianças e produção de vídeo-cartas? Quais as contribuições destes estudos para a educação e história? Como os pesquisadores organizam metodologias e estratégias didáticas criativas com crianças que articulem gêneros textuais tradicionais com recursos visuais contemporâneos?

O objetivo principal deste capítulo é apresentar a produção acadêmica de vídeo-cartas com crianças e analisar suas contribuições para a educação e história. Os objetivos específicos são: discutir a importância da produção de audiovisuais para as crianças e refletir sobre tecnologias de informação e comunicação no contexto da educação atual.

Este trabalho é um ensaio teórico e a metodologia utilizada é a revisão de literatura da produção acadêmica que discute a temática de vídeo-cartas para crianças. A pesquisa foi realizada em *sites* de busca como o site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no *Google Acadêmico*. As palavras-chaves utilizadas foram vídeo-cartas, vídeo-cartas *and* educação e vídeo-cartas *and* crianças *and* vídeo-cartas *and* história.

No *site* da BDTD foram encontradas 16 teses e dissertações. Entretanto, somente as dissertações de Ruiz (2009) e Brandimiller (2015) apresentavam vídeo-cartas com crianças e crianças indígenas. Já no *Google Acadêmico* existem outros estudos de vídeo-cartas com crianças e pessoas com idades variadas. Em relação a artigos com vídeo-cartas com crianças, cabe destacar as produções de Porto e Rizzini (2017), Maciel, Monachini e Pedro (2018), Marconi e Ramalho (2020) e Santos e Sarti (2022).

Para este capítulo foram selecionadas as pesquisas que discutem vídeo-cartas com crianças, mais especificamente vídeo-cartas com crianças brasileiras e indígenas como as dissertações de Ruiz (2009), de Brandimiller (2015) e o artigo de Maciel, Monachini e Pedro (2018). Outro critério de escolha destes estudos é que eles apresentam estratégias didáticas criativas com vídeo-cartas construídas com crianças e são materiais para o trabalho com as culturas indígenas em salas de aulas e em diferentes contextos educacionais.

AS CARTAS E VIDEO-CARTAS COM CRIANÇAS: RETRATOS DE DIFERENTES VIDAS E CONTEXTOS

As cartas são uma das formas mais antigas de comunicação humana. Nos primórdios da história da educação brasileira, as cartas escritas pelos jesuítas para Portugal a respeito dos processos que utilizavam para educar e catequizar os indígenas no Brasil, assumiram características de documentos oficiais. Embora apresentassem as versões dos colonizadores sobre as condições de nosso país, com o passar do tempo foram consideradas registros históricos significativos. As cartas também estão presentes em práticas sociais, na literatura, no cárcere, no cinema, nas artes e no cotidiano das pessoas.

Paulo Freire, patrono da Educação brasileira, gostava de escrever cartas. Na *Pedagogia Libertadora* de Paulo Freire, a escrita deste gênero textual é valorizada, principalmente a escrita das Cartas Pedagógicas que apresentam características específicas de denúncias e anúncios de situações opressoras, bem como de estratégias de superação de dificuldades e de injustiças sociais.

Paulo Freire foi um precursor na escrita de cartas nas universidades, das cartas-pedagógicas e produziu vários livros-cartas Freire (2000; 2005; 2011; 2013). Com essas produções, ele inovou a forma de escrita e trouxe tons intimistas e reflexivos, que mesclavam aspectos subjetivos com críticas sociais. Dentre esses livros, alguns foram cartas trocadas entre Paulo Freire com crianças e jovens.

O livro “*A Casa e o Mundo lá fora: Cartas de Paulo Freire para Nathaercinha*”, organizado por Porto e Gusmão (2015) após a morte do autor, é um livro que traz cartas de Paulo Freire escritas para sua sobrinha chamada Nathaercinha, quando ela era criança. Paulo Freire estava exilado no Chile e ficou surpreso ao receber a carta de uma criança. Para resposta, ele adaptou sua escrita e, de forma amorosa e sábia, lhe respondeu sobre o período que vivenciava no exílio. Ele narrou uma situação de brincadeira na neve no Chile que o fez se sentir voltando no tempo.

Eu me senti um menino de novo e quase brinquei de fazer bonecos de neve. É uma coisa boa, Nathaercinha, que a gente nunca deixe de ser menino. Os homens atrapalham as coisas, complicam tudo. Não sei se você vai entender isso que vou lhe dizer. Mamãe e papai lhe explicam melhor. Cresça, mas nunca deixe de morrer em você, a Nathaercinha de hoje, que começa a descobrir o mundo, cheia de curiosidade. Se os homens não deixassem morrer dentro deles o menino que eles foram se compreenderiam melhor (Freire *apud* Porto e Gusmão, 2015, p. 51).

No livro “*Cartas a Cristina: reflexões sobre a minha vida e minha prática*”, organizado por Anita Maria Araújo Freire (2013), Paulo Freire escreveu cartas a outra sobrinha, chamada Cristina. Nesta época, ele estava exilado em Genebra, na Suíça. Ele descreveu como essa jovem o motivou para a escrita

Me lembro ainda de quanto a leitura daquela carta me desafiou e me fez pensar em como responder a Cristina. No fundo, tinha em frente a mim, na minha mesa de trabalho, na carta inteligente de minha sobrinha, a proposta de um projeto não só viável, mas interessante. Interessante, sobretudo, pensava se, ao escrever as cartas solicitadas, me alongasse na análise de assuntos sobre cuja compreensão ensaiasse minha posição. Foi então que

surgiu a ideia em mim de, no futuro, juntando minhas cartas, publicá-las em livro. Livro a que não poderiam faltar referências várias a momentos de minha prática ao longo da vida (Freire, 2013, p. 36).

No período do exílio, Paulo Freire teve muitas de suas cartas interceptadas pela ditadura militar e ele precisou construir estratégias para fazer com que chegassem aos destinos. Ele precisou driblar as censuras de suas cartas e escrevia para Cristina contando situações de sua infância, família e das cidades nas quais morava no exílio. Nestas cartas, ele não deixava de dialogar com Cristina sobre os processos desumanos da sociedade nos regimes militares.

Outra carta do autor que é muito expressiva nas suas obras, está no livro “*Pedagogia da Indignação*”, Freire (2000). Esta carta é intitulada de “*Do assassinato de Galdino Jesus dos Santos – índio Pataxó*”³ e foi uma carta-denúncia sobre o assassinato do indígena Galdino Jesus dos Santos, da etnia Pataxó, em Brasília, no ano de 1997. Naquele ano, cinco jovens de classe alta, do Distrito Federal, disseram que viram Galdino dormindo em uma estação de ônibus, atearam fogo e o mataram. Para a polícia, eles alegaram que estavam brincando. Freire (2000, p. 31) analisou essa situação cruel e avassaladora nesta carta:

Que coisa estranha, brincar de matar índio, de matar gente. Fico a pensar aqui, mergulhado no abismo de uma profunda perplexidade, espantado diante da perversidade intolerável desses moços, desgentificando-se, no ambiente em que descreceram no lugar de crescer.

Paulo Freire (2000) denunciou processos de desumanização e o modo como as elites desrespeitavam os indígenas, as pessoas em situação de rua, as mulheres, os negros, as crianças, os operários e como eram necessárias mudanças na sociedade brasileira na convivência com os diferentes, e não nos processos de ataque as diferenças e negação.

Outro pesquisador que utilizava as cartas como estratégias de denúncias sociais foi o educador francês Célestin Freinet. Nas décadas de 1930 a 1960, ele trabalhou com a imprensa em sala de aula, utilizava a publicação de jornais com estudantes do Ensino Fundamental e

³Vale destacar que no período que Paulo Freire escreveu essa carta, ele utilizou o termo índio e não indígena. Esse era o termo utilizado em sua época.

professores e produziu a correspondência interescolar. Ele defendia a construção do texto livre e produção de textos coletivos, aulas passeios, dentre várias outras estratégias didáticas. Sua trajetória de vida foi parecida com a de Paulo Freire. Freinet foi preso na Segunda Guerra Mundial, em 1940 por defender a democracia e é conhecido mundialmente por suas propostas educacionais inovadoras e politicamente engajadas.

O artigo de Paula e Leiro (2021) “*Cartas na educação: contribuições de Célestin Freinet e Paulo Freire*” analisa a presença das cartas e das trocas de correspondências nas concepções pedagógicas desses educadores e suas preocupações com a produção da escrita nas escolas e em diferentes contextos. É preciso considerar que, tanto Paulo Freire, como Célestin Freinet, gostavam de utilizar as cartas, assim como outras tecnologias para socializar conhecimentos.

As vídeo-cartas são uma releitura das cartas escritas a mão, mas com características específicas. Diferentemente das cartas tradicionais, nas quais os destinatários eram pessoas determinadas e os segredos das cartas precisavam ser invioláveis, uma condição ética de quem escrevia e quem recebia, as vídeo-cartas socializadas em canais no *Youtube* ou em outros meios na *internet*, elas são produzidas e destinadas literalmente “para o mundo”. Não existe uma forma pré-determinada para a produção dessas vídeo-cartas. Elas podem ser produzidas por uma pessoa individualmente ou por várias. No canal do *YouTube* é possível encontrar vídeo-cartas produzidas por crianças, por adolescentes, jovens, adultos e idosos. Não tem idade para a produção de uma vídeo-carta. Os temas das vídeo-cartas também são plurais, desde a apresentação das cidades das pessoas que narram os textos das vídeo-cartas, apresentações de seus sentimentos, das percepções em relação a sociedade e aos processos de desumanização.

Quanto as origens das vídeo-cartas, Bergala (2007) e Reynoth (2020) descrevem que os primeiros trabalhos de vídeo-cartas ocorreram com as trocas de cartas estabelecidas entre o cineasta espanhol Víctor Erice e o cineasta iraniano Abbas Kiarostami. Eles produziram um documentário intitulado “*Correspondências*” e trocaram 10 cartas no período de 2005 até 2007. O intuito era democratizar o cinema e propor diálogos culturais.

Em relação ao conceito de vídeo-cartas, na dissertação de Ruiz (2009) a autora apresenta uma diversidade de vídeo-cartas produzidas por ela e sua equipe. No seu trabalho, também discute e problematiza

as aproximações entre as vídeo-cartas e o cinema e defende a ideia que é preciso hibridizar o vídeo e cinema pois para ela, o vídeo potencializa o cinema e vice-versa. As vídeo-cartas são como uma espécie de produção cinematográfica com os celulares das crianças e jovens registrando e narrando suas vivências, cidades, territórios, angústias e desejos.

Mabel (2008) estudou o cineasta Alain Bergala, que levava o cinema para as escolas públicas francesas. Ele discutia a necessidade do cinema na educação e a importância dos cuidados com os pragmatismos. Também defendia a ideia das crianças e jovens não serem meros espectadores, mas protagonistas e agentes de produção audiovisual

Na sua concepção, toda pedagogia tem que se adaptar às crianças e aos jovens aos quais se dirige, mas nunca em detrimento de seu objeto. Isto significa questionar os pragmatismos: “em pedagogia mais do que em nenhum outro âmbito há que se desconfiar do que ‘funciona’” (Bergala, 2006, p. 23). De fato, a globalização funciona, o comércio funciona, os meios de comunicação funcionam, a demagogia funciona... Desta discussão deriva a hipótese do cinema como alteridade. O cinema entra na escola como “um outro”, um estrangeiro pela sua natureza, pelos seus instrumentos, pelos seus mediadores. O melhor objetivo que a escola pode propor hoje é se aproximar dos filmes como obras de arte e de cultura (Mabel, 2008, p. 5)

Os recursos audiovisuais para crianças estão incluídos nas práticas educacionais no Brasil. Entretanto, os trabalhos com vídeo-cartas ainda são pouco explorados. As pesquisas que serão apresentadas são trabalhos de produção de vídeo-cartas com crianças de cidades diferentes e crianças indígenas.

A dissertação de Ruiz (2009) “*Documentário dispositivo e vídeo-cartas: aproximações*” é do campo das Artes. No seu trabalho, a autora analisou várias vídeo-cartas e produziu a vídeo-carta “*Outra cidade*”⁴. A ideia da produção deste material surgiu a partir do documentário “*Das crianças Ikpeng para o mundo*”⁵. A vídeo-carta “*Outra-Cidade*” foi uma resposta a

⁴ Vídeo-Carta “*Outra Cidade*”, produzida por Coraci Ruz e Laboratório Cisco, 2009. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=ISnR5ehl2DI>.

⁵ A vídeo-carta “*Das crianças Ikpeng para o mundo*”. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=L5pdO7PM02s>.

essa vídeo-carta produzida por cineastas indígenas da etnia *Ikpeng* (Xingu) em 2001, com as crianças de sua aldeia apresentando suas brincadeiras, costumes, alimentação e cultura para o mundo.

No *Youtube*, na vídeo-carta “*Outra Cidade*”, Ruiz (2009) apresenta uma resposta amorosa para as crianças indígenas. Ela inicia a narrativa a partir de um texto escrito, estruturado na forma de uma carta. O roteiro no vídeo com a seguinte frase “Queridas crianças *Ikpeng*, (que crianças já não são”, oito anos nos separam. Pouco tempo? Imensidão. Aceito o convite, início uma resposta”.

Ruiz (2009, p. 76) descreve na dissertação que essa resposta para as crianças indígenas era uma ideia de como “(...) apresentar minha aldeia para eles”. A vídeo-carta resposta foi produzida com crianças de Campinas em São Paulo, que frequentavam o 3º ano do Ensino Fundamental da Escola Curumim (uma escola particular fundamentada na Pedagogia Freinet), com crianças da Casa Guadalupana, uma ONG que trabalhava com crianças em situação de rua e uma adolescente da ONG – Centro Promocional Tia Leide, localizada na mesma cidade. A proposta foi trazer o diálogo das crianças de Campinas, de diferentes classes sociais com as crianças *Ikpeng*.

Ruiz (2009) descreveu o processo de produção da vídeo-carta e os temas das respostas das crianças da escola Curumim. Conforme a pesquisadora, essas crianças trouxeram elementos da cidade que desejaram mostrar para as crianças da aldeia, como o funcionamento do supermercado, o uso do cartão de crédito, dentre outras questões. Já em relação as crianças em situação de rua, Ruiz (2009) analisou o protagonismo infantil de dois meninos que aceitaram participar da vídeo-carta resposta as crianças de *Ikpeng*. As estratégias por eles utilizadas foram de conversas com a câmera, mostravam o centro da cidade, seus aspectos positivos e negativos e as dificuldades de suas vidas e como eles eram vistos por outras pessoas.

A dissertação de Brandimiller (2015) “*Geografias poéticas infância: a arte do encontro*” é da área da Educação. A pesquisadora se inspirou da dissertação de Ruiz (2009). O objetivo da sua pesquisa foi compreender as visões que as crianças produziram sobre si e sobre o outro a partir de correspondências trocadas entre dois grupos de crianças. O primeiro grupo era de crianças do 3º ano de uma escola pública, residente em

Porto Alegre, Rio Grande do Sul, e o segundo, crianças de um projeto social da cidade de Cumuruxatiba na Bahia, com crianças filhos de pescadores e crianças indígenas da etnia Pataxó.

Brandimiller (2015) descreveu que as motivações da sua pesquisa para a troca de correspondências foi a ideia de promover o diálogo entre crianças e infâncias que vivem mundos diferentes. A pesquisadora viajou para as duas cidades e auxiliava as crianças na produção das vídeo-cartas. A pesquisa de campo constou de 12 encontros em Porto Alegre e 12 encontros na Bahia. Nesses encontros, ela levava uma mala que foi do seu avô. Segundo a pesquisadora, a mala era o “eixo de correspondência” entre os grupos. Em cada grupo, essa mala era preenchida com correspondências, fotografias, termos de consentimento, bordados construídos em conjunto e propostas de gravações das vídeo-cartas. Nos diferentes grupos, eles também construíam “mapas imaginários” de trabalhos de artistas e das referências espaciais das cidades que eles construíram. Esses mapas, eram trabalhos artísticos que eles faziam sobre como representar as cidades e escolas deles em mapas.

Segundo suas descrições, essas vídeos-cartas mostravam as culturas, brincadeiras, hortas, aspectos geográficos, obras de arte que elas produziam e interesses pessoais. As crianças de Porto Alegre estranhavam o comportamento das crianças indígenas da Bahia, produzindo as vídeo-cartas na praia, mesclando brincadeiras e histórias. Já as crianças indígenas, gostavam de filmar sua comunidade, seus costumes e compartilhar essas informações.

Para Brandimiller (2015) a produção filmica era o olhar e o modo de ver o mundo das crianças. Para ela, o vídeo foi eleito como o dispositivo favorito das crianças

Ele foi realizado, pelos dois grupos, com câmeras digitais de simples manuseio. Pensando na etimologia da palavra vídeo, que advém do verbo em latim *videre* e significa “eu vejo”, penso na ação constitutiva do vídeo que é o ato mesmo de olhar. Parto desta concepção para analisar o que as crianças envolvidas nesta pesquisa “veem”. Mais do que isso, entendo que o diálogo entre elas se deu por meio de aproximações com alteridade em forma de: a um só tempo, reconhecimento e estranhamento. Assim, procuro analisar aqui como as crianças, por meio de ima-

gens produzidas, dos estranhamentos e reconhecimento de sentidos, modificam a relação de si para si mesmo e de si para o outro no olhar (Brandimiller, 2015, p. 73).

Nesta pesquisa, Brandimiller (2015) discutiu a questão da alteridade nas crianças e das diferentes infâncias. A alteridade se constrói nas relações de contraste, distinção, diferença, nos quais as pessoas se colocam no lugar dos outros, reconhecem que existem diferentes culturas que merecem respeito. Em sua pesquisa, ela descreveu vários episódios de estranhamentos e aproximações entre as culturas das crianças e como as vídeo-cartas possibilitaram esses encontros.

O artigo “*Osiba Kangamuke – Vamos lá, Criançada*”: o audiovisual e o etnográfico em colaboração” foi produzido por Maciel, Monachini e Pedro (2018) que são da área da Antropologia Social. O trabalho deles consistiu na realização de um curta-metragem etnográfico elaborado com as crianças indígenas da aldeia *Aiha Kalapalo*, localizada no Parque Indígena do Xingu (PIX), no Mato Grosso. A ideia era que este filme fosse utilizado como material didático específico da etnia *Kalapalo*. Posteriormente, ele foi utilizado na dissertação da antropóloga Veronica Monachini e exposição de mostras de cinema e festivais nacionais e internacionais. O trabalho é considerado de antropologia visual partilhada. Os pesquisadores descrevem que os indígenas do Xingu têm um histórico longo com registros visuais e cinematográficos e sabem do alcance político desses recursos. Todavia, também reconhecem que muitas pessoas utilizam de suas imagens desvirtuando as características dos povos indígenas. Desta maneira, Maciel, Monachini e Pedro (2018, p. 147) narram que os indígenas começaram a modificar suas relações com a produção de audiovisuais:

A partir de 2000, no entanto, uma interessante dinâmica passa a ter lugar entre os povos amazônicos, e diz respeito à apropriação de diferentes dispositivos de comunicação, de forma não mediada, pelos próprios ameríndios. Se antes o lugar dos ameríndios na produção visual estava restrito ao de objeto da captura de imagens (eram somente retratados), o domínio dos dispositivos técnicos para a produção de imagens permitiu que eles passassem a ocupar o lugar de criadores dos seus próprios registros visuais.

A preocupação dos indígenas em registrar suas comunidades está voltada para a preservação de suas culturas e o medo que seus costumes e tradições, deixassem de existir com as interações dos indígenas com as pessoas não indígenas. A partir dessas preocupações, eles começaram a apresentar e assistir vídeos com as crianças para a produção coletiva. O primeiro vídeo exibido foi a vídeo-cartas discutidas nos trabalhos de Ruiz (2009) e Brandimiller (2015) “*Das Crianças Ikepang Para o Mundo*”, vídeo-carta realizada pelos cineastas Natuyu Yuwipó Txicão, Karané e Kumaré Ikepang.

No artigo de Maciel, Monachini e Pedro (2018) a vídeo-carta foi produzida com as crianças e os adultos e foi construída de forma coletiva, sendo que, as crianças “ditaram” o tom das filmagens. Inicialmente elas pensaram em filmar o cacique da aldeia, mas existiram muitas controvérsias se ele deveria aparecer vestido nas cenas. Posteriormente, as crianças foram para a escola e começaram a desenhar, sendo que uma das crianças indígenas começou a entrevista-las sobre os desenhos. Em seguida, filmaram a produção de flechas e foram para a “casa das flautas” nas quais existiam algumas máscaras e restrições. As máscaras possuíam vários significados na aldeia. Na sequência, eles filmaram a luta dos meninos, porém, as meninas também queriam se apresentar, mas, na cultura da aldeia, e participação das meninas nas lutas exigiria outras formas de organização. Nesses processos de escolha dos locais, ações e cenas, os pesquisadores constataram que

Na produção do vídeo, pode-se perceber a preocupação em mobilizar um tipo de conhecimento que elas consideravam como os tradicionais Kalapalo; queriam se auto-representar como Kalapalo “de verdade” para uma vídeo-carta que seria representativa do seu modo de vida (Maciel, Monachini e Pedro 2018, p. 155).

Esse trabalho mostrou como as crianças, através da produção coletiva das vídeo-cartas, mobilizaram uma série de conhecimentos e informações sobre sua cultura, desde questões da tradição, questões de gênero e identidade. As crianças preocupadas em registrar suas histórias, hábitos e cultura.

Essas três pesquisas, tanto de Ruiz (2009), Brandimiller (2015) e de (Maciel, Monachini e Pedro (2018) demonstram as preocupações desses estudos quanto a valorização das crianças como protagonistas das cenas, produtoras de audiovisuais e necessidade de registro para preservação da cultura indígena, quanto as trocas de conhecimentos entre crianças de diferentes idades, cidades e etnias. Essas vídeo-cartas também são recursos didáticos que podem ser trabalhados na educação pelo seu potencial como audiovisuais e pelo reconhecimento da importância da inclusão da Lei nº 11.645/2008 Brasil (2008) sobre a “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena” na educação. Essas pesquisas tiveram preocupações em discutir e problematizar com as crianças, suas realidades de vida diferentes, a partir do ponto de vista das crianças de várias cidades e crianças indígenas de regiões diversas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As trocas de correspondências por meio das vídeo-cartas são práticas educativas e registros históricos que podem enriquecer o cotidiano das escolas, de projetos sociais e ampliar os conhecimentos das pessoas envolvidas. Estimular as crianças a produzirem materiais inovadores e prazerosos é um desafio para os professores desde a Educação Infantil até o Ensino Superior, assim como em diferentes contextos educativos. As vídeo-cartas contribuem para tornar os processos educacionais dinâmicos e envolver toda a comunidade nas produções, além de trabalhar modos educacionais diversificados e pensar a história.

Os indígenas têm se apropriado dos audiovisuais para registrar as manifestações culturais de seus povos e ensinar as crianças e as pessoas não indígenas sobre a importância desses documentos históricos. Embora esses recursos são significativos para a sociedade, é preciso que as TICs sejam acessíveis a todas as pessoas no Brasil, indistintamente. Faz-se necessário também que os professores tenham acesso a diferentes estratégias de educar em tempos marcados pelas desigualdades, com vistas a construir, juntos com as crianças, seus projetos de transformação social.

REFERÊNCIAS

- BERGALA, Alain. Kiarostami e Erice. **Biblioteca Diplô**, [S. l.], 6 set. 2007. Disponível em: <https://bit.ly/3nfFQT5>. Acesso em: 4 jul. 2021.
- BRANDIMILLER, Julia Burger. **Geografias poéticas: infância e arte do encontro**. 2015, 83 f. (Dissertação em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2015.
- BRASIL. **Lei n. 11.645/2008**, de 10 de março de 2008. Altera a lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 mar. 2008.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação: Cartas Pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Ed. UNESP, 2000.
- FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar**. 15ª ed. São Paulo: Editora Olho D'Água, 2005.
- FREIRE, Paulo. **Cartas à Guiné-Bissau: registros de uma experiência em processo**. 5ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, Paulo. **Cartas a Cristina: reflexões sobre minha vida e práxis**. Organização e nota de Ana Maria Araújo Freire. 3ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2013.
- MACIEL, Lucas da Costa; MONACHINI, Veronica, PEDRO, Thomaz. “Osiba Kanganuke – Vamos lá, Criançada”: o audiovisual e o etnográfico em colaboração. **PROA – Rev. de Antrop. e Arte**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 144-158, jan./jun., 2018.
- MABEL, A. Fazer cinema na escola. Pesquisa sobre as experiências de Alain Bergala e Nuria Aidelman Feldman. In **31ª Reunião da ANPED- Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação**. Caxambu, Minas Gerais, p. 1- 16, 2008.
- MARCONI, Dieison RAMALHO, Fabio. Carta de uma criança queer para outra criança queer: percursos espetatoriais desviantes na infância. **Revista Brasileira de Estudos da Homocultura**. Vol. 03, N. 09, 2020. Disponível em <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/rebeh/index>. Acesso em: 11 ago. 2024.
- PAULA, Ercília Maria Angeli Teixeira; LEIRO, Augusto Cesar Rios Leiro. Cartas na educação: contribuições de Célestin Freinet e Paulo Freire. **Revista Cocar**. V, 15, n 33, 2021, p. 1-21.
- PORTO, Cristina Lacleite; GUSMÃO, Denise Sampaio. **A casa e o mundo lá fora: Cartas de Paulo Freire a Nathaercinha**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Zit, 2016.
- PORTO, Cristina Lacleite; RIZZINI, Irene. Olhares das crianças sobre suas cidades: reflexões sobre aportes metodológicos. **Sociedad e Infancias**. Ediciones Complutense, Vol. 1, p. 299-320, 2017.

REYNOTH, E. Antes de ser enviada, a carta deve ser escrita. *Correspondências (2005-2007)* de Victor Erice e Abbas Kiarostami. **Correspondência Cine**, [S. l.], 6 jul. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3dNaxvN>. Acesso em: 2 abr. 2021.

RUIZ, C. B. **Documentário-Dispositivo e Vídeo-Cartas**: aproximações. 2009. 105 f. (Dissertação em Artes) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

SANTOS, Mariana Gato Lemos de Souza dos; SARTI, Renato. Todo mundo pula: uma experiência de tematização em diálogos intermunicipais. **Temas em Educação Física Escolar**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 01-12, 2022. Colégio Pedro II.

TRAJETÓRIA DE APRENDIZAGEM INDIVIDUALIZADA BASEADA NA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA COGNITIVA E APRENDIZAGEM PROFUNDA DE APOIO AO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Miguel Raymundo Flores Santibanez¹

José Valdeni de Lima²

Delfa Mercedes Huatuco Zuasnábar³

INTRODUÇÃO

Desde os tempos de Aristóteles, Sócrates e Platão na Grécia antiga, o método educacional preferido das elites era a tutoria: a instrução individual de um aluno por um tutor. O papel desses tutores aristocráticos não era apenas cobrir uma série de competências pré-determinadas. Eles eram responsáveis por direcionar os estudos dos alunos, estimulando seus interesses naturais e instigando a paixão pelo conhecimento (SAETTLER, 2004).

Com a massificação da educação e o fortalecimento das normas democráticas, a tutoria foi perdendo força, dando lugar às salas de aula com diversos alunos e os professores têm se esforçado para definir práticas de ensino ideais (SAETTLER, 2004). Os pesquisadores educacionais estudaram a condição humana para descobrir os métodos de ensino que possam permitir aos professores transmitir o máximo de conhecimento, ao maior número de alunos e da forma mais eficiente possível.

Muitos séculos depois, pesquisadores, tecnólogos e educadores continuam a revisitar a nossa compreensão da aprendizagem e das práticas de ensino ideais. Em 1984, o psicólogo educacional Benjamin Bloom revelou uma descoberta surpreendente: os alunos que receberam aulas particulares superaram 98% dos seus pares em ambientes de sala de aula tradicionais. Essa melhoria foi tão significativa – dois

¹ Doutor em Informática na Educação (UFRR). CV: <http://lattes.cnpq.br/2030815057847912>

² Doutor em Informática (UFRGS). CV: <http://lattes.cnpq.br/1675315368809161>

³ Mestre em Ciência da Computação (UFRR). CV: <http://lattes.cnpq.br/5291273607305716>

desvios padrão acima da média – que Bloom a chamou de “Problema Dois Sigma”. Em termos estatísticos, dois sigmas representam um salto dramático, com alunos tutorados com desempenho melhor do que 98% daqueles em aulas convencionais. A tutoria, instrução individual, melhora drasticamente as habilidades e pontuações do aluno (BLOOM, B., 1984).

O físico Richard Feynman resumiu os benefícios da tutoria, ao afirmar que o melhor ensino só pode ser feito quando existe uma relação individual direta entre um aluno e um bom professor, Feynman sintetizou a impossibilidade de implementar a tutoria em grande escala, quando afirmou que em nossos tempos modernos temos tantos alunos para ensinar que temos de tentar encontrar algum substituto para o ideal (FEYNMAN, R., 1998).

Os alunos não aprendem o que é ensinado. É esta realidade simples e profunda que significa que a avaliação é talvez o processo central do ensino eficaz. Se os alunos aprendessem o que se ensina, não seria necessário avaliar. Bastaria catalogar todas as experiências de aprendizagem que foram organizados para os alunos, certos que foi isso o que aprenderam. Mas, qualquer aluno que tenha passado mais do que algumas horas numa sala de aula sabe que isso nunca acontece. Não importa quão cuidadosamente o professor concebe e implementa o ensino, o que os alunos aprendem não pode ser previsto com qualquer certeza. É somente através da avaliação que o professor pode descobrir se as atividades de ensino nas quais os alunos são envolvidos resultaram na aprendizagem pretendida. A avaliação é realmente a ponte entre o ensino e a aprendizagem (BOSTROM, E.; PALM, T. 2023).

A avaliação é realizada para coletar informações sobre a aprendizagem dos alunos. Essas informações podem ser usadas para identificar erros dos alunos, relatar níveis de aprendizagem, rastrear lacunas de aprendizagem e certificar alunos. Quando uma avaliação de alta qualidade é elaborada, ela fornece o máximo de informações sobre a aprendizagem dos alunos.

A medição educacional atribui números aos alunos com base nos dados observados para representar as propriedades educacionais dos

alunos, como habilidade, aptidões, realizações, progresso e desempenho. Em geral, as avaliações foram desenvolvidas com base na Teoria Clássica do Teste (TCT) ou na Teoria da Resposta ao Item (TRI), as quais fornecem uma pontuação total para representar as habilidades e competências dos alunos e são usados para classificar um aluno em relação a outros alunos ou a certos padrões; diferenciar os alunos aprovados (por exemplo, os alunos com nota maior ou igual a um valor, que foi estabelecida como critério para aprovação na avaliação) dos alunos reprovados (de AYALA, 2008).

No entanto, essas avaliações baseadas nas pontuações totais dos testes não contribuem para a melhoria do processo ensino-aprendizagem em sala de aula. Por exemplo, alunos que tem as mesmas pontuações nos testes podem ter diferentes estruturas de conhecimento, consequentemente, as diferenças nas estruturas internas de conhecimento dos alunos devem formar a base confiável para aprimorar o processo ensino-aprendizagem.

A avaliação educacional tradicional usa a avaliação sumativa para medir o nível geral de domínio do aluno no final de uma unidade instrucional, este tipo de avaliação carece de modelos cognitivos das estruturas e processos cognitivos relacionados ao desempenho do aluno (DIXON E WORRELL, 2016). Neste enfoque, de avaliação o aluno recebe como feedback uma pontuação a qual não fornece informação suficiente sobre as lacunas dos alunos, essas pontuações não fornecem informações específicas para informar os professores sobre os pontos fortes e fracos cognitivos de seus alunos, o que pode, por sua vez, ajudar os professores a tomar decisões instrucionais destinadas a ajudar os alunos a obter sucesso em ambientes educacionais.

Portanto, existe uma demanda crescente por novas formas de avaliação que possam fornecer informações úteis para professores e alunos, é dizer avaliações que tenham o potencial de ajudar a motivar os alunos e capacitá-los a assumir o controle da sua própria aprendizagem (CUI et al., 2006).

Precisamos de avaliações aprimoradas tecnologicamente para medir adequadamente o conhecimento e as habilidades que os alunos estão aprendendo hoje e as competências importantes que precisarão

adquirir para estarem preparados para atender às demandas econômicas e da força de trabalho do século XXI. Hanushek e Woessmann (2023) demonstraram que o crescimento do produto interno bruto de um país pode ser previsto a partir das pontuações dos alunos em testes de desempenho padronizados em larga escala, como por exemplo, o Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OCDE). Portanto, as consequências da avaliação do aluno são inequívocas para os cidadãos, suas famílias e a sociedade.

Nesse contexto, ao contrário das abordagens tradicionais de avaliação educacional, a avaliação diagnóstica cognitiva, como uma nova geração da teoria da avaliação, considera a avaliação como uma ferramenta que promove a aprendizagem e pode obter o conhecimento do domínio dos alunos sobre o conhecimento refinado.

Os pesquisadores na área de educação ressaltam a importância da avaliação diagnóstica cognitiva que tem sido projetada para medir estruturas de conhecimento específicas e habilidades de processamento dos alunos, de modo a fornecer informações sobre seus pontos fortes e fracos cognitivos. O procedimento inicial na avaliação diagnóstica cognitiva é construir um modelo cognitivo. Um modelo cognitivo é uma estrutura de atributos e consiste no conhecimento e nas habilidades usadas pelos alunos para resolver corretamente os problemas do teste. Os atributos incluem diferentes procedimentos, habilidades e/ou processos que um aluno deve possuir para resolver um item de teste.

O seguinte procedimento é desenvolver um teste de diagnóstico cognitivo com base no referido modelo cognitivo. Os resultados do teste de diagnóstico cognitivo são: as pontuações do teste, os padrões de atributos do aluno e as probabilidades de atributos do aluno. Os padrões de atributos do aluno mostram quais atributos os alunos dominaram, enquanto que as probabilidades de atributos do aluno mostram o grau de domínio. Os dados dos padrões e probabilidades de atributos do aluno fornecem informações mais detalhadas sobre o desempenho dos alunos e permitem que as teorias de aprendizagem, cognição e pedagogia sejam integradas com as teorias de medição, a fim de desenvolver avaliações que não apenas medem, mas também apoiam a aprendizagem do aluno (LEIGHTON e GIERL, 2007).

A avaliação diagnóstica cognitiva, um avanço da ciência da avaliação da aprendizagem que progride com os avanços da tecnologia é uma abordagem em que a psicologia da aprendizagem e as práticas de avaliação são reunidas com o objetivo de fazer inferências sobre as estruturas específicas de conhecimento e habilidades de processamento dos alunos. Portanto, a avaliação diagnóstica cognitiva fornece feedback mais rico e útil para professores e alunos, desde que os ajuda a identificar problemas de aprendizagem e remediar esses problemas. Os resultados desta avaliação são informações formativas usadas para apoiar o processo ensino-aprendizagem e alavancar o desempenho do aluno (SHUTE et al., 2016).

Esta pesquisa interdisciplinar aborda os seguintes assuntos: avaliação diagnóstica cognitiva, o método de hierarquia de atributos, as técnicas de aprendizagem profunda e a trajetória de aprendizagem individualizada. A avaliação diagnóstica cognitiva é uma abordagem onde a psicologia de aprendizagem é combinada com métodos e modelos em estatística para o propósito de fazer inferências sobre as habilidades de processamento e estruturas de conhecimento dos alunos e fornece o feedback de diagnóstico cognitivo (ZHAN, et al., 2022). O método de hierarquia de atributos é um método psicométrico usado para classificar as respostas dos itens de teste dos alunos em um conjunto de padrões de atributos estruturados associados a diferentes componentes de um modelo cognitivo de desempenho de tarefas (LEIGHTON e GIERL, 2007).

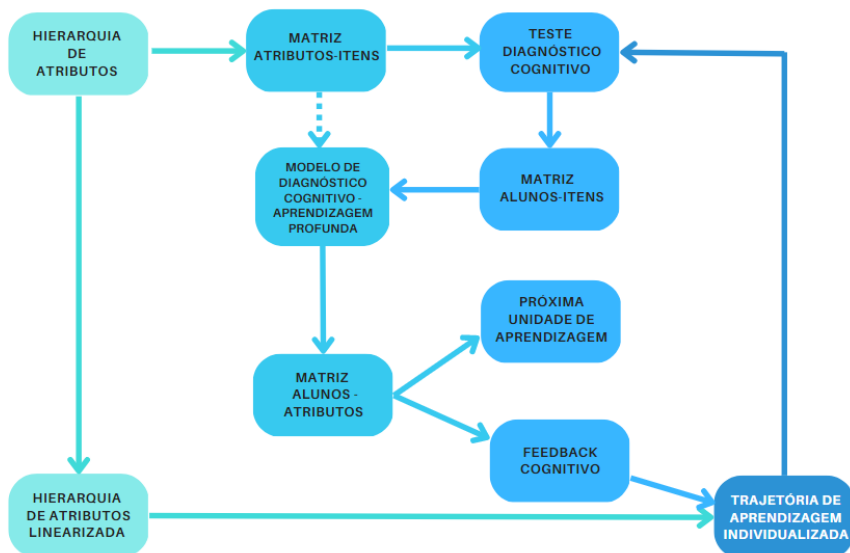
Modelos diagnósticos cognitivos ou modelos de classificação diagnóstica são uma estrutura psicométrica para coletar, analisar e relatar dados diagnósticos. Especificamente, os modelos de diagnóstico cognitivo visam fornecer informações de feedback de diagnóstico multivariadas discretas e refinadas sobre os pontos fortes e fracos dos alunos para o desenvolvimento de instruções direcionadas e suporte individualizado (XIN et al., 2022). Na literatura existem muitos métodos para classificar os padrões de domínio de atributos dos alunos, nesta pesquisa foi usada a técnica de aprendizagem profunda, uma subárea da aprendizagem de máquina, visando estimar o domínio dos alunos sobre o conhecimento e as habilidades medidos em testes sob a estrutura do método de hierarquia

de atributos. Finalmente a trajetória de aprendizagem individualizada construída com base na integração da avaliação diagnóstica cognitiva, o método de hierarquia de atributos e as técnicas de aprendizagem profunda, fornece a sequência de trajetos de aprendizagem mais apropriada para alunos heterogêneos, concentrando-se no nível de conhecimento do aluno visando aprimorar o processo ensino-aprendizagem, assim como, reduzir as cargas cognitivas dos alunos.

MODELO DE GERAÇÃO DA TRAJETÓRIA DE APRENDIZAGEM INDIVIDUALIZADA

Esta seção apresenta o modelo para gerar a trajetória de aprendizagem individualizada, mostrada na Figura 1. O modelo corresponde a uma unidade de aprendizagem.

Figura 1 – Modelo para Gerar a Trajetória de Aprendizagem Individualizada.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A continuação se explica os componentes do modelo:

- Hierarquia de Atributos: Este componente apresenta os atributos da unidade de aprendizagem (domínio de conhecimento) organizados em uma hierarquia que pode ter a forma (linear, convergente, divergente e não estruturada) ou a combinação deles. Esta tarefa é realizada pelo professor ou especialista no assunto.
- Hierarquia de Atributos Linearizada: Consiste na linearização do grafo da hierarquia de atributos usando o algoritmo Kahn de ordenação topológica, é dizer, os atributos serão organizados em forma linear considerando os pré-requisitos.
- Matriz Q Atributos-Itens: Desenvolvida a partir da matriz de alcançabilidade. O número de colunas representa o número de itens mínimo do teste de diagnóstico cognitivo. As linhas representam os atributos que serão avaliados por cada item.
- Teste de Diagnóstico Cognitivo: Itens elaborados sobre um assunto específico considerando a matriz Q .
- Matriz O Alunos-Itens: Elaborada a partir das respostas dos alunos para cada item do teste de diagnóstico cognitivo.
- Modelo de Diagnóstico Cognitivo – Aprendizagem Profunda: A partir da matriz Q é calculada sua transposta Q^t denominada matriz de atributos esperados do aluno. A matriz de respostas esperadas do aluno é calculada pelo produto $Q^t \times Q$ o modelo de diagnóstico cognitivo usando as técnicas de aprendizagem profunda é gerado e tem por objetivo determinar o perfil de domínio dos atributos cognitivos dos alunos.
- Matriz Alunos-Atributos: Resultado do modelo de diagnóstico cognitivo usando as técnicas de aprendizagem profunda. Fornece informação dos pontos fortes e fracos de cada aluno (desempenho dos alunos com base em suas respostas ao teste de diagnóstico).
- Feedback Cognitivo: Informação obtida da matriz alunos-atributos visando potencializar o processo ensino-aprendizagem.
- Trajetória de Aprendizagem Individualizada: A trajetória de aprendizagem individualizada fornece uma tutoria individualizada sendo desenvolvida a partir da hierarquia de atributos

linearizada e o feedback cognitivo, visando fornecer uma aprendizagem significativa para ter sucesso na aprendizagem. Após a reaprendizagem sugerida verifica-se mediante novo teste de diagnóstico se atingiu os objetivos da unidade de aprendizagem e está apto para a próxima unidade de aprendizagem.

O processo de aprendizagem realizado pelos alunos em cada unidade de aprendizagem é iniciado por meio das aulas, logo é realizado um teste, o resultado é processado no modelo de diagnóstico cognitivo, verifica-se a proficiência (diagrama de radar) e é fornecido o feedback cognitivo para realizar a reaprendizagem dos assuntos que ainda precisam ser trabalhadas, novamente é submetido a um teste para verificar a nova proficiência (diagrama de radar) e verificar se está apto para a próxima unidade de aprendizagem.

Nesta pesquisa, foi adotado um desenho com uma abordagem baseada nos grupos de controle e experimental com pré-teste e pós-teste para cada grupo. O objetivo da adoção deste método, foi facilitar a comparação entre os grupos experimental e de controle, administrar o pré-teste para avaliar se havia alguma diferença entre os dois grupos em termos de conhecimento do assunto e desempenho diagnóstico antes da intervenção. Em segundo lugar, para investigar os efeitos da intervenção (feedback cognitivo) no desempenho, administramos um pós-teste para examinar as diferenças entre os dois grupos em termos de desempenho diagnóstico após a intervenção. O grupo experimental utilizou a Trajetória de Aprendizagem Individualizada com feedback cognitivo, assim como também foi fornecido um relatório individual sobre seu desempenho explanando seu perfil de domínio dos atributos cognitivos e o grupo controle utilizou o sistema de aprendizagem tradicional, sem feedback.

O estudo piloto do tipo quase-experimental aconteceu durante os meses de março, abril e maio de 2022, na escola estadual da 3ª série do ensino médio tempo integral, na disciplina de matemática tópicos de Álgebra na cidade de Porto Alegre. Participaram 66 alunos de 3 turmas (A, B, C) do total de alunos foram selecionados aleatoriamente 33 alunos para o grupo de controle que usou o ensino tradicional e 33 alunos para o grupo experimental que usou as Trajetória de Aprendi-

zagem Individualizada. As idades dos participantes variaram de 15 a 18 anos, com uma idade média de 16,6 anos, desvio padrão de 0,71 anos, e idade mediana de 16,7 anos, a composição de gênero foi composta por 29 (43,94%) participantes do sexo feminino e 37 (56,06%) participantes do sexo masculino.

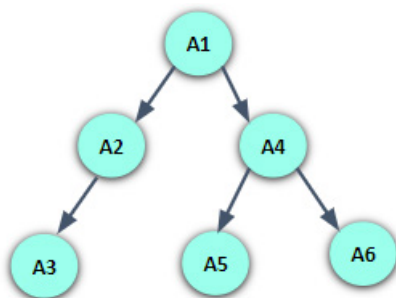
AValiação DIAGNÓSTICA COGNITIVA

A avaliação diagnóstica cognitiva visa medir estruturas específicas de conhecimento e habilidades de processamento em alunos. Neste estudo piloto a aplicação da avaliação diagnóstica cognitiva envolve os seguintes componentes: O método de hierarquia de atributos, a ordenação topológica, teste diagnóstico cognitivo, modelo de diagnóstico cognitivo usando as técnicas de aprendizagem profunda e feedback cognitivo. A continuação será descrita cada um dos componentes:

Método de Hierarquia de Atributos:

Definição dos Atributos Cognitivos dos Tópicos de Álgebra: Os professores ou especialistas do domínio definem os atributos cognitivos e sua hierarquia de atributos. Os atributos e suas descrições: A1: Operações aritméticas básicas: Adição, subtração, multiplicação e divisão; A2: Propriedade de que o valor de pelo menos um fator deve ser 0 se o produto de vários fatores for 0; A3: Aplicar as regras de fatoração; A4: Substituição de valores em expressões algébricas que são mais abstratas; A5: Mapear o gráfico de uma função familiar com sua função correspondente; A6: Gerenciamento simultâneo da substituição de múltiplos pares de números e múltiplas equações. A Figura 2 apresenta a hierarquia de atributos cognitivos sobre tópicos de álgebra considerando seus pré-requisitos.

Figura 2 – Hierarquia de Atributos Cognitivos sobre Tópicos de Álgebra.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A representação formal da hierarquia de atributos cognitivos é realizada pela Matriz de Adjacência, matriz de alcançabilidade, matriz de incidência, matriz Q restrita, matriz de atributos esperados do aluno e a matriz de respostas esperadas.

Ordenação Topológica:

A linearização do grafo da hierarquia de atributos cognitivos é realizada usando o algoritmo Kahn de ordenação topológica.

Teste Diagnóstico Cognitivo:

O método de hierarquia de atributos é projetado explicitamente para vincular a teoria cognitiva e a prática psicométrica para facilitar o desenvolvimento e análises de testes educacionais. O método de hierarquia de atributos é baseado na suposição de que o desempenho do teste depende de um conjunto de competências ordenadas hierarquicamente chamadas de atributos. Os atributos podem ser vistos como fontes de complexidade cognitiva no desempenho em testes. Mas, de forma mais geral os atributos são aqueles processos cognitivos básicos ou habilidades necessárias para resolver problemas de teste corretamente (TU et al., 2019).

Um exemplo de questão do teste diagnóstico cognitivo:

1. Se $2(x^3 + \sqrt{y}) - 5 = 17$, determine o valor de: $\sqrt{y} + x^3$ e marque a resposta correta.

- (a) 9
- (b) 10
- (c) 11
- (d) 12
- (e) 13

Resolução do Problema: Apresenta-se duas estratégias

(a) $2(x^3 + \sqrt{y}) - 5 = 17$

$$2(x^3 + \sqrt{y}) = 17 + 5$$

$$2(x^3 + \sqrt{y}) = 22$$

$$(x^3 + \sqrt{y}) = \frac{22}{2}$$

$$x^3 + \sqrt{y} = 11$$

(b) $\sqrt{y} + x^3 = x^3 + \sqrt{y} = z$

$$2z - 5 = 17$$

$$2z = 17 + 5$$

$$2z = 22$$

$$z = \frac{22}{2}$$

$$z = 11$$

$$x^3 + \sqrt{y} = 11$$

Explicação das respostas: Os alunos são apresentados com a expressão algébrica 49 alunos acertaram o item 1, sendo que os alunos utilizaram uma das duas estratégias:

- A) 32 alunos resolveram as equações com esta estratégia. Foi aplicado o atributo A1 que representa habilidades aritméticas básicas com operações (por exemplo, adição, subtração, multiplicação e divisão de números) e também foi aplicado o atributo A3 que são as regras de fatoração.
- B) 17 alunos optaram esta segunda estratégia, inicialmente utilizaram a substituição de variáveis, para depois aplicar o atributo A1 que repre-

senta habilidades aritméticas básicas com operações (por exemplo, adição, subtração, multiplicação e divisão de números) e também foi aplicado o atributo A3 que são as regras de fatoração.

Modelo de Diagnóstico Cognitivo usando Aprendizagem Profunda:

A rede neural profunda estima a probabilidade dos atributos dos alunos e os padrões dos atributos dos alunos. Os padrões dos atributos dos alunos referem-se as combinações de atributos que são consistentes com a hierarquia de atributos cognitivos. As probabilidades dos atributos fornecem aos alunos informações específicas sobre seu desempenho em nível de atributo.

Feedback Cognitivo:

A avaliação para a aprendizagem enfatiza a importância do feedback para promover a aprendizagem. Especificamente, considera que o estado de aprendizagem dos alunos deve ser prontamente avaliada, sendo dado o correspondente feedback no processo de ensino para promover a aprendizagem. A avaliação diagnóstica cognitiva ou avaliação diagnóstica de aprendizagem, é uma estrutura de avaliação formativa, que quantifica objetivamente o estado atual de aprendizagem de conhecimentos e habilidades dos alunos (conhecidos coletivamente como atributos latentes) em uma determinada área de assunto e fornecem o correspondente feedback cognitivo, sendo um assunto de pesquisa relevante. O feedback cognitivo se refere às informações detalhadas sobre o estado de domínio do aluno (por exemplo, domínio ou não domínio) de atributos latentes em uma determinada área de assunto.

Trajetória de Aprendizagem Individualizada:

A trajetória de aprendizagem individualizada é construída a partir do grafo linearizado e do feedback cognitivo.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa apresentou um modelo para gerar a trajetória de aprendizagem individualizada, com base nos resultados da avaliação diagnóstica cognitiva e as técnicas de aprendizagem profunda fornecendo uma sequência de trajetetos de aprendizagem mais apropriada para

alunos heterogêneos, concentrando-se em seus pontos fortes e fracos, fornecendo feedback cognitivo sobre suas lacunas, visando melhorar seu desempenho. O experimento piloto mostrou que o modelo proposto pode ajudar os alunos a dominar o conhecimento e fornecer uma sequência de aprendizagem única, além disso, os resultados da avaliação demonstram que a trajetória de aprendizagem individualizada é capaz de melhorar as taxas de conclusão das unidades de aprendizagem e potencializar o processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- FEYNMAN, R. Six Easy Pieces: essentials of physics explained by its most brilliant teacher. Ed. Perseu, 1998.
- SAETTLER, P. The Evolution of American Educational Technology. Ed. Libraries Unltd Inc, IAP, 2004, 570 p.
- BOSTROM, E.; PALM, T. The effect of a formative assessment practice on student achievement in mathematics. *Front Educ.* 8:1101192.
- BLOOM, BENJAMIN S. The 2 Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring. *Educational Researcher*, Published By: American Educational Research Association, Vol. 13, No. 6, 1984, pp. 4-16.
- CUI, Y.; LEIGHTON, J. P.; GIERL, M. J.; HUNKA, S. A person-fit statistic for the attribute hierarchy method: The hierarchy consistency index. *Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education*, San Francisco, CA, 2006.
- de AYALA, R. J. The Theory and Practice of Item Response Theory. Ed. Guilford Publication, 2008, 448 p.
- DIXON, D.; WORRELL, F. Formative and Summative Assessment in the Classroom. *Theory into Practice*. Volume 55, Issue 2. *Psychological Science at Work in Schools and Education*. 2016. p.153-159.
- HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. *Handbook of Economic Education*. v. 6 North-Holland, 2023. 612 p.
- LEIGHTON, J. P., GIERL, M. J. *Cognitive Diagnostic Assessment for Education: Theory and Applications*. Cambridge, MA: Cambridge University Press. 2007. 381 p.
- SHUTE, V.; LEIGHTON, J.; JANG, E.; CHU, M. *Advances in the Science of Assessment*. *Educational Assessment*, Vol. 21, No.1, 2016. p. 34-59.
- TU, D.; WANG, S.; CAI, Y.; DOUGLAS, J.; CHANG, H. H. *Cognitive Diagnostic Models with Attribute Hierarchies: Model Estimation with a Restricted Q-Matrix Design*. *Applied Psychological Measurement*, 43(4), 2019. p. 255-271.

XIN, T., WANG, C., CHEN, P., YANLOU, L., eds. Cognitive Diagnostic Models: Methods for Practical Applications. Lausanne: Frontiers Media SA. doi: 10.3389/978-2-88976-134-0, 2022.

ZHAN, P.; LI, F.; JIAO, H. Cognitive Diagnostic Assessment for Learning. Lausanne: Frontiers Media SA, 2022. 239 p.

AMBIENTES WEB DE REALIDADE VIRTUAL UTILIZADOS PARA A VISUALIZAÇÃO DOS POLIEDROS DE JOHNSON

Paulo Henrique Siqueira¹

INTRODUÇÃO

A compreensão dos alunos de conceitos tridimensionais apresentados em algumas disciplinas pode ser alcançada, de maneira mais eficiente, por meio do uso de recursos auxiliares em sala de aula. Os materiais concretos, feitos com impressoras 3D, podem ser usados nas aulas de Biologia (Olumorin et al., 2022), Matemática (Quigley, 2021) ou nas disciplinas que possuem conteúdos que envolvem o desenvolvimento e habilidades espaciais (Karaismailoglu e Yildirim, 2023). A criação de ambientes ou aplicativos web para o ensino pode colaborar no ensino de conceitos de Biologia (Delgado, Bhark e Donahue, 2021) e Física (Komikesari et al., 2019; Rozal et al., 2021) e tem sido utilizada como uma alternativa atraente para auxílio da aprendizagem dos alunos.

A aprendizagem de conteúdos que envolvem conceitos em três dimensões (3D) pode ser mais eficiente com o uso da modelagem de objetos por meio de tecnologias virtuais. A Realidade Virtual (RV) permite a criação de um ambiente imersivo e interativo com manipulação dos objetos por meio de controles e óculos imersivos (Marougkas et al., 2023).

Ambientes desenvolvidos em RV podem ajudar na visualização de fenômenos físicos, biológicos ou químicos (Kumar et al., 2021), simulações de situações de treinamentos (de Geus et al., 2020), jogos educacionais (Pirker et al., 2020), Medicina (Pottle, 2019), Enfermagem (Chen et al., 2020), simulações de construções (Soliman et al., 2021) e outras áreas ligadas à educação (Fabris et al., 2019; Melinda e Widjaja, 2022; Akhunova, 2021).

A aprendizagem dos conteúdos que envolvem poliedros em disciplinas como Geometria Euclidiana, Geometria Descritiva e Desenho Técnico, quase sempre necessita de materiais auxiliares, tais como poliedros

¹ Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia (UFPR). Professor (UFPR).
CV: <http://lattes.cnpq.br/1288178739969745>

planificados, montados com materiais alternativos, ou impressos em 3D (Andrade, Santos e Moura, 2017). Os conteúdos que envolvem visualizações de faces e arestas, além dos cálculos de áreas e volumes podem ser explorados com materiais manipuláveis ou modelados em ambientes virtuais.

Os ambientes virtuais programados em RV podem complementar a utilização dos materiais didáticos tradicionais no ensino dos poliedros, pois os alunos podem interagir e visualizar os sólidos e suas propriedades de maneira mais efetiva e significativa. A RV pode colaborar na interação dos alunos com as representações dos poliedros modelados, facilitando as visualizações e a compreensão das propriedades dos objetos.

Neste trabalho são apresentados os recursos *web* para criação de ambientes imersivos que possibilitam a manipulação dos poliedros de Johnson com as tecnologias de RV e Realidade Aumentada (RA). Nas visualizações dos poliedros com o uso de RA, são disponibilizados os links para as páginas desenvolvidas em RV.

Na página programada em RA, os alunos visualizam e manipulam os poliedros em diversos pontos de vista e acessam as páginas programadas em RV para manipularem as representações dos sólidos com dispositivos móveis, computadores ou podem até imergirem na cena utilizando óculos de RV.

O objetivo deste trabalho é mostrar a construção de materiais didáticos que utilizam recursos de RV e RA, os quais auxiliam a visualização dos poliedros no ensino da Geometria Espacial. Os recursos didáticos mostrados neste artigo podem ser usados em sala de aula para manipulação e visualização dos poliedros de Johnson, contribuindo para a aprendizagem dos alunos e enriquecendo as aulas sobre estes poliedros com uso das salas virtuais como complemento aos materiais didáticos tradicionais.

MODELAGEM DOS POLIEDROS DE JOHNSON

Um poliedro é chamado de uniforme quando possui todas as faces regulares, com arestas de mesma medida e os vértices deste poliedro são todos simetricamente equivalentes. Os sólidos de Johnson são poliedros convexos e não uniformes que contém faces regulares e as arestas com mesma medida. Os vértices destes sólidos não são simetricamente equivalentes, e não são considerados sólidos de Johnson os poliedros de Platão, de

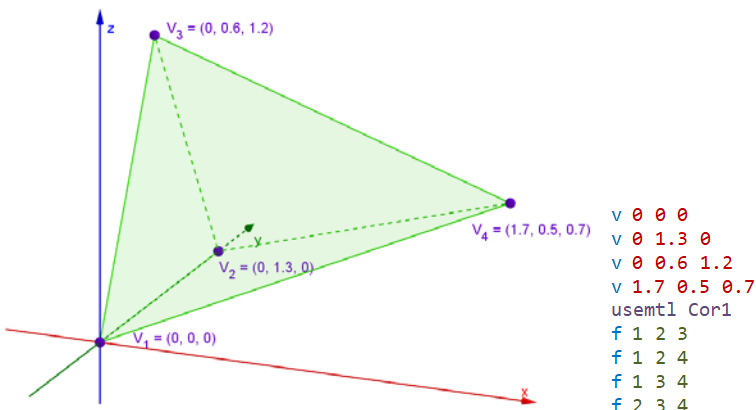
Arquimedes, prismas e antiprismas. A lista com os 92 sólidos foi proposta por Norman Johnson no ano de 1.966, e foi provado em 1.969, por Victor Zalgaller, que existem somente estes sólidos que possuem as propriedades definidas por Norman Johnson (Coxeter, 1973; Weisstein, 2024).

Os poliedros podem ser representados utilizando-se as coordenadas de seus vértices ou por meio das construções dos polígonos que representam as faces destes sólidos. Em Siqueira (2021) são apresentados os códigos usados para representação dos poliedros de Arquimedes usando as simetrias e ângulos entre arestas e faces que definem os sólidos.

A modelagem dos poliedros de Johnson foi feita de uma maneira um pouco diferente neste trabalho, utilizando-se as coordenadas dos vértices e definindo-se quais vértices formam cada face destes sólidos. Estas informações foram inseridas em arquivos com formato *obj* (File-format, 2024), que funcionam de maneira bastante intuitiva.

Considere como exemplo a construção de um tetraedro definido pelos vértices 1, 2, 3 e 4 (Figura 1). O arquivo com extensão *obj* pode ser criado com as informações das faces, definidas com comandos *f*, que possuem as sequências de vértices (1, 2 e 3; 1, 2 e 4; 1, 3 e 4; 2, 3 e 4). As informações das coordenadas 3D são definidas com o uso dos comandos *v*. As cores podem ser definidas no arquivo de materiais com extensão *mtl* por meio do comando *usemtl*.

Figura 1 – Trecho de código de arquivo em formato obj para construção de um tetraedro



Fonte: Autor

Os arquivos com extensão *obj* com as arestas são criados da mesma forma, com o uso dos comandos de linhas *l*. Os códigos de programação HTML com os recursos A-Frame (2024) de cada poliedro são feitos inserindo os *links* (caminhos) dos arquivos que contém os poliedros modelados em arquivos de extensão *obj*.

A Figura 2 mostra o código para a modelagem em RV do poliedro mais simples de Johnson: uma pirâmide de base quadrada. Trata-se de um poliedro formado por 4 triângulos equiláteros e 1 quadrado (Coxeter, 1973; Weisstein, 2024).

Entre as linhas 10 e 12 do código são definidos os *links* dos arquivos que contém o poliedro e as arestas. Nas linhas 16 e 17 são inseridos os poliedros modelados na cena. Finalmente, entre as linhas 18 e 22 são usados os comandos *a-sphere* para representação dos 5 vértices da pirâmide de base quadrada. Os outros poliedros de Johnson são definidos usando o mesmo tipo de arquivo HTML.

Figura 2 – Código da modelagem de uma pirâmide de base quadrada em RV usando recursos A-Frame e HTML

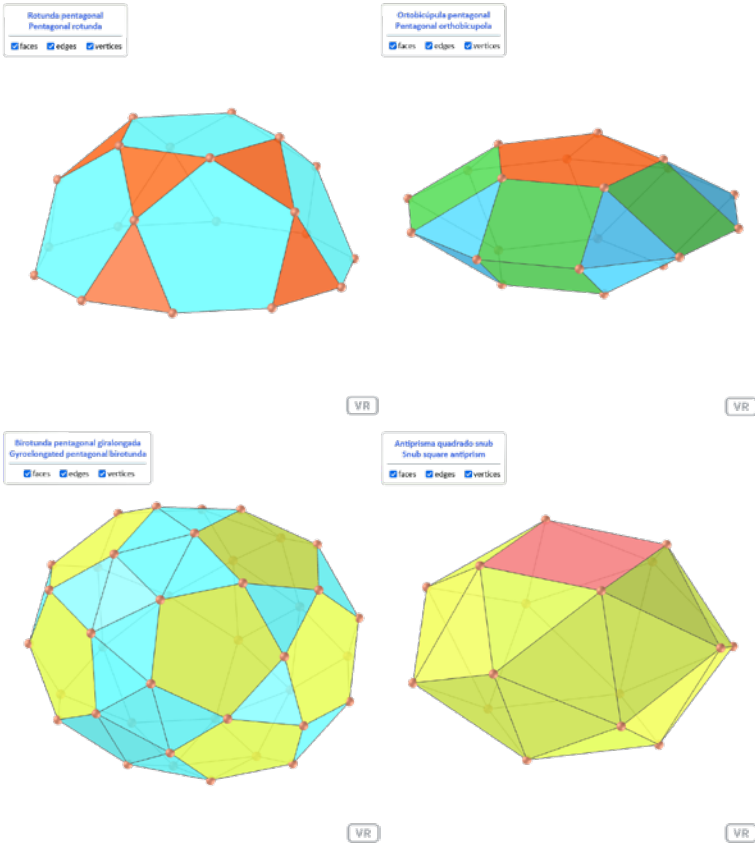
```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>
4 <script src="https://aframe.io/releases/1.3.0/aframe.min.js"></script>
5 </head>
6 <body>
7 <a-scene>
8 <a-entity camera></a-entity>
9 <a-assets>
10 <a-asset-item id="poliedro" src="johnson/j1_square_pyramid.obj"></a-asset-item>
11 <a-asset-item id="linhas" src="johnson/j1_square_pyramidL.obj"></a-asset-item>
12 <a-asset-item id="material" src="johnson/solidos.mtl"></a-asset-item>
13 </a-assets>
14 <a-sky color="aliceblue"></a-sky>
15 <a-entity scale="4.5,4.5,4.5" position="0,0,0" rotation="221.2,0,6.61">
16 <a-obj-model src="#poliedro" mtl="#material"></a-obj-model>
17 <a-obj-model src="#linhas" mtl="#material"></a-obj-model>
18 <a-sphere position="-0.655235,-0.292130,-0.754096" radius="0.031"></a-sphere>
19 <a-sphere position="-0.093922,-0.607123,0.537818" radius="0.031"></a-sphere>
20 <a-sphere position="0.702196,0.595691,0.485187" radius="0.031"></a-sphere>
21 <a-sphere position="0.776626,-0.366560,-0.588064" radius="0.031"></a-sphere>
22 <a-sphere position="-0.729665,0.670121,0.319155" radius="0.031"></a-sphere>
23 </a-entity>
24 </a-scene>
25 </body>
26 </html>
```

Fonte: Autor

A Figura 3 mostra as modelagens dos poliedros de Johnson, rotunda pentagonal, ortobicúpula pentagonal, birotunda pentagonal giralongada e antiprisma quadrado snub, utilizando arquivos com formato *obj*. Os modelos dos poliedros de Johnson, as salas imersivas e os QR *codes* para visualização de cada poliedro usando a tecnologia de Realidade Aumentada (RA) estão disponíveis nas páginas:

- <https://paulohscwb.github.io/polyhedra/johnson1/>
- <https://paulohscwb.github.io/polyhedra/johnson2/>
- <https://paulohscwb.github.io/polyhedra/johnson3/>

Figura 3 – Modelagem dos sólidos rotunda pentagonal, ortobicúpula pentagonal, birotunda pentagonal giralongada e antiprisma quadrado snub

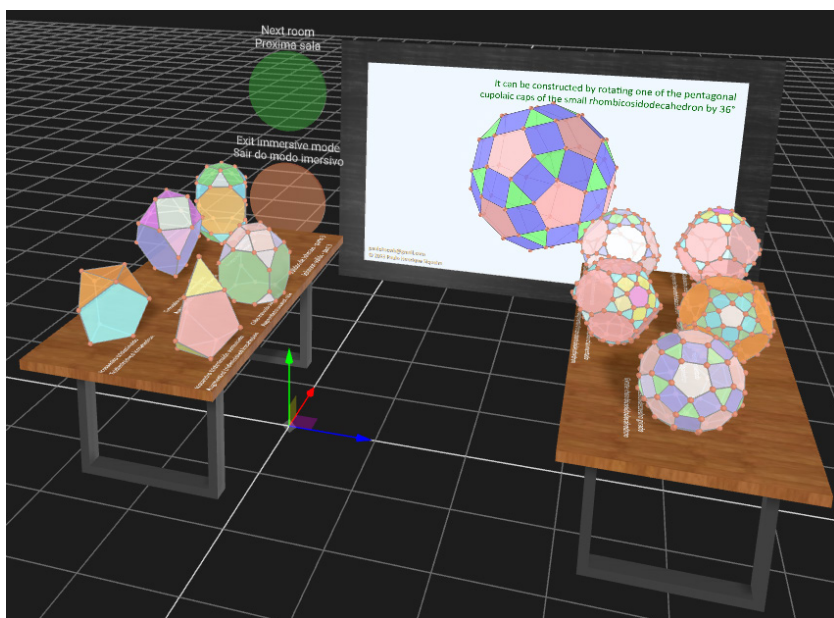


Fonte: Autor

SALAS IMERSIVAS COM OS POLIEDROS MODELADOS

Os poliedros de Johnson modelados foram inseridos em salas de imersão de RV, que podem ser acessadas utilizando qualquer dispositivo com acesso à internet. Mesas de apoio para os poliedros, fotos equiretangulares de fundo e uma tela de projeção com as propriedades de alguns sólidos foram inseridas nos ambientes programados. A Figura 4 mostra uma visão geral do ambiente de uma sala virtual com poliedros de Johnson, sem a imagem equiretangular de fundo.

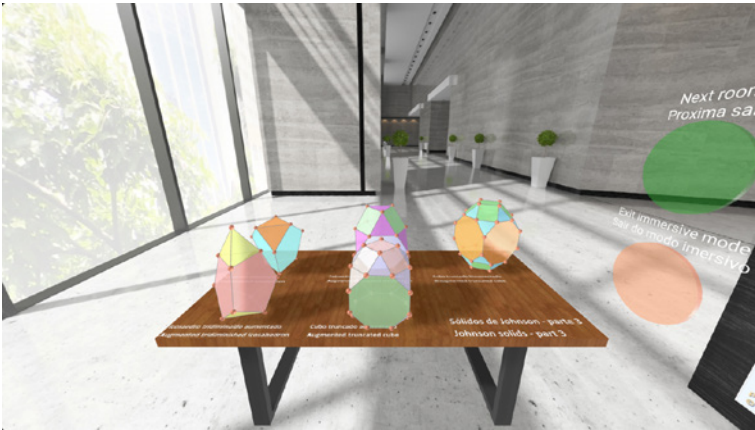
Figura 4 – Visão geral de uma sala virtual com os poliedros de Johnson



Fonte: Autor

As propriedades de efeitos de gravidade e de sombras do A-Frame foram programadas nas salas virtuais, com o objetivo de melhorar a sensação de imersão. As Figuras 5 e 6 mostram as mesas com os poliedros de Johnson, com a inserção da imagem de fundo em formato equiretangular (Hemul, 2024).

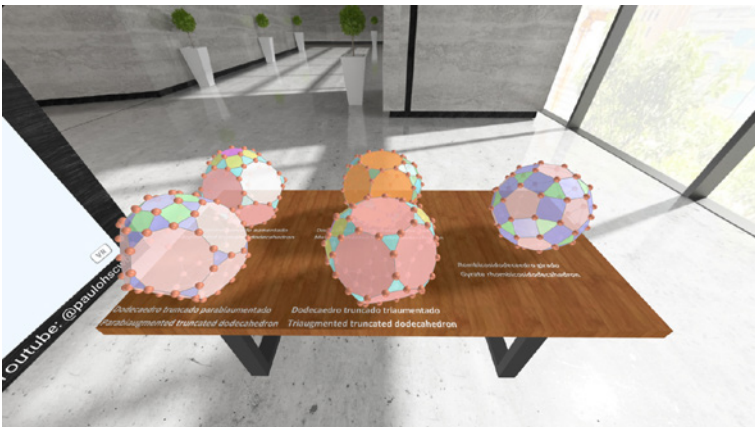
Figura 5 – Detalhe da sala virtual com a mesa que contém 5 poliedros de Johnson



Fonte: Autor

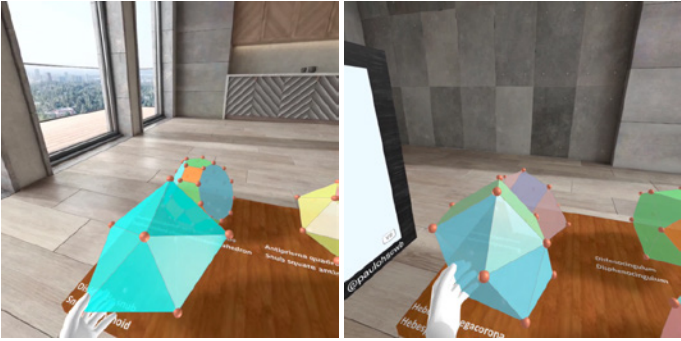
Os modelos dos poliedros estão apoiados nas mesas, com os rótulos que contém os respectivos nomes em inglês e português de cada sólido. Utilizando controles de óculos imersivos, o clique do *mouse* ou o *touch* do *smartphone* ou do *tablet*, o visitante pode movimentar os poliedros, mudar de sala virtual ou sair do ambiente imersivo. A Figura 7 mostra o uso dos controles de manipulação dos óculos de Realidade Virtual em uma das salas que contém poliedros de Johnson.

Figura 6 – Detalhe da sala virtual com a mesa que contém 6 poliedros de Johnson



Fonte: Autor

Figura 7 – Detalhes de uma sala imersiva com as manipulações dos poliedros de Johnson utilizando os controles dos óculos de RV

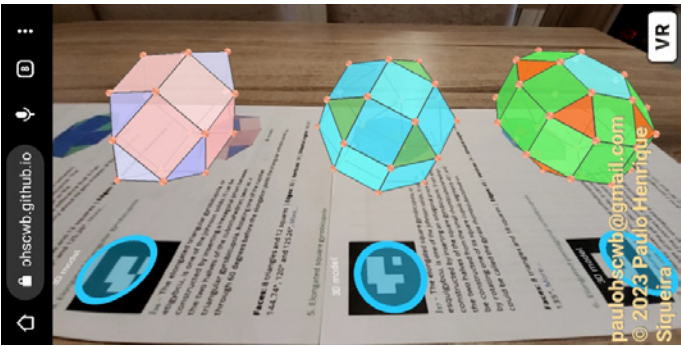


Fonte: Autor

Além das salas virtuais e dos recursos individuais de visualização dos poliedros, a tecnologia de Realidade Aumentada (RA) pode ser usada para visualizar cada poliedro de Johnson. A programação para criação de cada arquivo em RA utiliza os mesmos comandos mostrados na Figura 2, com a modificação da imagem de fundo, que é a imagem da câmera do dispositivo. Além disso, são feitas as indicações de quais serão os QR codes usados para a visualização do respectivo poliedro (Siqueira, 2021).

A Figura 8 mostra o uso do recurso de RA para visualizar alguns sólidos de Johnson. Ao clicar nos círculos azuis que aparecem sobre os marcadores, os visitantes podem acessar os sólidos modelados em RV.

Figura 8 – Visualização dos sólidos de Johnson utilizando o recurso de Realidade Aumentada



Fonte: Autor

Os recursos didáticos desenvolvidos em RA e RV para a visualização dos poliedros de Johnson servem para melhorar a qualidade do ensino na área de Geometria Espacial, pois auxiliam na visualização destes poliedros e na compreensão de suas propriedades. Muitos poliedros de Johnson não são triviais, e os recursos didáticos auxiliares tornam-se imprescindíveis para a compreensão destes sólidos pelos estudantes. Vale lembrar que os recursos didáticos são instrumentos complementares aos materiais didáticos tradicionais, e que auxiliam na transformação de ideias em fatos.

CONCLUSÕES

Este trabalho mostra o uso de páginas *web* para a criação de ambientes de visualização dos poliedros de Johnson, por meio de tecnologias de Realidade Virtual e Realidade Aumentada. Utilizando-se os marcadores impressos, os visitantes podem visualizar os sólidos em RA em qualquer dispositivo com webcam e acesso à internet, com *links* para as visualizações em RV.

A modelagem de poliedros e a criação das salas virtuais mostradas neste trabalho utilizam as estruturas de hierarquias da programação de páginas *web* com *scripts* A-Frame e HTML, facilitando a inserção de vários poliedros em uma mesma página. O resultado mostra que se trata de uma ferramenta útil para uso em sala de aula, pois permite que os alunos visualizem e manipulem as representações gráficas dos poliedros em seus dispositivos ou que usem os óculos de RV para imersão completa nas salas virtuais.

Os elementos que formam os poliedros modelados podem ser visualizados em RV e RA e os visitantes podem movimentar a câmera da cena para encontrarem os melhores pontos de vista dos sólidos com ferramentas desenvolvidas para o A-frame para orbitar a câmera em torno dos objetos.

Os ambientes programados podem ser explorados em aulas de Geometria, auxiliando na compreensão dos elementos dos poliedros ou em tópicos como cálculos de áreas e volumes, seções planas, relação de Euler ou simplesmente na visualização de cada sólido modelado.

As ferramentas de programação de páginas de web mostradas neste trabalho são simples e intuitivas, e podem ser usadas em salas de aula com materiais impressos ou com os óculos imersivos. Os alunos acessam a página programada em RA, visualizam os sólidos com seus respectivos marcadores impressos e podem interagir com os poliedros programados em RV. Nas salas virtuais, os alunos podem interagir, movimentar e visualizar os poliedros por meio dos controles dos óculos imersivos. Com todas as ferramentas mostradas neste trabalho, os alunos podem explorar os conceitos geométricos dos poliedros de forma mais eficiente e dinâmica.

A criação de ambientes de RA e RV como páginas da web para uso em sala de aula tem algumas vantagens, tais como a praticidade, o baixo custo, o ótimo desempenho, a simplicidade de programação e o funcionamento em todos os tipos de dispositivos. Os carregamentos das páginas programadas com RA e RV são quase imediatos, pois são construídas em HTML com referências de bibliotecas de RV desenvolvidas com a linguagem *JavaScript*.

Os alunos não precisam fazer *download* de aplicativos e diversos marcadores podem ser usados em uma mesma página de HTML, que permitem a criação de materiais didáticos com diversos temas programados em RA e RV. Esta ferramenta pode ser usada em outras disciplinas, tais como Biologia, Cálculo Diferencial e Integral, Física, Química, Estatística, Engenharia e outras áreas que utilizam representações gráficas em 3D.

As modelagens apresentadas neste artigo podem ser usadas em outros conjuntos de poliedros não triviais, tais como fractais de poliedros ou poliedros toroidais. As sugestões para trabalhos futuros incluem a modelagem de objetos que utilizam os poliedros de Johnson, a inserção de ferramentas de *gamificação* e a programação de outras formas de interações com os visitantes nas salas virtuais.

REFERÊNCIAS

A-FRAME. A-frame documentation of Virtual Reality. Disponível em: <https://aframe.io/docs/1.3.0/introduction/> Acesso em: 09 ago. 2024.

AKHUNOVA, N. K. K. **Possibilities of using virtual reality technologies in education.** Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), vol. 10, n. 3, p. 549-555, 2021.

ANDRADE, C. B., SANTOS, J. C. B., MOURA, V. C. S. Comparação entre os métodos de ensino aprendizagem, com e sem a utilização de materiais manipuláveis. *Revista Científica Doctum: Educação*, vol. 1, n. 2, p. 1-15, 2017.

CHEN, F. Q., LENG, Y. F., GE, J. F., WANG, D. W., LI, C., CHEN, B., SUN, Z. L. **Effectiveness of virtual reality in nursing education: Meta-analysis.** *Journal of medical Internet research*, vol. 22, n. 9, p. 1-13, 2020.

COXETER, H. S. M. *Regular Polytopes*, New York: Dover, 1973.

DELGADO, T., BHARK, S. J., DONAHUE, J. Pandemic Teaching: Creating and teaching cell biology labs online during COVID-19. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, vol. 49, n. 1, p. 32-37, 2021.

FABRIS, C. P., RATHNER, J. A., FONG, A. Y., SEVIGNY, C. P. **Virtual reality in higher education.** *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, vol. 27, n. 8, p. 69-80, 2019.

FILEFORMAT. Wavefront OBJ File Format Summary. Disponível em: <https://www.fileformat.info/format/wavefrontobj/egff.htm> Acesso em: 09 ago. 2024.

de GEUS, K., BEË, R., CORRÊA, V., SANTOS, R., FARIA, A., SATO, E., SWINKA-FILHO, V., MIQUELIN, A., SCHEER, S., SIQUEIRA, P. H., GODOI, W., ROSENDO, M., GRUBER, Y. **Immersive Serious Game-style Virtual Environment for Training in Electrical Live Line Maintenance Activities.** In: *Proceedings of the 12th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2020)*, vol. 2, p. 42-53.

HEMUL. Imagem equiretangular produzida por Hemul75. Disponível em: <https://depositphotos.com/photo/spherical-360-panorama-projection-interior-of-reception-3d-illustration-180154184.html> Acesso em: 09 ago. 2024.

KARAISSMAILOGLU, F., YILDIRIM, M. The effect of 3D modeling performed using Tinkercad or concrete materials in the context of the flipped classroom on pre-service teachers' spatial abilities. *Research in Science & Technological Education*, vol. 42, n. 1, p. 1-20, 2023.

KOMIKESARI, H. et al. Development of e-module using flip pdf professional on temperature and heat material. *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1572, n. 1, p. 12-17, 2020.

KUMAR, V. V. et al. Virtual reality in chemical and biochemical engineering education and training. *Education for Chemical Engineers*, vol. 36, p. 143-153, 2021.

MAROUGKAS, A. et al. Virtual reality in education: a review of learning theories, approaches and methodologies for the last decade. *Electronics*, vol. 12, n. 13, p. 1-21, 2023.

MELINDA, V., WIDJAJA, A. E. Virtual Reality Applications in Education. *International Transactions on Education Technology*, vol. 1, n. 1, p. 68-72, 2022.

OLUMORIN, C. O., BABALOLA, E. O., AYOOLA, D. A. Design and development of human excretory system model to teach a biology concept in Ilorin, Nigeria. *Indonesian Journal of Teaching in Science*, vol. 2, n. 2, p. 107-116, 2022.

PIRKER, J. et al. Virtual reality in computer science education: A systematic review. In *Proceedings of the 26th ACM symposium on virtual reality software and technology*, Canada, p. 1-8, 2020.

POTTLE, J. Virtual reality and the transformation of medical education. *Future healthcare journal*, vol. 6, n. 3, p. 181-185, 2019.

QUIGLEY, M. T. Concrete Materials in Primary Classrooms: Teachers' Beliefs and Practices about How and Why They Are Used. *Mathematics Teacher Education and Development*, vol. 23, n. 2, p. 59-78, 2021.

ROZAL, E. et al. The effect of project-based learning through YouTube presentations on English learning outcomes in physics. *AL-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, vol. 13, n. 3, p. 1924-1933, 2021.

SIQUEIRA, P. H. Visualization of Archimedean and Platonic polyhedra using a web environment in Augmented Reality and Virtual Reality. *International Journal for Innovation Education and Research*, vol. 9, n. 11, p. 1-13, 2021.

SOLIMAN, M. et al. The application of virtual reality in engineering education. *Applied Sciences*, vol. 11, n. 6, p. 1-14, 2021.

WEISSTEIN, E. W. Johnson Solid. *MathWorld--A Wolfram Web Resource*. Disponível em: <https://mathworld.wolfram.com/JohnsonSolid.html> Acesso em: 09 ago. 2024.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO ESCOLAR: FERRAMENTAS INOVADORAS PARA APOIAR O PÚBLICO ELEGÍVEL DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA INCLUSIVA

Eric da Silva Santos¹
Ivanildo Leite Batista²
Natanael Pessoa Lustoza³
Francisco Vandernilso de Oliveira⁴
Rodrigo Marcelo Braga dos Santos⁵

INTRODUÇÃO

No Brasil, a Educação Especial (EE) é uma modalidade de ensino dedicada para alunos com deficiências sensoriais, física, intelectual, Transtorno do Espectro Autista (TEA) e altas habilidades e superdotação, estando amparada por diversos ordenamentos jurídicos, como a Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (1996), a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008), a Lei Brasileira de Inclusão – Estatuto da Pessoa com Deficiência (2015), entre outros.

A Educação Inclusiva, ao contrário da EE, é um paradigma que contempla a diversidade, aderindo à ideia de que todos os indivíduos são únicos e que necessitam de respeito e valorização, ou seja, equidade e representatividade em suas singularidades, independentemente de raça, cor, gênero, cultura, etnia, classe social e deficiência.

O sistema tradicional de ensino é formado pela fragmentação dos saberes em razão da hierarquização das relações de poder, que por sua

¹Licenciando em Matemática (IFPB). Bolsista do Programa Residência Pedagógica.
CV: <http://lattes.cnpq.br/2733409454949265>

²Licenciando em Matemática (IFPB). Bolsista do Programa Residência Pedagógica.
CV: <http://lattes.cnpq.br/6161364501573060>

³Licenciando em Matemática (IFPB). Bolsista do Programa Residência Pedagógica.
CV: <http://lattes.cnpq.br/2764491607375380>

⁴Licenciando em Matemática (IFPB). Bolsista do Programa Residência Pedagógica.
CV: <http://lattes.cnpq.br/2591928475867984>

⁵Doutorado em Logística (UFRR). Professor (IFPB e UEPB).CV: <http://lattes.cnpq.br/5342932489671373>

vez desencadeiam as múltiplas diferenças existentes no espaço escolar e que em alguns momentos da história inferiorizou o alunado considerado “indisciplinado”, “excepcional”, “doente” e/ou “especial”. Contudo, o direito ao acesso, permanência, aprendizagem e participação no contexto escolar, com igualdade de oportunidades e valorização das diferenças, desconstrói “o sistema atual de significação escolar excludente, normativo, elitista, com suas medidas e seus mecanismos de produção da identidade e da diferença” (Mantoan, 2015, p. 35).

Sob essa análise, a inclusão escolar pode ser implementada em conjunto com outras diretrizes curriculares e mecanismos legais por meio da Tecnologia Assistiva (TA), terminologia brasileira formalizada em 2007 a partir de uma revisão e estudo da literatura de outros países com o apoio do Comitê da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. A TA está atrelada aos avanços tecnológicos do mundo contemporâneo e as ferramentas criadas com a finalidade de melhorar a cognição, comunicação, audição, mobilidade, visão e/ou autocuidado não apenas de pessoas com deficiência, mas também idosos e acometidos por manifestações patológicas (Bersch, 2017).

Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma ferramenta de inclusão social, sendo capaz de promover a acessibilidade, especialmente no Brasil, onde uma parcela significativa da população possui algum tipo de deficiência. Tal tecnologia oferece soluções inovadoras que podem superar as barreiras enfrentadas por essas pessoas com necessidades educacionais específicas, como reconhecimento de voz para facilitar a comunicação, tradução de conteúdos que estejam em outros idiomas e a construção de ambientes digitais personalizados (Lamattina, 2023).

A IA enquanto área do conhecimento incorporada à TA tem a capacidade de oferecer aos docentes e discentes a difusão de plataformas customizáveis e geradoras de materiais adaptativos, ressignificando o processo de ensino, aprendizagem e a formação de professores, mesmo diante de inúmeros questionamentos acerca da autenticidade/qualidade de mídias generativas e dos valores éticos sobre os possíveis erros prejudiciais à integridade humana.

Destarte, com o propósito de vincular os recursos das TAs ao público elegível da EE, são descritos neste trabalho oito recursos tec-

nológicos com IA, cada um oferecendo perspectivas inclusivas, fornecendo ideias de soluções tecnológicas a serem implementadas em Salas de Recursos Multifuncionais (SRMF) ou em salas de ensino comum. Assim, este estudo está fundamentado na dicotomia entre teoria e prática quanto à incorporação de atividades pedagógicas inclusivas no espaço escolar e os desafios para a construção de um ambiente acolhedor, acessível e democrático.

DESENVOLVIMENTO

Na ótica de Nazari, A.; Nazari, J. e Gomes (2007, p. 1) para que a sociedade contemporânea seja efetivamente inclusiva “mais do que nunca é necessário proporcionar a todos os cidadãos oportunidades de desenvolvimento das competências necessárias para saber se comunicar e compreender as informações no dia-a-dia” e nesta circunstância social a TA consolida-se como:

área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que pretendem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com limitações, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (Comitê de Ajudas Técnicas, 2007 *apud* Galvão Filho, 2013, p. 27).

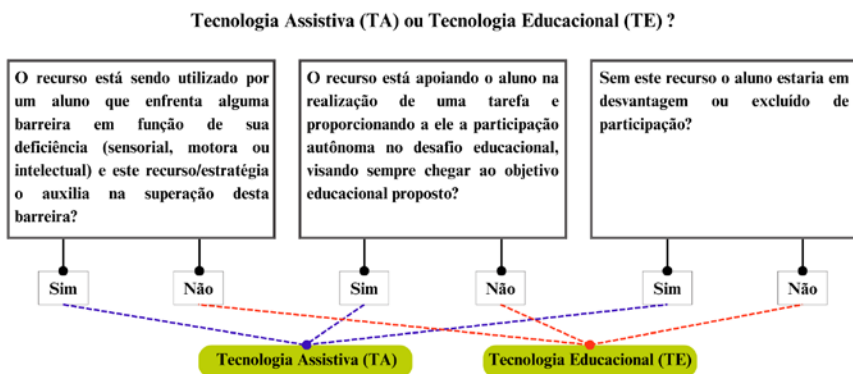
Por outro lado, para Garcia e Vieira (2018, p. 270), em um contexto educacional inclusivo, a TA “é um instrumento que possibilita integrar o aluno com deficiência na aprendizagem [...] fruto da aplicação de avanços tecnológicos e de várias áreas do conhecimento que interagem para restaurar a função humana”, e seu uso tem a capacidade de estimular o desenvolvimento de habilidades funcionais, adquiridas (experiências) e pessoais.

Contudo, apesar da enorme necessidade socioeducacional, a educação inclusiva ainda está sendo desenvolvida no Brasil, haja vista que existem diversos desafios a serem superados, tais como a dimensão territorial do país, o tamanho da população, a discrepância entre as realidades sociais e culturais de determinados grupos minoritários e

maioritários, fatores políticos ligados à corrupção e também questões econômicas associadas à má distribuição de renda e a estratificação social dos cidadãos (Garcia; Vieira, 2018).

Outro assunto que necessita de atenção é a Tecnologia Educacional (TE), pois em muitos casos a TA é comumente confundida com a TE e para distinguir isso Bersch (2017) destaca três perguntas norteadoras:

Figura 1. Diferença entre TA e TE



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Bersch (2017).

Assim, na perspectiva da Educação Inclusiva, a TA é direcionada para a construção de uma educação autônoma, um saber aplicado para a formulação de respostas/soluções de problemas que estejam sendo enfrentados por alunos com algum tipo de deficiência, valendo-se de vários recursos auxiliares, como o uso de uma SRMF (Bersch; Sartoretto, [entre 2014 e 2024]).

Quanto à IA, segundo Kaufman (2018, p. 16), compreende “um campo de conhecimento associado à linguagem e à inteligência, ao raciocínio, à aprendizagem e a resolução de problemas”, fazendo-se o uso de diversos conceitos⁶ e abordagens metodológicas a depender do contexto em que ela é empregada, havendo um potencial significativo nas possibilidades educacionais que ela oferece para docentes e discentes.

⁶ Para conhecer as principais definições associadas à IA veja Lamattina (2023, p. 44-45).

No âmbito educacional, *softwares*, *hardwares* e outras tecnologias inovadoras passaram a ser usadas como ferramentas de ensino com distintas finalidades pedagógicas, possibilitando que instituições de ensino se apropriassem de tecnologias até então inatingíveis ou limitadas, facilitando tarefas repetitivas e que necessitam de um esforço humano considerável, cabendo destacar neste cenário a ascensão de tecnologias disruptivas, especialmente a Inteligência Artificial (Lamattina, 2023).

Outrossim, para o referido autor, as aplicações educacionais da IA objetivam a criação de ferramentas ou ambientes inteligentes que facilitem o processo de ensino e aprendizagem das diversas áreas do saber, atendendo as necessidades específicas de cada educando, permitindo avaliações adaptativas, *feedbacks* personalizados com indicadores de desempenho, engajamento em projetos digitais, análise de sentimentos, aumento da produtividade em tarefas administrativas e até mesmo suporte emocional individualizado.

De modo mais específico, entre as potencialidades da IA na educação, convêm destacar: a personalização da aprendizagem, que por sua vez trata-se de uma abordagem pedagógica baseada nas necessidades gerais e específicas de cada aluno; o acesso a recursos e informações por meio assistentes virtuais, que indicam materiais diversificados; o envolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, com o uso de jogos criados digitalmente e o suporte educacional individualizado através de *chatbots*, que fornecem orientações de estudos direcionados, respondendo dúvidas e salas de aulas virtuais que permitem a interação entre discentes e docentes (Lamattina, 2023).

No que concerne aos desafios contemporâneos da implementação da IA na educação, é imprescindível enfatizar que a sua utilização não busca substituir os professores e outros agentes educacionais, pois, Lamattina (2023, p. 55) afirma que a estabilidade entre a tecnologia e as relações humanas se dá a partir da “importância de encontrar um equilíbrio adequado entre o uso da IA e a interação humana, garantindo que a tecnologia seja uma ferramenta complementar ao ensino e não substitua completamente o papel dos educadores”.

Também, tal entendimento é corroborado por Duran (2023, p. 159), visto que “Desse modo, é possível que tenhamos algumas chances de construir coletivamente algumas alternativas criativas para que

as instituições de ensino possam se valer da IA para promover o tão almejado desenvolvimento humano e social”.

Os recursos e as diversas aplicações da IA podem não apenas superar barreiras de acessibilidade, mas também potencializar as habilidades individuais de seus respectivos públicos, ao mesmo tempo que sinalizam o seu papel de agregar, e não substituir, as atividades laborais dos profissionais da educação, otimizando a elaboração de projetos, o fornecimento de assistência especializada e o acompanhamento multidisciplinar do aluno com deficiência em parceria com a escola, família e especialistas da saúde. Visando relacionar os recursos da TA com o público elegível da EE, são apresentados a seguir oito recursos tecnológicos com IA em diferentes perspectivas inclusivas.

O Livox (Figura 2) é um aplicativo de comunicação alternativa que utiliza cartões para viabilizar a interação de pessoas com deficiências não verbais, possibilitando a comunicação por meio de imagens fornecidas pelo próprio recurso ou personalizadas conforme as particularidades da(s) deficiência(s) do usuário, sendo possível, por exemplo, alterar o contraste e o tamanho das figuras.

Figura 2. Principais características do Livox

1. Qual é a utilidade educacional?

Permite que docentes adaptem seus instrumentos avaliativos, levando em consideração as funcionalidades disponíveis, utilizando, por exemplo, os cartões para a construção de um *quiz*.



Fonte: Aplicativo Livox

3. É pago ou gratuito? Pago



CONHEÇA !!!

Fonte: Elaborado pelos autores.

O VLibras (Figura 3) é uma coleção de ferramentas de código aberto e gratuitas que possibilita a tradução de conteúdos digitais, como textos, áudios e vídeos que estejam em Português para a Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Figura 3. Principais características do VLibras

1. Quais são seus principais componentes?

O VLibras é composto por três partes: Um tradutor, avatar 3D e uma interface simplificada, permitindo o controle de suas funcionalidades.



Fonte: Aplicativo VLibras



Fonte: Google Play

2. Substitui um intérprete humano?

Não. O VLibras não substitui um intérprete humano em cursos, aulas, seminários, audiências, propagandas eleitorais, produções audiovisuais, anúncios ou situações similares na internet ou de forma presencial.

Fonte: Governo Digital

3. Público-alvo:

Comunidade surda

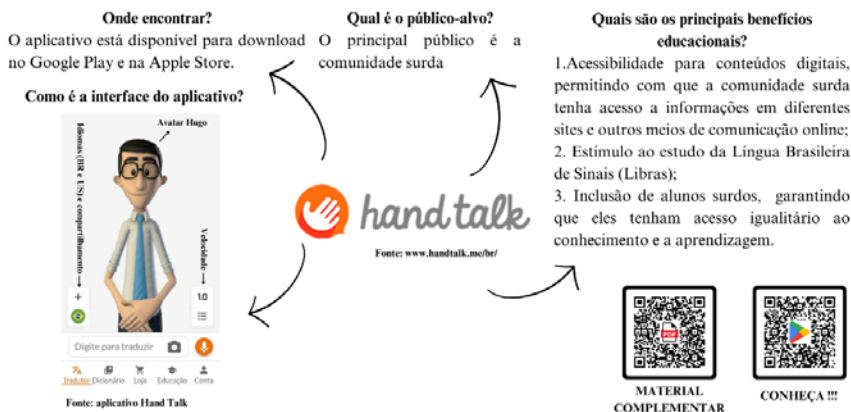


CONHEÇA !!!

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Hald Talk (Figura 4) trata-se de um aplicativo gratuito que tem a capacidade de traduzir textos e áudios para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) por meio de um assistente virtual chamado Hugo, trazendo consigo um conjunto de ferramentas digitais para auxiliar o intérprete na comunicação entre surdos e ouvintes.

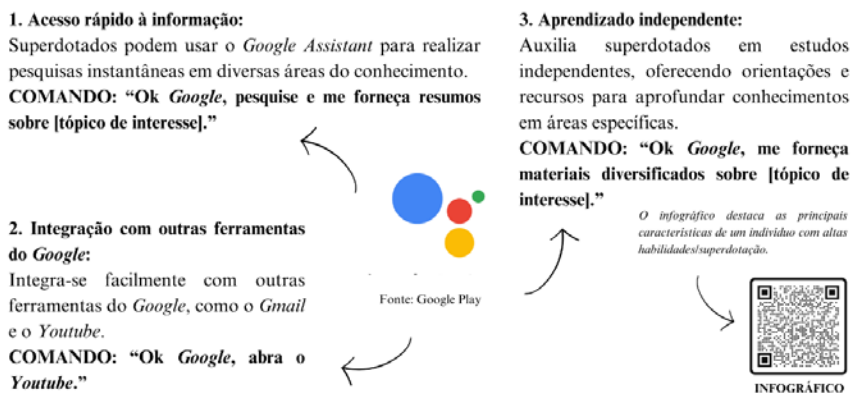
Figura 4. Principais características do Hand Talk



Fonte: Elaborado pelos autores.

O *Google Assistant* (Figura 5) oferece acesso rápido a informações, suporte para aprendizado independente, organização de dados, auxílio em trabalhos acadêmicos, gerenciamento pessoal e integração com outras ferramentas do *Google*.

Figura 5. Principais características do *Google Assistant*



Fonte: Elaborado pelos autores.

O XULIA (Figura 6) é um software gratuito disponível em português que oferece acesso ao universo digital, exclusivamente, por meio de

comandos de voz. Este programa substitui completamente a necessidade de utilizar teclado e mouse em computadores, facilitando a interação e o uso desses dispositivos.

Figura 6. Principais características do VXULIA

1. Público-alvo:

Indivíduos com limitações físico-motoras, ou seja, as diversas condições que têm o potencial de afetar a anatomia e o funcionamento do sistema locomotor.

2. É pago ou gratuito?
Gratuito



Fonte: Instituto Novo Ser

4. Exemplos de comandos de voz:

Programas

Navegador, blocodenotas ... calculadora.

Teclado numérico

Numerozero, numeroum ... numerovinte.

3. Quais são os principais benefícios para o usuário?

Facilidade de uso, acessibilidade, eficiência operacional e comandos disponíveis em português.



CONHEÇA !!!

Fonte: Elaborado pelos autores.

O *Google Voice Access* (Figura 7) tem a capacidade de reconhecimento e execução de comandos por meio da voz, viabilizando o acesso à informação, a transmissão de mensagens e o controle de dispositivos.

Figura 7. Principais características do *Google Voice Access*

Onde encontrar?

O aplicativo está disponível para download no Google Play.

Qual é o público-alvo?

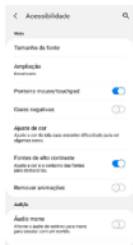
Deficientes físicos, sobretudo aqueles com paralisia, tremores ou com ferimentos.

Quais são os principais benefícios educacionais?

1. Inclusão digital;
2. Personalização da aprendizagem;
3. Acessibilidade;
4. Autonomia e independência nos estudos.

Como é a interface do aplicativo?

O aplicativo consiste em conjunto de configurações que podem ser ajustadas para atender as necessidades dos usuários. Veja ao lado as principais funcionalidades.



Fonte: Google Play



MATERIAL COMPLEMENTAR

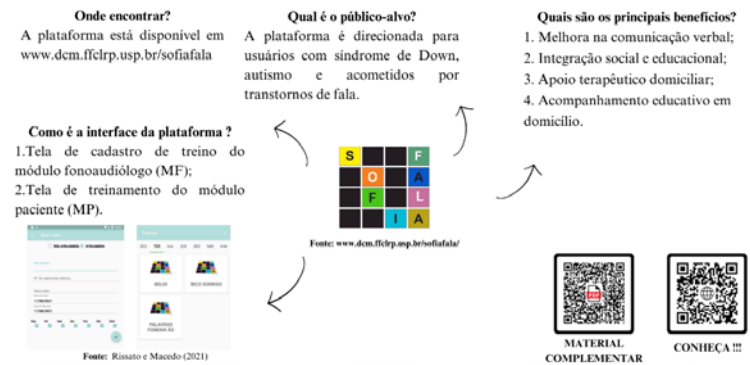


CONHEÇA !!!

Fonte: Elaborado pelos autores.

O SofiaFala (Figura 8) é um *software* que capta sons e imagens, sendo uma ferramenta de comunicação aliada no desenvolvimento da linguagem, facilita o progresso na terapia da fala, fornecendo *feedbacks* personalizados e permitindo uma intervenção terapêutica mais eficaz e direcionada.

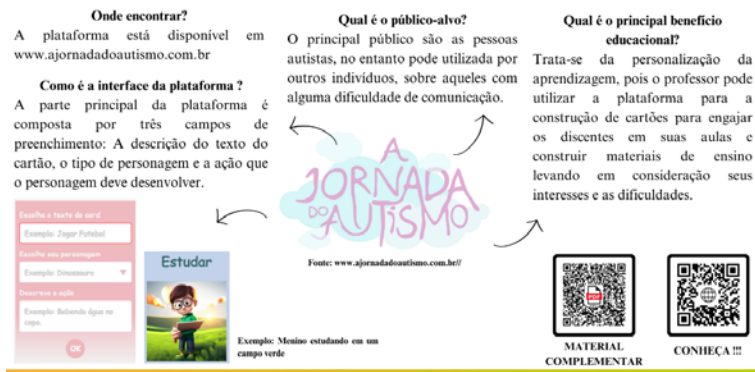
Figura 8. Principais características do SofiaFala



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Jornada do Autismo (Figura 9) é uma plataforma online que auxilia na construção de cartões de comunicação visual personalizados, assim, possibilitando a interação social por meio de comandos expressados em imagens.

Figura 9. Principais características do A Jornada do Autismo



Fonte: Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES

Esta pesquisa aborda o uso da IA na promoção da EE, destacando suas aplicações e benefícios, como a personalização da aprendizagem, a criação de ambientes inteligentes e o uso de *chatbots*. São apresentados oito recursos tecnológicos com IA para inclusão de alunos apoiados pela EE, trazendo-se, para cada, um infográfico com as suas principais características, sobretudo as vantagens educativas.

Os resultados por sua vez revelam que a utilização desses recursos, aliada à colaboração entre educadores, famílias e profissionais multidisciplinares, contribui para a construção de um ambiente educacional mais acessível e adaptado às necessidades individuais dos alunos, estimulando assim a igualdade de oportunidades e o desenvolvimento pleno de cada estudante.

Contudo, a implementação de TAs com IA no espaço educacional deve ser acompanhada por uma abordagem pedagógica sensível e adaptativa, considerando as demandas e os desafios que cada instituição de ensino apresenta, sobretudo em escolas integradoras, sendo necessário uma formação continuada para o uso efetivo dessas ferramentas, garantindo que a inclusão não seja apenas tecnológica, mas também humana.

REFERÊNCIAS

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre (RS), 2017.

BERSCH, R.; SARTORETTO, M. L. Atendimento Educacional Especializado (AEE). **Assistiva – Tecnologia e Educação**, [entre 2014 e 2024]. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/ace.html>. Acesso em: 20 jan. 2024.

BRASIL. Constituição Federal. Brasília, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e base da educação nacional. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm. Acesso em: 30 jul. 2024.

DURAN, D. Inteligência Artificial na educação: Retrocesso e/ou avanço? In: MAGALHÃES, S. *et al.* (Orgs). **Inteligência Artificial na educação e na comunicação**. Rio de Janeiro e Curitiba: Editora CEP/FDC e Editora CRV, 2023.

GALVÃO FILHO, T. A. A construção do conceito de Tecnologia Assistiva: Alguns novos interrogantes e desafios. **Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade**, v. 2, n. 1, p. 25-42, 2013.

GARCIA, E. N.; VIEIRA, A. M. D. P. Desafios contemporâneos: O uso da Tecnologia Assistiva como instrumento facilitador da aprendizagem. **Linguagens, Educação e Sociedade**, Teresina (PI), n. 40, p. 269-295, 2018.

KAUFMAN, D. **A Inteligência Artificial irá suplantar a inteligência humana?** Barueri, SP: Estação das Letras e Cores, 2018.

LAMATTINA, A. A. **Educação 4.0 [livro eletrônico]**: Transformando o ensino na era digital. Formiga, MG: Editora Union, 2023.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: O que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Summus, 2015.

NAZARI, A. C. G.; NAZARI, J.; GOMES, M. A. **Tecnologia Assistiva (TA)**: Do conceito a legislação – Discutindo a TA enquanto Política de Educação Inclusiva que contribui na formação e inclusão de pessoas com deficiência. Minas Gerais: UFU, 2007.

Nota: os resultados deste estudo foram desenvolvidos no componente curricular “Prática de Ensino de Matemática II”, do Curso de Licenciatura em Matemática, IFPB Campus Cajazeiras, e apresentados no XIV Fórum Internacional de Pedagogia, organizado pela Universidade Estadual do Cariri, e no V Congresso Internacional de Educação Inclusiva, organizado pela Universidade Estadual da Paraíba, sendo orientado pelo professor Dr. Rodney Marcelo Braga dos Santos.

AGEDU: SISTEMA DE AGENDAMENTO EDUCACIONAL PARA O ENSINO MÉDIO INTEGRADO NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Luciano Marcos Curi¹
Danilo Costa das Chagas²

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Organizar e manter uma agenda de compromissos em dia não é uma tarefa fácil na atualidade. Vivemos numa época acelerada em que muitas vezes nos embarçamos com o excesso de afazeres. Assim, a luta cotidiana para cumprir uma agenda pessoal, profissional ou estudantil, ou todas elas somadas, quase sempre impõe sérios e consideráveis desafios e obstáculos. A administração adequada do tempo no mundo contemporâneo é uma tarefa incontornável e quando não realizada satisfatoriamente pode comprometer diversas realizações.

Este livro aborda um tema que ainda desperta interesse, afinal, o tempo é um dos recursos da humanidade que estão se tornando escassos como a água potável. Neste mundo cada vez mais veloz, foi preciso ampliar nossa capacidade de produção. Abraçamos mais atividades do que somos capazes de realizar e temos pressão em concluí-las. Porque há muito a ser feito. (...) (Bernhoeft, 2009, Orelha do livro).

Aqueles que conhecem a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, formada notadamente pelos Institutos Federais, sabem que o principal curso ofertado nesta rede é o chamado Ensino Médio Integrado. Trata-se de um curso técnico de Nível Médio que reúne numa única matrícula e na mesma proposta pedagógica tanto a formação geral e básica para cidadania, quanto a formação para o trabalho e uma habilitação específica. É um curso mais completo, que, contudo, indiscutivelmente

¹ Pós-doutor em História (UFU). Doutor em História das Ciências (UFMG). Professor (IFTM e ProfEPT). CV: <http://lattes.cnpq.br/6230715943028936>

² Mestrando em Educação (IFES). Professor (IFTM). CV: <http://lattes.cnpq.br/8002562635021705>

contém maior número de disciplinas, ou unidade curriculares, quando comparado a outros modelos de cursos do mesmo nível existentes no Brasil na atualidade, o que obviamente demanda maior organização na sua condução cotidiana (Giordani, 2019).

Sabe-se que existem propostas que pregam como solução para o grande número de afazeres do Ensino Médio Integrado a redução do número de disciplinas, a diminuição de conteúdos e outras formas variadas de restrição da formação oferecida no Ensino Médio Integrado. Os autores deste estudo, conscientes do papel estratégico para o trabalho e a cidadania não compactuam com essas propostas. Não é uma questão de retornar ao passado e fazer cursos menos formativos e parcializados. O caminho é buscar soluções para os problemas atualmente enfrentados, sem abdicar da qualidade do Ensino Médio Integrado (Giordani, 2019).

Foi neste sentido que surgiu a pesquisa que aqui se comunica que levou a criação e formatação do AGEDU que é uma agenda coletiva, interativa e online que possa ajudar todos os envolvidos no Ensino Médio Integrado a terem um cotidiano mais otimizado, organizado e produtivo. Pesquisa aplicada fruto da observação e participação dos autores no cotidiano do referido curso que resultou numa dissertação de mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (Chagas, 2024).

ENSINO MÉDIO INTEGRADO E AGEDU

A grande maioria dos cursos do Ensino Médio Integrado da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, Brasil afora, existem uma grande quantidade de disciplinas que os estudantes devem cursar, podendo elas serem obrigatórias e eletivas. Com isso, há também uma extensa quantidade de atividades, sejam avaliativas ou não, que o estudante tem de desenvolver.

Alguns estudantes, por já terem hábito de organizarem seus cotidianos, conseguem se organizar melhor criando cronogramas e/ou agendas semanais ou mensais para execução das atividades, distribuindo os afazeres no decorrer do tempo, porém não são todos que detêm tal destreza, desse modo, não conseguem gerir bem seu tempo dentro e fora da instituição, o que causa diversos problemas que vão desde a simples correria e atropelo até a reprovação, evasão e frustração pessoal.

Contudo, apenas a organização do estudante, mesmo que impecável, pode ser insuficiente para resolver a questão do grande número de afazeres do Ensino Médio Integrado. Se a escola não for igualmente organizada ela pode comprometer a agenda dos estudantes. Assim, mesmo quando o estudante é muito organizado no geral o excesso e acúmulo de atividades em certas épocas do ano letivo continuam a ocorrer devido ao fato que a própria instituição escolar não possui um controle, planejamento e distribuição racional destas atividades. O estudante realiza sua formação num contexto coletivo-escolar e organização cotidiana se não for de todos os envolvidos pode resultar em sérias inaptações, evasões e reprovações estudantis. Mesmo que o ofício estudantil seja executado com maestria pelo estudante, isso pode ser insuficiente se a instituição escolar não estabelecer igualmente sua organização (Coulon, 2017).

Neste sentido, este capítulo reporta uma pesquisa aplicada que foi desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT), com intuito de auxiliar os estudantes do Ensino Médio Integrado na organização de suas tarefas e atividades em parceria com suas respectivas escolas.

Não se trata apenas de elaborar listas de afazeres e avaliações, esta pesquisa tem como propósito o desenvolvimento e análise da aplicação de um sistema online voltado para a organização das diversas tarefas e afazeres dos estudantes do Ensino Médio Integrado. Tal sistema foi desenvolvido pelo segundo autor deste texto e recebeu o nome de “Sistema de Agendamento Educacional Maria Luiza Costa”. O nome é em homenagem à mãe do segundo autor deste presente capítulo. Uma senhora que mesmo tendo concluído apenas a quarta série do Ensino Fundamental, atualmente chamado de Quinto Ano do Ensino Fundamental, soube ensinar a seus filhos o valor da educação e sempre os incentivou e apoiou nos estudos.

O sistema AGEDU é estruturado a partir de regras prévias detalhadamente estabelecidas. Estas regras são aqui chamadas de Regramento e este deve oferecer os parâmetros que irão organizar a agenda coletiva, online e interativa do AGEDU. Este regramento irá determinar limites diários de atividades e afazeres, quantidade de avaliações diárias e semanais permitidas, intervalos entre as avaliações que devem ser observados, entre outras, possibilidades (Chagas, 2024).

Portanto, para o AGEDU não se tornar tirânico e draconiano é preciso que essas regras sejam elaboradas de forma democrática nos colegiados de cursos, colegiados escolares, ou instâncias escolares onde participam coordenadores, professores e principalmente os estudantes. Esta insistência democrática pode parecer secundária e desimportante, mas durante a pesquisa percebeu-se que os estudantes reclamam da agenda cotidiana e são desejosos de contribuírem na organização de suas próprias vidas estudantis. Portanto, para alcançar-se o protagonismo estudantil é fundamental que eles participem da organização do cotidiano escolar (Coulon, 2017; Chagas, 2024).

Portanto, é imprescindível que o regramento seja construído democraticamente e coletivamente, garantindo que todas as partes interessadas sejam ouvidas e participem do processo de decisão. As permissões e limitações dentro do AGEDU não devem ser impostas de forma autoritária por coordenadores de curso sem consulta prévia (Chagas, 2024).

Após serem definidas essas regras de forma democrática elas devem ser inseridas no AGEDU, que pode ser programado de maneira diferente para atender às especificidades dos diferentes institutos e cursos. Daí a importância da forma como se estabelecem essas regras e a insistência de que sejam democraticamente construídas (Chagas, 2024).

A construção colaborativa dessas regras visa evitar os costumeiros gargalos e acúmulos de atividades em certos momentos do ano letivo e a subutilização de outros períodos, promovendo um uso mais eficiente e equilibrado do tempo. Dentro de um curso de Ensino Médio Integrado ou Técnico Integrado ao Ensino Médio, o estudante cursa tanto disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) quanto disciplinas técnicas voltadas para a habilitação escolhida, proporcionando um leque amplo de conhecimentos a serem trabalhados.

No câmpus Patrocínio (MG), por exemplo, do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), local de aplicação da pesquisa, são ofertados quatro cursos nesta modalidade: Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio; Técnico em Contabilidade Integrado ao Ensino Médio; Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio; e, Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio.

Na Tabela 1, mostrada a seguir, pode-se identificar a quantidade de disciplinas que estão presentes em cada um dos anos dos respectivos cursos.

Tabela 1 – Número de disciplinas por ano/série conforme o Projeto Pedagógico dos Cursos datado do ano de 2019 (PPC – 2019).

Curso	1º Ano	2º Ano	3º Ano
Técnico em Administração	12	16	13
Técnico em Contabilidade	13	14	13
Técnico em Eletrônica	13	13	14
Técnico em Informática	13	14	13
Média	13	14	13

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Podemos perceber que o número de disciplinas cursadas pelos estudantes do Ensino Médio Integrado no câmpus Patrocínio pode chegar a 16 disciplinas em um ano letivo, com uma média mínima de 12 disciplinas. Ou seja, varia entre 12 e 16 disciplinas e todos os seus afazeres distribuídos em 200 dias letivos.

Segundo a resolução do IFTM nº 103, de 29 de outubro de 2020, que estabelece Regulamento da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos Técnicos de Nível Médio do IFTM, em seu artigo 139, preconiza que cada disciplina dos cursos técnicos de Nível Médio do IFTM deve contar com, no mínimo, 3 instrumentos avaliativos por cada trimestre letivo. Logo, o número de atividades avaliativas pode chegar à média de 117 durante todo o ano letivo. Isso apenas avaliações. Levando em consideração que em todas as disciplinas também podem ser aplicadas atividades de cunho formativo como tarefas para casa, lista de exercícios, pesquisas temáticas, debates, rodas de conversas, este número pode ser ainda maior.

O estudo sobre uma maneira mais eficaz de organização da agenda dos estudantes do Ensino Médio Integrado vem de encontro ao vivido pelo segundo pesquisador durante os anos em que esteve na função de coordenador do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio no câmpus Patrocínio do IFTM. E também do primeiro autor que há décadas assiste as lamúrias e lamentações destes estudantes com o excesso de afazeres (Chagas, 2024).

No câmpus Patrocínio do IFTM foi possível perceber que as atividades, principalmente as avaliativas, se acumulavam em determinados períodos do trimestre letivo, fazendo com que fosse necessário a criação de calendários de avaliações que eram disponibilizados aos estudantes e professores via e-mail e afixado em murais nas salas de aula. Uma solução insatisfatória que não redistribui os afazeres de forma racional e em alguns momentos deixa transparecer a aflição dos estudantes.

Este procedimento ainda segue sendo utilizado até o presente momento e também foi observado pelos autores desta pesquisa no câmpus Uberaba do IFTM. Tudo isto na tentativa de estabelecer uma organização mínima nas atividades cotidianas do Ensino Médio Integrado.

Assim, no intuito de alcançar os propósitos desta pesquisa e conduzir seu desenvolvimento, foram definidos os seguintes objetivos, geral e específicos, a seguir apresentados.

O objetivo geral foi desenvolver uma solução para um dos principais problemas encontrados no cotidiano dos estudantes do Ensino Médio Integrado, à saber: a organização afazeres, avaliações e demais atividades a serem realizadas pelos estudantes no decorrer de seu curso. Essa solução foi o AGEDU, uma agenda interativa, online e coletiva para o agendamento de atividades do Ensino Médio Integrado.

Para alcançar o objetivo geral outros específicos foram estabelecidos. Foram eles: 1) primeiramente, ouviu-se os estudantes do Ensino Médio Integrado sobre suas experiências com a organização de tarefas escolares. Isso permitiu compreender as dificuldades enfrentadas e as estratégias adotadas por eles no gerenciamento de suas atividades acadêmicas; 2) Além disso, foi fundamental entender como professores e coordenadores de cursos conduzem a organização das tarefas escolares dos estudantes. Esse entendimento ajudou a identificar práticas e métodos que possam ser otimizados para melhor apoiar os alunos; 3) Com base nas informações coletadas, foi então desenvolvida a ferramenta online, compartilhada, coletiva e síncrona, que atenda às demandas elencadas pelos grupos sondados, o AGEDU; 4) Aplicar, de maneira experimental o AGEDU. Esta ferramenta mostrou-se acessível e funcional, facilitando a organização e o acompanhamento das tarefas escolares, conforme ensaio-teste que foi realizado no IFTM-Câmpus Patrocínio (MG) no dia 13/05/2024; 5) Validar o uso do AGEDU por parte dos estudantes e professores por meio de questionários.

TEMPO ESCOLAR, COTIDIANO ESCOLAR, ENSINO MÉDIO INTEGRADO E PROBLEMATIZAÇÕES

As principais questões-problemas que nortearam esta investigação foram levantadas, abordando os desafios da organização das atividades diárias no Ensino Médio Integrado. Essas questões tiveram como objetivo explorar a gestão do tempo escolar, a interação entre docentes e estudantes, e a possibilidade de implementar práticas mais eficazes e equitativas no ambiente educacional. Desde o princípio os pesquisadores partiram da constatação do acúmulo de afazeres dos estudantes e da premissa que seria possível construir uma estratégia de intervenção que viesse a diminuir o problema (Chagas, 2024).

Neste sentido, certas problematizações são esclarecedoras, tais como:

1. Como organizar as tarefas cotidianas do Ensino Médio Integrado de forma racional, funcional e pedagogicamente adequada?

Esse questionamento busca explorar maneiras de otimizar a gestão das atividades escolares, garantindo que elas sejam realizadas de forma eficiente e educativa. Desde o princípio os pesquisadores perceberam que um sistema de agendamento adequado poderia diminuir os problemas reclamados, notadamente, pelos estudantes.

2. Os estudantes são os únicos desorganizados no cotidiano dos Institutos Federais e nos cursos do Ensino Médio Integrado?

Essa questão levanta a hipótese de que a desorganização pode não ser exclusiva dos alunos, mas também refletir desafios estruturais ou organizacionais dentro das instituições. Não basta o estudante ser organizado, a escola também precisa sê-lo. O inverso é igualmente verdadeiro.

3. Os professores atuando cada um isoladamente, e desconhecendo as atividades agendadas pelos demais colegas, podem produzir momentos em que ocorrem acúmulo de afazeres e outros de subutilização do tempo?

Essa pergunta aborda o impacto da falta de comunicação e coordenação entre os docentes, o que pode resultar em uma distribuição

desigual das tarefas escolares ao longo do tempo. Tanto nas escutas realizadas com os discentes, quanto nas observações realizadas diretamente nas escolas percebeu-se que falta comunicação entre os docentes. Uns ignoram o que os outros estão agendando para a mesma turma. No ensaio-teste realizado verificou-se que o AGEDU impediu a marcação amontoada de várias atividades no mesmo dia e horário.

4. É possível organizar o cotidiano escolar de forma que os afazeres estudantis sejam distribuídos de forma planejada, regrada e dosada ao longo do ano letivo?

Aqui, a questão central é a viabilidade de criar uma agenda escolar que balanceie as responsabilidades dos alunos ao longo do ano, evitando sobrecargas em determinados períodos. O AGEDU mostrou-se capaz de tornar a vida estudantil e escolar mais organizada e balanceada.

5. Uma organização dos afazeres estudantis de forma equilibrada, planejada e transparente pode diminuir os estresses de todos os envolvidos, bem como contribuir para reduzir a evasão e reprovação?

Esse questionamento sugere que uma melhor organização das tarefas pode não só reduzir o estresse, mas também impactar positivamente as taxas de retenção e sucesso acadêmico. Conforme nos ensina Coulon (Coulon, 2017) o primeiro ano do curso logo após o ingresso é decisivo na vida escolar e acadêmica. A organização é benéfica e não maléfica. A única advertência, aqui é retomada e reforçada, é que o Regramento do AGEDU precisa ser discutido de forma justa, democrática e transparente com todos os envolvidos.

6. A criação de formas organizativas mais justas e democráticas nos estabelecimentos escolares pode ser considerada prejudicial à Educação?

Aqui, questiona-se se uma abordagem mais equitativa e participativa na organização escolar poderia ter impactos negativos ou se, ao contrário, beneficiaria o ambiente educacional. Os pesquisadores constataram que a demanda por organização é atual e até urgente. No caso do Ensino Médio Integrado, inclusive, ela colabora na preparação para o Mundo do Trabalho, espaço social onde quesitos como organização e pontualidade, entre outros, são fundamentais.

7. A centralidade dos estudantes é apenas um princípio teórico ou deve converter-se em ações concretas que objetivem a melhoria das condições dos estudantes?

Essa última questão reflete sobre a importância de transformar princípios teóricos em práticas concretas que realmente melhorem as condições de vida e aprendizagem dos estudantes. A instituição escolar deve ser coerente e alinhar o discurso político da democracia escolar e do protagonismo estudantil com ações concretas que o materializem na vida dos escolares.

Explorar as perguntas levantadas neste texto é fundamental. A organização das tarefas cotidianas do Ensino Médio Integrado deve ser racional, funcional e pedagogicamente adequada. A desorganização infelizmente não é um problema exclusivo dos estudantes. A falta de comunicação entre os professores sobre as atividades agendadas pode resultar em acúmulo de tarefas e neste sentido o coordenador de curso é uma figura chave. Por isso, na construção do AGEDU o coordenador foi colocado com o agente-operador do sistema de agendamento. Existem professores que mal se encontraram durante o cotidiano escolar. No AGEDU é possível saber com exatidão quais turmas estão sobrecarregadas, em dias e horários. Sem essas informações fica difícil elaborar uma agenda pedagógica justa e adequada. Portanto, uma distribuição planejada e dosada das atividades ao longo do ano letivo é possível e necessária para diminuir o estresse de todos os envolvidos, reduzir a evasão e a reprovação, e contribuir para um ambiente educacional mais saudável (Chagas, 2024)

Os autores-pesquisadores aqui defendem que a centralidade dos estudantes deve se traduzir em ações concretas que melhorem suas condições. A criação de formas organizativas mais justas e democráticas nos estabelecimentos escolares não só é benéfica, mas essencial para uma educação de qualidade (Chagas, 2024).

Durante a realização da pesquisa percebeu-se que não é mais possível afirmar que o problema do excesso de afazeres dos estudantes é inexistente ou que pode ser resolvido individualmente pelos estudantes. Reconhecemos a necessidade de soluções organizativas, como o AGEDU, que podem atenuar e até resolver esse problema sem prejudicar

e diminuir o currículo do Ensino Médio Integrado. Não defendemos a diminuição de disciplinas ou a redução do currículo, ao contrário, acreditamos que uma organização eficiente pode proporcionar um ambiente mais equilibrado e propício ao aprendizado, garantindo uma formação integral e de qualidade para todos os estudantes. Simplificar o curso, diminuir disciplinas e restringir a formação dos estudantes não é uma medida defensável por aqueles que sabem que durante décadas no Brasil o Ensino Técnico foi visto como um gênero menor e era organizado ignorando as demandas estudantis e apenas voltado para o atendimento das demandas do mercado de trabalho. Atuar nos gargalos sem comprometer a Educação Integral no Ensino Médio Integrado, foi um dos princípios que norteou esta pesquisa (Chagas, 2024).

SISTEMA DE AGENDAMENTO EDUCACIONAL: O AGEDU

Levando em consideração as experiências vivenciadas no Ensino Médio Integrado pelos autores deste trabalho e, indo ao encontro dos objetivos propostos, foi pensado como solução para o cotidiano escolar um sistema web capaz de organizar as atividades dos estudantes. Tal sistema foi desenvolvido pelo segundo autor-pesquisador deste texto entre novembro de 2022 e abril de 2024, visto que o mesmo é graduado em Sistemas de Informação. O sistema pode ser acessado no seguinte endereço na internet: www.agedu.com.br. (Chagas, 2024).

O Sistema de Agendamento Educacional é um sítio eletrônico que visa facilitar a organização das atividades relativas a qualquer curso Técnico Integrado ao Ensino Médio. Estudantes, pais, professores e coordenadores de cursos poderão usufruir de suas funcionalidades a fim de ter uma melhor gestão de tempo e tarefas.

O coordenador do curso terá o papel de cadastrar no sistema a instituição a qual pertence, o curso e suas turmas. A turma terá um código único de 4 dígitos que deverá ser repassado pelo coordenador aos professores que lecionam aulas nas respectivas turmas. Outra tarefa do coordenador será informar no AGEDU o Regramento que irá estabelecer os limites máximos permitidos de atividades/afazeres por dia, intervalos, entre outros critérios.

Após serem cadastrados pelos coordenadores, os professores poderão incluir a marcação das atividades a serem realizadas em suas turmas. As atividades podem ser as mais diversas, como: provas, avaliações, trabalhos, seminários, atividades de revisão, atividades interdisciplinares, tarefas, listas de exercícios, pesquisas, etc. No ato da marcação, o professor poderá adicionar título, data, conteúdo e pontuação da tarefa a ser agendada. Caso a atividade seja interdisciplinar, o professor responsável pela marcação poderá incluir outros professores na mesma atividade.

Dentro do sistema o estudante conseguirá acompanhar todas as atividades, avaliativas ou não, marcadas para sua turma em tempo real. A interface em forma de linha do tempo permite visualizar todas as atividades marcadas por seus professores/coordenadores, bem como, marcar como concluída aquelas atividades que já foram cumpridas pelo estudante.

O sistema também conta com a ferramenta de pesquisa, na qual o estudante poderá filtrar as atividades conforme sua necessidade. Os pais e/ou responsáveis pelos estudantes também poderão ter acesso ao Sistema de Agendamento Educacional, deste modo, irão conseguir acompanhar mais de perto o cotidiano escolar de seu filho.

O Sistema envia um e-mail sempre que houver o agendamento de uma nova atividade para os estudantes, pais/responsáveis e professores ligados a tal atividade. Todo professor conseguirá acompanhar as atividades agendadas para as turmas às quais está vinculado.

O uso amplo do Sistema de Agendamento Educacional proporcionará para a comunidade escolar e acadêmicas várias vantagens, podendo se destacar: melhor gestão das atividades por parte dos estudantes; maior controle do coordenador de curso sobre as atividades realizadas no curso; participação mais efetiva dos pais e/ou responsáveis na vida escolar ou acadêmica do estudante; facilitar a organização dos professores das atividades propostas aos estudantes.

Durante o desenvolvimento do produto foram utilizadas algumas ferramentas e tecnologias voltadas à programação de sistemas web. Primeiramente foi feito o levantamento de requisitos do sistema a ser desenvolvido. Conforme (PRESSMAN; MAXIM, 2021), o levantamento

de requisitos é uma parte primordial para o início do desenvolvimento de um sistema computacional, nessa etapa é perguntado aos futuros usuários do sistema quais as os principais objetivos a serem alcançados com o sistema e quais as necessidades necessitam ser atendidas.

A princípio, foi discutido entre os autores deste texto, aproveitando de suas experiências, quais funções e características o sistema deveria possuir. Posteriormente, como parte do levantamento de requisitos, foram feitas duas escutas qualificadas com estudantes do Ensino Médio Integrado dos câmpus Uberaba (MG) e Patrocínio (MG) do IFTM, ao todo foram ouvidos cerca de 60 estudantes nos dias 02/09/2022 e 12/09/2022 (chagas, 2024).

Aos estudantes foi apresentada a proposta do sistema de agendamento seguida da coleta de sugestões e informações pertinentes ao andamento do projeto. Durante esse processo, foram refinados os requisitos iniciais para o desenvolvimento do sistema. Um diagrama de casos de uso é um diagrama que apresenta linguagem simples e de fácil entendimento por leigos da computação, através dele é possível obter uma visão geral do que o sistema proposto será capaz de realizar além de gerar uma base sólida para o programador do sistema identificar quais as funcionalidades e atividades necessitam ser programadas (PRESSMAN; MAXIM, 2021).

Como banco de dados do sistema, foi escolhido o MySQL, o banco de banco de dados mais popular na atualidade. O MySQL é um banco de dados relacional, ou seja, realiza relacionamentos entre suas tabelas, o que facilita na gestão dos dados de um sistema. Além do mais, ao optar por utilizar o MySQL, não há a necessidade de programar o banco de dados do zero, é possível utilizar as bibliotecas disponíveis no próprio MySQL (THOMSON; WELLING, 2005). Para a administração do banco de dados MySQL, foi escolhida a ferramenta phpMyAdmin, ferramenta que torna a administração do banco de dados mais intuitiva e dinâmica.

Como linguagem de programação, foi escolhido o PHP, a linguagem de programação para sistemas web mais utilizada em toda a internet. Além das vantagens de ter uma comunidade ativa de usuários, o que torna a resolução de problemas mais eficiente, o PHP é um excelente aliado ao MySQL. “MySQL é facilmente acessado por PHP, e eles funcio-

nam bem juntos. Um benefício adicional é que PHP e MySQL rodam em diversos tipos de computadores e sistemas operacionais, inclusive MAC OS X, computadores baseados em Windows, e Linux” (DAVIS; PHILIPS, 2008).

O processo de desenvolvimento computacional da ferramenta proposta como produto educacional deste trabalho levou 4 meses, novembro e dezembro de 2022 e janeiro e fevereiro de 2023. Após o término da programação, o sistema foi hospedado em servidor web contratado pelo próprio pesquisador e se encontra disponível pelo sítio eletrônico www.agedu.com.br.

Inicialmente, os pesquisadores, tinham a intenção de implementar o AGEDU de forma piloto durante um trimestre letivo no IFTM – Câmpus Patrocínio (MG). Tal projeto piloto chegou a ser planejado e negociado junto à gestão do referido câmpus. A autorização, inclusive, foi expedida.

Contudo, a ocorrência da greve dos servidores federais da Educação no ano de 2024 obrigou, a suspensão da realização do referido projeto piloto. Ainda durante a greve, preocupados com a exiguidade do tempo, os pesquisadores resolveram realizar um Ensaio-Teste para garantir a verificação in loco da usabilidade do Sistema de Agendamento do AGEDU. Esse ensaio teste ocorreu com a participação de estudantes e professores voluntários de forma presencial no IFTM – Câmpus Patrocínio (MG) no dia 13 de maio de 2024 (segunda-feira) no período da tarde. Estiveram presentes no Ensaio-Teste 5 estudantes e 5 docentes, dentre os docentes estava presente o coordenador de curso do referido curso, além do pesquisador, todos do terceiro ano do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio.

Dado que a greve só se encerrou no dia 20 de junho de 2014, os pesquisadores verificaram que não haveria tempo hábil para implementar o projeto piloto, visto que o prazo para a conclusão do mestrado ao qual esta pesquisa se relaciona não permitia mais a ampliação do tempo.

O Ensaio-Teste teve uma duração aproximada de 2 horas, iniciando-se às 14h, e dado o seu planejamento foi possível verificar todas as suas funcionalidades. Durante o ensaio foi feita uma simulação de agendamento de tarefas e provas por parte dos docentes presentes e

a verificação pelos estudantes da organização de sua agenda on-line. Durante o ensaio o sistema não apresentou nenhum erro ou instabilidade, e inclusive evitou a marcação de atividades avaliativas na mesma data/horário, o que era um objetivo inicial desta pesquisa. Além disso, foi possível testar a funcionalidade que estabelece um prazo mínimo entre marcação e realização de uma atividade avaliativa por parte do docente.

Resta dizer que os pesquisadores deste estudo criaram algumas regras para o funcionamento do AGEDU, como por exemplo prazos mínimos, número de avaliações por turno, entre outros. Aqui neste estudo chamou-se de Regramento está definições prévias que alimentam o AGEDU. No futuro, outras instituições de ensino poderão utilizar outras regras que lhes pareçam mais convenientes. Os pesquisadores deste trabalho esperam que os estudantes sempre sejam parte ativa e ouvidos na elaboração destas regras, conforme, já advertimos aqui neste texto.

Conforme já informamos neste estudo, os pesquisadores têm consciência que o AGEDU foi desenvolvido a partir de um problema facilmente detectável no Ensino Médio Integrado, inclusive, realizou-se escutas com os estudantes para a confirmação deste problema.

Contudo, os mesmos pesquisadores também advertem que a beneficência ou maleficência do AGEDU dependerá da construção de um Regramento Prévio e Democrático com ativa participação estudantil e quiçá, dos pais. O fato de uma determinada escola contar com um sistema de agendamento online e eficaz pode gerar sobrecarga ou racionalização e melhor distribuição dos afazeres dos estudantes. O AGEDU precisa de limitações que devem ser construídas pela comunidade escolar (Chagas, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma análise do desenvolvimento e aplicação de um sistema de agendamento educacional, visando otimizar a gestão de tempo e tarefas para estudantes do Ensino Médio Integrado. Os argumentos centrais focaram na necessidade de ferramentas tecnológicas para melhorar a organização educacional, enfatizando a relevância da tecnologia na educação contemporânea. Embora tenha sido desenvolvido para o Ensino Médio Integrado da Rede Federal de

Educação Profissional os pesquisadores observaram que o AGEDU pode ser utilizado noutros cursos dos Institutos Federais e mesmo em outras escolas, mediante adaptações.

A pesquisa abordou acerca da organização pedagógica e o ofício do estudante como elementos cruciais para uma educação eficaz no contexto do Ensino Médio Integrado. A integração de tecnologias digitais na educação pode colaborar significativamente com a organização pedagógica e com os estudantes, exigindo uma reconfiguração do espaço educativo para permitir o uso de métodos de ensino inovadores e promover a aprendizagem participativa.

Os objetivos delineados no início do estudo foram atingidos com êxito. O sistema de agendamento demonstrou ser uma ferramenta eficaz na melhoria da organização do tempo e na gestão de atividades educacionais, confirmando as hipóteses iniciais da pesquisa.

A pesquisa mostrou que a tecnologia pode desempenhar um papel vital na educação, facilitando a aprendizagem e a gestão de tarefas.

Assim, é recomendável a continuidade do desenvolvimento de sistemas similares, adaptando-os a diferentes contextos educacionais. Futuras pesquisas poderiam explorar a aplicabilidade do AGEDU em outros níveis de ensino ou em ambientes educacionais variados, para validar ainda mais sua eficácia e adaptabilidade e verificar quais incrementos e melhoramentos podem ser nele realizados.

Por fim, organizar o cotidiano escolar e a agenda escolar é um importante capítulo na luta por uma Educação Integral para todos e todas.

REFERÊNCIAS

BERNHOEFT, R. **Administração do tempo**. São Paulo: Nobel, 2009.

CHAGAS, D. **Sistema de Agendamento Educacional: um desafio ao Ensino Médio Integrado**. Dissertação de Mestrado. Uberaba: ProfEPT, 2024.

COULON, A. O ofício de estudante: a entrada na vida universitária. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 1239 – 1250, out./dez., 2017.

GIORDANI, C. C. O. **Ensino Médio Integrado: politécnia à brasileira**. Dissertação de Mestrado. Uberaba: ProfEPT, 2019.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. **Engenharia de software: uma abordagem profissional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021. 672 p.

THOMSON, L.; WELLING, Luke. **PHP e MySQL desenvolvimento Web**. Elsevier, 2005. Disponível em: <https://archive.org/details/luke-welling-php-e-mysql-desenvolvimento-web-3a-edica-o-campus-2005>. Acesso em: 10 fev. 2024.

DAVIS, M. E.; PHILIPS, J. A. **Aprendendo PHP e MySQL**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.

PLANILHA ELETRÔNICA EXCEL: QUANDO O VALOR SEMÂNTICO DA PALAVRA DENUNCIA O ERRO DO RESULTADO NA MATEMÁTICA

Katia Jeane Junks Campigotto¹
Rafael Alberto Gonçalves²
Silmara Aparecida Gesser Holschuh³

INTRODUÇÃO

Ensinar e aprender são processos conectados diante de seres que se apropriam de conhecimentos e, embora tradicionalmente o docente seja visto como o detentor do conhecimento, a realidade educacional moderna exige uma perspectiva mais dinâmica. Os professores, além de transmitirem conhecimentos, são também aprendizes contínuos, necessitando constantemente se atualizar para acompanhar as mudanças nas metodologias de ensino e nas ferramentas tecnológicas. Este processo de aprendizagem permanente enriquece tanto o profissional quanto a experiência dos alunos, promovendo uma educação mais adaptativa e relevante.

A inclusão de ferramentas eletrônicas no ambiente escolar revolucionou a forma como o conhecimento é transmitido e assimilado. No entanto, essa revolução não vem sem desafios. Erros de funcionamento, dificuldades técnicas e a necessidade de adaptação a novas plataformas são problemas frequentes que podem prejudicar o processo de aprendizagem. Para os professores, a tarefa de dominar essas ferramentas, ao mesmo tempo em que enfrentam tais obstáculos, pode ser complexa e exaustiva, evidenciando a importância de uma formação contínua e de um suporte adequado. Neste contexto, o papel do professor transcende o ato de ensinar; ele se torna um exemplo vivo do aprendizado contínuo. A resiliência e a adaptabilidade diante dos problemas tecnológicos demonstram aos educandos que o aprendizado é um processo

¹ Especialização em Gestão Escolar (UNINA). CV: <http://lattes.cnpq.br/9893456353301793>

² Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (FURB). CV: <http://lattes.cnpq.br/1469248630990193>

³ Graduação em Gestão da Qualidade (UNICESUMAR). CV: <http://lattes.cnpq.br/1944284521954024>

incessante e que enfrentar e superar dificuldades é parte integrante desse processo. O que frequentemente está aparecendo diante dos olhares interdisciplinares são as possíveis falhas que as tecnologias cometem, e sem um senso crítico pode se tornar catastrófico. Professores e alunos são avaliados diariamente, mas e as ferramentas eletrônicas? Passam por controle de qualidade frequentemente até chegar em nossas máquinas em casa ou em centros educacionais? Os autores neste artigo debatem sobre as possíveis incoerências que o docente enfrenta ao ensinar confiando em tecnologias.

TECNOLOGIA E A MEDIAÇÃO EM SALA DE AULA

Vivemos tempos diferentes quando se fala em ensino. Alunos que antes eram inertes, e sem voz, atualmente são protagonistas de sua trajetória acadêmica. Visto a inúmeras transformações na era da educação e meios de comunicação, observa-se que o educador torna-se um mediador entre o conhecimento e o educando. A palavra mediar, se formos procurar suas definições, encontraremos “ficar no meio”, “entre dois fatos”, e perceberemos que as posturas de autoridades de professores, que eram comuns, hoje foram substituídas pela mediação. A constante pergunta que o professor se faz, a cada aula, e como aplicar isto? O autor, (Freire, 1998) aconselhou sobre o diálogo entre alunos, pais e professores. A Educação é comunicação, é diálogo, na medida em que não é transferência de saber, mas um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados.

É comum o emprego do termo diálogo a fim de expressar a participação de pelo menos dois sujeitos falantes, no entanto, podemos ampliar essa nossa reflexão a partir de uma análise etimológica. A palavra diálogo é composta pelo prefixo grego dia, que significa “através de, entre” e lógos, que por sua vez pode ser traduzido como “palavra, estudo, racionalidade, conhecimento” (Machado, 2012).

O ato de dialogar pode trazer racionalidade à expressão humana, e mediações assertivas dentro do contexto escolar. Quando ensinamos, sabemos que iremos aprender simultaneamente, isto comprovasse com as tecnologias atuais implementadas em salas de aulas. No livro

Tecnologias Digitais na Educação, os autores Katia, Rafael e Silmara trouxeram uma reflexão sobre esta nova era:

Comumente, o público adolescente através das transformações tecnológicas decorrentes vem utilizando como principal ferramenta, a tecnologia. Seja para um simples trabalho de aula, ou até para momentos de lazer como séries, filmes e jogos. E com certeza é nítido o grande potencial que a tecnologia trouxe de criatividade em mentes jovens, quase que extraordinário o que se consegue criar a partir de algoritmos. O que nos chama atenção de fato, é a rapidez que adolescentes e principalmente jovens aprendem tudo sobre este mundo digital, tendo ao mesmo tempo, tantas transformações em sua vida. (Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades, 2024).

Mediação e diálogos precisam estar atrelados de forma equilibrada com tecnologias. A rapidez em que tudo vem a ocorrer, faz com que a zona de conforto vire uma zona de confronto entre grades curriculares de faculdades de licenciaturas em geral, professores e alunos. Alinhar este crescimento exponencial vem se tornando um enorme desafio, pois educadores precisam estar preparados para também aprender com os alunos.

ENSINO DA MATEMÁTICA BÁSICA E SEU LEGADO

Como já é de conhecimento de todos, a matemática faz parte do currículo do educando no decorrer de sua trajetória acadêmica. E não somente durante os anos de estudos, mas também em sua vida pessoal e profissional ela se torna imprescindível. No livro Ensino Eficaz de Matemática, a autora Rosamund Sutherland, traz uma breve síntese sobre este tema e sua concepção:

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).

É através deste conhecimento que desenvolvemos a habilidade cognitiva na mente das crianças/jovens, para resolução de problemas rotineiros, senso de criticidade e gravidade, e até para própria argumentação de ideias. O saber fazer requer práticas e tempo adequado para cada ser, e esta construção e conjunto de habilidades necessitam de conhecimentos prévios, que por exemplo, a matemática pode em sua essência colaborar. Alguns termos dela podem trabalhar nas mentes de forma extraordinária e no decorrer de uma vida, transformar pequenas ideias em grandes avanços.

Um termo simples como “duplicar”, pode mostrar a uma criança sentidos de palavras ludicamente diferentes. Multiplicar por 2, pode ser falado e escrito em um contexto diferente. Quando se procura no dicionário online, Michaelis, que por sua vez, é um livro de significado de palavras da língua portuguesa, encontramos a percepção da amostra acima, “duplicar”, que é multiplicar-se por dois; torna-se duas vezes maior; dobrar. Algo que interdisciplinaridade pode fascinar o educando, trazendo perspectivas diferentes do aprender.

É evidente que dia após dia o quanto existe também esta necessidade de um vocabulário mais extenso aos nossos jovens. A matemática em si, com sua grandeza, qualifica o aluno de forma singular para adquirir e construir a trilha de novos aprendizados que serviram de alicerce para sua formação como ser social. Naturalmente, desde o ensino primário, somos fundamentalizados a coletar informações dentro da educação escolar, que complementam a educação de casa para tamanha edificação. E no transcorrer de nosso aperfeiçoamento pessoal e profissional lapidando o uso de palavras com suas definições, agregando orgânica suas capacidades intelectuais.

AS INCONSISTÊNCIAS DE SEMÂNTICAS DENTRO DA FERRAMENTA ELETRÔNICA EXCEL

Partindo dos pressupostos explanados sobre tecnologias e educação, existe a necessidade de se relatar sobre os desencontros. Tais

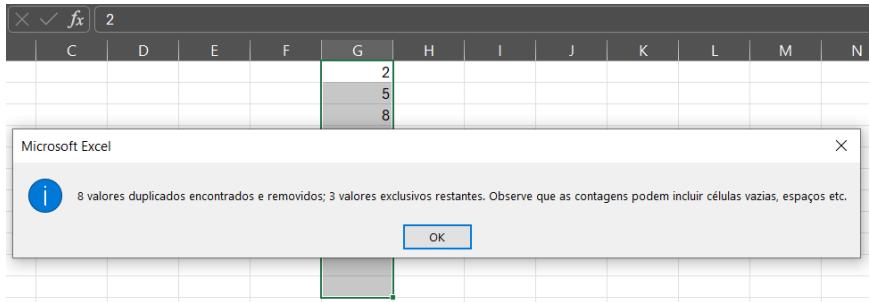
desencontros são mais comuns em aulas de matemática, uma vez que ela serve de base para informática. Além dos grandes benefícios que as ferramentas eletrônicas trazem a métodos de ensino e aprendizagem, alguns professores devem ter encontrado também dificuldades e erros em suas linguagens, quando se aprofundam no conhecimento.

Muito utilizado em linguagens de programação, o caractere, Underline, na verdade é chamado de Underscore, o que referencia um tipo de comando de nomes de variáveis com nomes próprios, como por exemplo nome candidato, que é válido. A pergunta que fica latente é como utilizar os recursos digitais de forma assertiva? Quando encontramos tantos termos desvirtuados, erros primários, mas ao mesmo tempo temos um universo digital que trouxe tantos benefícios como maneiras de lecionar de forma inclusiva. (Tecnologias digitais na educação: dos limites às possibilidades, 2024).

Os autores que possuem por sua vez a licença do pacote office 365, que contém a planilha eletrônica Excel, despertaram mais imprecisões no uso da mesma em aulas de matemática, inconsistências essas, que são erros primários e confusos diante de uma ferramenta que é tão utilizada no mundo inteiro.

Com algumas práticas em aulas de matemática básica os autores relataram alguns outros erros, como simples semântica inadequadas, trazendo incontáveis questionamento sobre o uso da ferramenta dentro de aulas. Quando pensamos em semânticas, precisa-se entender que ela nos diz. Em geral, semântica é definida como o estudo dos significados das línguas (CANÇADO, 2008). Com isso, mais especificamente, diremos que essa é a área da Linguística que se ocupa dos processos lógicos, cognitivos e discursivos responsáveis pela produção e pela compreensão dos significados de palavras, frases e enunciados que se manifestam nas situações de uso da língua. (Dalby Dienstbach, 2017). Vejamos neste exemplo abaixo, na coluna G, temos os valores, com algarismos 2, 5 e 8. Todos estão com frequência maior que 2 vezes. Observe na figura 1.

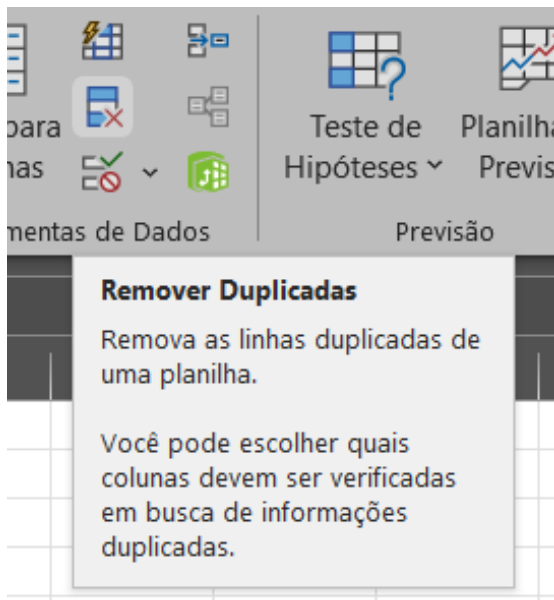
Figura 1- Demonstração da inconsistência de semântica



Fonte: (Os autores, 2024)

O Excel tem um comando nativo, onde ele remove as duplicações, e quando inserimos esta função, nos valores conforme imagem acima, ele acusa alertando dizendo que contém valores **duplicados**. Na figura 2, onde está o comando de Remover duplicados, a linguagem afirma o uso da palavra duplicar.

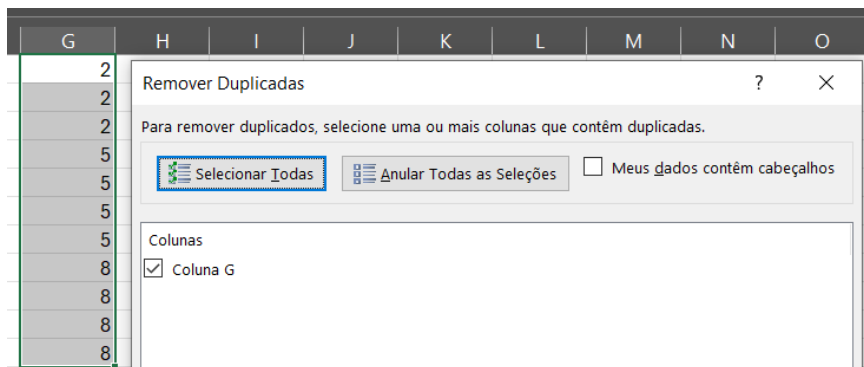
Figura 2 – Demonstração da semântica errada



Fonte: (Os autores, 2024)

Quando aplicamos a palavra **duplicar**, logo associamos com o sentido de que precisa estar relacionado a **dois** valores, ou multiplicado a dois algarismos. Observe que na figura 1 os autores colocaram mais do que duas vezes a repetição do mesmo número, e mesmo assim, o comando nativo de remover duplicações aceitou a função com mais repetições. Na figura 3 novamente, quando abrimos o comando, visualiza-se a comprovação novamente do erro linguístico aplicado a um contexto matemático.

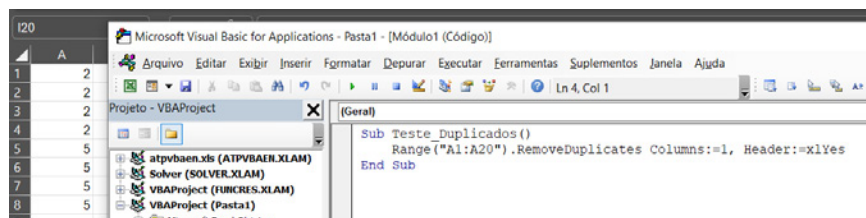
Figura 3 – Demonstração da semântica errada



Fonte: (Os autores, 2024)

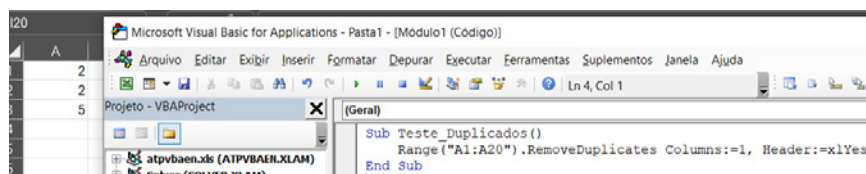
Analisando em um formato detalhado, detecta-se novamente uma falha que deixa uma atmosfera de questionamentos sobre a qualidade da ferramenta eletrônica em questão. Os autores foram se aprofundando no assunto e se deparam novamente com uma incoerência de semântica, e desta vez, dentro do Excel “Visual Basic for Application” (VBA), que é a linguagem de programação do mesmo, ou seja, sua essência em si. Quando aplica-se a função de remover valores repetidos a Microsoft também definiu a função com o nome Remover Duplicados, sendo que os valores estão em maior número.

Figura 4 – Erros semânticas dentro do VBA Excel



Fonte: (Os autores, 2024)

Figura 5 – Erros semânticas dentro do VBA Excel



Fonte: (Os autores, 2024)

Imaginando uma situação fictícia, um professor de matemática, explicando esta situação para o discente, se torna inimaginável. Justo professor o qual é o detentor de conhecimento repassar conceitos tão básicos, onde precisa justificar ao aluno que ali a tecnologia está falhando, em um erro primacial, como semântica, da palavra “duplicado”, que deveria ser substituído por “repetido”.

A confiança nas tecnologias é essencial mas exige uma compreensão clara de suas limitações e possíveis erros. Tecnologias, embora avançadas, não são infalíveis e podem apresentar falhas decorrentes de bugs, vulnerabilidades de segurança ou erros de programação. Portanto, é crucial que usuários e desenvolvedores mantenham uma postura crítica e vigilante, realizando testes rigorosos e atualizações regulares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fantástico podermos vivenciar os dias atuais e nos deslumbrar com tantos avanços tecnológicos. A personalização do aprendizado é uma vantagem crucial do uso da tecnologia na educação matemática e

com a ajuda de algoritmos e inteligência artificial, as plataformas educacionais podem adaptar o conteúdo às necessidades específicas de cada aluno, identificando áreas de dificuldade e sugerindo exercícios e recursos adequados. Isso cria um ambiente de aprendizado mais inclusivo, onde todos os alunos, independentemente de seu nível de habilidade, podem encontrar suporte e desafios apropriados.

O que é relatado pelos autores nos faz refletir sobre o senso de criticidade da entrega de professores e alunos, ou até profissionais que utilizam ferramentas digitais para executar trabalhos. Erros banais que podem prejudicar não somente o entendimento de conceitos básicos, mas também o sentido do saber. O que por anos foi relatado por pesquisadores, como estudos de palavras para facilitar e otimizar conhecimentos entre alunos e profissionais, hoje pode caracterizar um começo falho e habitual que não deve ser permitido.

A integração corriqueira que se obtém através de ferramentas eletrônicas deixa uma preocupação latente: de que forma realmente existe uma coerência de informações, entre o correto, e a confiança depositada do que se “acha” correto? Simples semânticas podem trazer uma meditação das repercussões que ainda podem ser causadas diante de olhos fechados para estas simples causas. Acredita-se que a nova Inteligência Artificial (IA), traz consigo uma nova era para vivenciarmos, e realmente usufruir de poderes novos, além de uma rapidez sem igual. O que simultaneamente traz consigo o cuidado contínuo que se deve ter em relação a tudo que inventamos e criamos para repassar e controlar dados que influenciaram em demais vidas, ficando o alarme a todos das inúmeras vulnerabilidades a que ficamos expostos.

REFERÊNCIAS

Dienstbach, Dalby. **Semântica do português** [recurso eletrônico] / Dalby Dienstbach. – Porto Alegre: SAGAH, 2017.

CANÇADO, M. **Manual de semântica**: noções básicas e exercícios. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

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.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 7. ed. São Paulo: Paz e Terra, 19.

Fonte: Duplicar | Michaelis On-line (uol.com.br). Acesso em: 24 jul. 2024.

PROJETO TRANSFORMAR: CONVERTENDO IPTV'S EM MINICOMPUTADORES COMO MEIO INOVADOR NA IMPLANTAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA PARA ESCOLAS PÚBLICAS

Paulo Júnior Varela¹

Eric Endres²

Igor Kussumoto do Nascimento³

Manuela Bechara Cannizza⁴

Herik Patric Davi da Silva⁵

Michel Albonico⁶

INTRODUÇÃO

A inserção da tecnologia no meio educacional tem conseguido desempenhar um papel vital no processo de redução das desigualdades educacionais, principalmente, ao proporcionar ferramentas e recursos que democratizam o acesso ao conhecimento. Com o apoio de equipamentos eletrônicos e a disponibilização de plataformas digitais com materiais didáticos, softwares e jogos educativos, alunos de diferentes regiões e contextos socioeconômicos podem acessar os recursos educacionais e a ter novas oportunidades de aprendizagem, conforme pode ser observado nos trabalhos de Fiorio *et al.* (2014), Mayer *et al.* (2022) e Varela *et al.* (2023). Desta forma, em conformidade com Pires (2021) a tecnologia contribui para a redução das desigualdades por meio do acesso à informação, pelo acesso a internet e dispositivos eletrônicos, onde os alunos podem explorar um vasto universo de conhecimento além das limitações físicas da sala de aula.

¹ Doutor em Informática (PUC-PR). Professor (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/2269086173430177>

² Graduando em Sistemas de Informação (UTFPR). CV: <https://lattes.cnpq.br/6977922006991586>

³ Graduando em Sistemas de Informação (UTFPR). CV: <https://lattes.cnpq.br/2307290622377701>

⁴ Graduanda em Sistemas de Informação (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/4762533760659801>

⁵ Graduando em Sistemas de Informação (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/9745633187273159>

⁶ Doutor em *Sciences et Technologies de l'Information et Mathématiques* (IMT-France). Professor (UTFPR). CV: <http://lattes.cnpq.br/2972309763879154>

Contudo, é importante destacar que muitas escolas da rede pública de ensino do Brasil ainda não dispõem de infraestrutura de laboratórios de informática para a inclusão digital e formação de seus alunos, bem como, a disponibilidade de sinal de internet, que muitas vezes é precária (Brandalise, 2019). Neste cenário, surgiu a possibilidade de transformação de IPTV (*Internet Protocol Television*), também conhecida como “TV Box” em computadores, que emerge como uma alternativa e contribuição para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e redução nas desigualdades de acesso à informação. Os equipamentos IPTV’s, originalmente foram desenvolvidos para transmitir conteúdo de entretenimento, porém, podem ser adaptados para fins educacionais, permitindo o acesso a plataformas de aprendizagem online, aplicativos educacionais e recursos multimídia interativos, como visto em Pontes (2021). Essa transformação oferece uma oportunidade de ampliar o acesso à educação, especialmente em áreas com infraestrutura limitada.

É amplamente reconhecido que as entidades de fiscalização e controle realizam inúmeras apreensões de equipamentos de IPTV’s por serem considerados ilegais no Brasil, como evidenciado em Matos e Rezende (2022) e Feltrin (2020). Diante disso, para prover uma destinação sustentável e social, as parcerias com as Universidades iniciaram com a missão de efetuar pesquisas para desenvolver projetos com os equipamentos apreendidos. Desta forma, existem diversas premissas que justificaram e evidenciaram a viabilidade deste trabalho, tais como: (i) a grande quantidade de IPTV’s apreendidas e armazenadas em depósitos da Receita Federal do Brasil que iriam para destruição, que podem ter uma destinação social e sustentável (JULIÃO, 2023); (ii) a ilegalidade da IPTV conforme Art. 183 da Lei Geral de Telecomunicações, bem como, a pirataria de canais pagos, causando prejuízos às empresas e para a arrecadação de impostos. Além é claro, que muitos equipamentos não serem homologados pela Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL (BRASIL,1997); e, (iii) o risco de roubo de dados (Crime de Direitos Autorais), bem como, o risco do uso da IPTV’s para ataques hackers (falhas de segurança) que podem resultar em consequências para a sociedade. Diante disso, a principal contribuição deste trabalho foi analisar o potencial da transformação de IPTV’s em minicomputadores como um catalisador para superar as disparidades no acesso à informação em escolas da rede pública de ensino.

Espera-se que ao combinar o acesso à informação e a disponibilidade dos equipamentos de IPTV's transformados em minicomputadores, estejamos diante de uma solução promissora para enfrentar as fragilidades educacionais encontradas nas escolas da rede pública e em comunidades vulneráveis. Desta forma, criando um ambiente educacional mais inclusivo, fornecendo recursos e oportunidades iguais para todos os estudantes, independentemente de sua origem socioeconômica. Em correlato, auxiliamos a Receita Federal do Brasil a dar destino sustentável e social aos equipamentos que anteriormente iriam para destruição, podendo até causar passivos ambientais.

A RECEITA FEDERAL DO BRASIL E O PROBLEMA DAS IPTV'S

A Receita Federal do Brasil e demais órgãos de controle, fiscalização e repressão têm enfrentado um desafio significativo com o aumento das apreensões de equipamentos de IPTV, conforme evidenciado em Julião (2022) e Brasil (2023). Esse problema tem diversas raízes, que vão desde a crescente popularidade do IPTV como alternativa aos serviços tradicionais de TV por assinatura até a facilidade com que esses dispositivos podem ser adquiridos e instalados por consumidores comuns.

A IPTV é uma maneira de transmitir conteúdo, usando a internet em vez de satélites ou cabos. Com essa tecnologia, as pessoas podem assistir a programas e filmes usando conexões de internet rápidas, o que oferece uma experiência de visualização mais flexível e adaptada às preferências de cada um. O conteúdo é enviado diretamente para os dispositivos das pessoas, sem necessidade de antenas ou cabos grandes, sendo entregues através da internet usando o protocolo IP (*Internet Protocol*) (REDÍGOLO, 2008). Embora o IPTV possa ser utilizado de forma legal, muitos dispositivos apreendidos são configurados para acessar conteúdos de maneira ilegal, sem a devida autorização dos detentores dos direitos autorais, o que configura um crime de pirataria.

Neste contexto, as apreensões realizadas pela Receita Federal visam combater a pirataria e proteger a indústria do entretenimento, que sofre prejuízos significativos devido à distribuição não autorizada de conteúdo. No entanto, a tarefa não é simples. A velocidade com que

novos dispositivos e métodos de pirataria são desenvolvidos desafia a capacidade de fiscalização das autoridades. Além disso, a natureza digital e descentralizada do IPTV dificulta a identificação e interrupção das redes ilegais de distribuição. Outro aspecto crítico é a conscientização da população. Muitos consumidores desconhecem as implicações legais e os riscos associados ao uso de dispositivos IPTV's piratas, incluindo vulnerabilidades de segurança e a exposição a *malwares*. Neste caso, campanhas educativas e informativas são essenciais para alertar os usuários sobre os perigos e as consequências jurídicas do uso desses serviços.

O problema das apreensões de IPTV pela Receita Federal do Brasil destaca a complexidade da luta contra a pirataria digital. Requer um esforço contínuo e multifacetado que envolve a modernização das técnicas de fiscalização, a colaboração com outras entidades nacionais e internacionais, e a educação do público sobre os riscos e ilegalidades envolvidas no uso de IPTV pirata.

Neste contexto, entra o Projeto Transformar com a transformação dos equipamentos de IPTV em minicomputadores para trazer benefícios para a sociedade, contribuindo com a economia de recursos públicos, evitando o impacto ambiental gerado pela destruição desses equipamentos, que antes gerava lixo eletrônico e agora são reutilizados como computadores em escolas da rede pública e entidades sociais.

A SOLUÇÃO DO PROJETO TRANSFORMAR

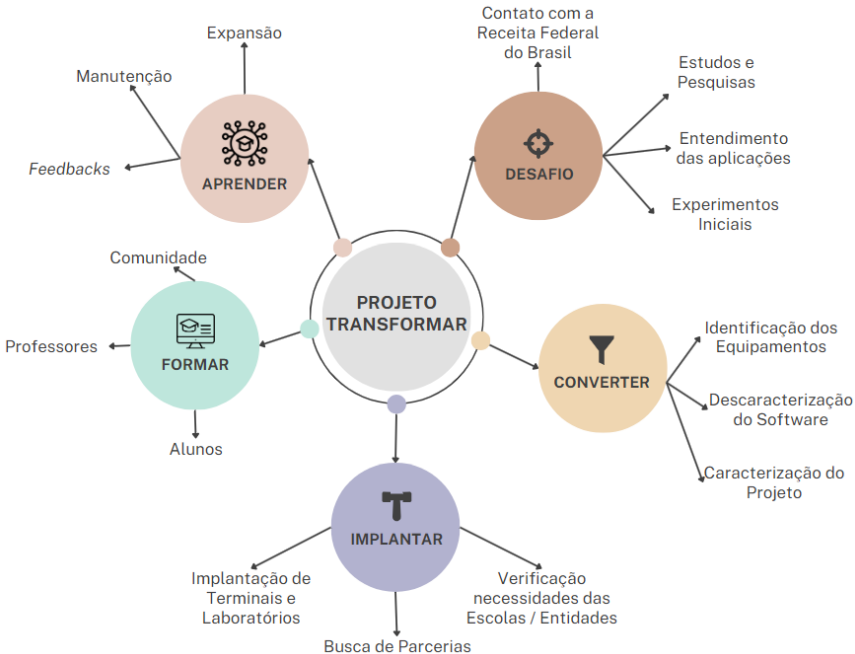
O Projeto Transformar tem por finalidade a transformação de equipamentos eletrônicos (IPTV's) em minicomputadores que possam ser utilizados para as mais diversas finalidades científicas e com aplicação social na comunidade. A parceria principal é entre a Receita Federal do Brasil que encaminha os equipamentos para a UTFPR – *Campus* de Francisco Beltrão, que efetua a descaracterização do software nativo dos equipamentos e instala um novo sistema operacional com licença livre. Diante disso, os equipamentos são encaminhados pela UTFPR às escolas públicas e entidades sociais para compor terminais e laboratórios de informática, neste caso, auxiliando a comunidade no acesso às tecnologias digitais da informação, bem como, atuando diretamente na inclusão digital de diversos públicos. Neste ponto, é importante frisar a

importância do projeto na tentativa de reduzir as desigualdades sociais no acesso e manuseio de tecnologias digitais ao mesmo tempo em que atua no reuso de equipamentos, ou seja, tratando da sustentabilidade.

Na concepção do Projeto Transformar, elaboramos um método de replicação, que aborda 5 grandes fases, conforme pode ser observado na Figura 1.

1ª Fase – Desafio: em um primeiro momento deve haver o contato dos pesquisadores com delegacias da Receita Federal do Brasil para estudar possibilidades de destinação das IPTV's apreendidas. Diante do aceite e do recebimento dos primeiros equipamentos para testes, iniciam-se os estudos e pesquisas dos procedimentos necessários para a conversão dos equipamentos. Neste ponto, é indicado avaliar e entender quais serão as aplicações dos equipamentos, ou seja, para qual finalidade. Após essa definição, são iniciados os primeiros experimentos de conversão;

Figura 1 – Método do Projeto Transformar



Fonte: Adaptado de Varela *et al.* (2023).

2ª Fase – Converter: é o processo de transformação dos equipamentos recebidos para efetuar a descaracterização do software e instalação e configuração de um novo sistema operacional. No Projeto Transformar estabelecemos um protocolo de conversão dos equipamentos em minicomputadores, baseado nos seguintes passos:

- **1º Passo – Identificação do equipamento:** Realizamos a identificação do hardware (placa-mãe, memória RAM (*Random Access Memory*) e ROM (*Read Only Memory*), processador, portas de entrada e saída) e do software (sistema operacional e aplicativos instalados);
- **2º Passo – Descaracterização do Software residente:** Com a identificação do modelo da IPTV, realizamos a formatação e instalamos um novo sistema operacional suportado pela tecnologia (geralmente as IPTV's possuem processador ARM – (*Advanced RISC Machine*). Neste caso, atualmente utilizamos e escolhemos entre os Sistemas Operacionais livres Armbian, Debian ou Android, conforme a finalidade de aplicação;
- **3º Passo – Caracterização do projeto:** Neste passo, são realizadas as configurações do sistema operacional, dos softwares e aplicações que são instaladas nos minicomputadores. Em correlato, também é efetuada a caracterização do equipamento com a adesivação de identificação do projeto (ver Figura 2);

Figura 2 – Ilustração do antes e depois dos equipamentos transformados



Fonte: os autores (2024).

3ª Fase – Implantar: Na fase de implantação ocorre a visita nas escolas da rede pública de ensino e entidades de cunho social para apresentação do projeto. Caso haja interesse da escola ou da entidade é efetuada uma avaliação no ambiente para levantamento de necessidades e possíveis adequações do espaço. Além disso, é importante salientar que o Projeto Transformar oferta somente os minicomputadores, fonte de energia e cabo de vídeo padrão HDMI (*High-Definition Multimedia Interface*) e não possui mouse, teclado e monitor. Neste caso, é verificado com a escola ou entidade se existem tais periféricos que possam ser reaproveitados. Em caso negativo, o próximo passo é a busca de parcerias para a aquisição dos periféricos faltantes. É importante relatar que geralmente a Secretaria de Educação de cada município pode auxiliar no fornecimento destes equipamentos, ou até mesmo, parcerias com instituições e empresas locais. Após todos os equipamentos estarem disponíveis, a equipe do Projeto Transformar efetua a instalação dos minicomputadores, configurações de rede e deixa pronto para o uso.

4ª Fase – Formar: sabemos que somente distribuir os minicomputadores convertidos não é sinal que haverá o uso por parte da instituição educacional, e que realmente haverá o enfrentamento das desigualdades educacionais e tecnológicas. Desta forma, a equipe do Projeto Transformar efetua formações de professores, alunos e das pessoas da comunidade em informática básica, acesso à informação e softwares educacionais constantes nos minicomputadores;

5ª Fase – Aprender: nesta fase ocorre a coleta de *feedback* da comunidade atendida para averiguar os pontos fortes e fracos do Projeto Transformar. Em correlato, são efetuadas as manutenções necessárias para a continuidade do projeto, bem como, estudadas novas possibilidades de expansão do projeto com outras aplicações do equipamento.

Além do mais, é importante salientar que o Projeto Transformar atua diretamente na indissociabilidade entre ensino, pesquisa, extensão e interdisciplinaridade. Neste contexto, no âmbito educacional o projeto oferece aos estudantes uma oportunidade prática para aplicar conceitos teóricos aprendidos em sala de aula, promovendo um ensino ativo e centrado na resolução de problemas reais. No âmbito da pesquisa, alunos e professores investigam novas tecnologias e métodos para adaptar dis-

positivos de IPTV, originalmente destinados a transmissão de conteúdos televisivos, em minicomputadores multifuncionais. Esse processo envolve a exploração de hardware e software, buscando soluções eficientes e sustentáveis, além de incentivar a produção de conhecimento científico. Já no âmbito da extensão, existe a ampliação do impacto do Projeto Transformar, permitindo que a comunidade se beneficie. Oficinas e cursos sobre a reutilização de equipamentos eletrônicos são ofertados a escolas e entidades sociais, promovendo a inclusão digital e a sustentabilidade ao evitar o descarte inadequado de dispositivos. Ainda no contexto de extensão, é importante salientar que o Projeto Transformar faz parte da curricularização da extensão dos cursos de Sistemas de Informação e Licenciatura em Informática da UTFPR – *Campus* de Francisco Beltrão. E por fim, a interdisciplinaridade, que exige a colaboração entre diversas áreas do conhecimento, como elétrica, computação, educação, mundo do trabalho e meio ambiente. Essa integração possibilita abordagens mais completas e inovadoras, enriquecendo a formação dos alunos e proporcionando soluções mais robustas e criativas para os desafios tecnológicos. Em suma, a transformação de IPTV em minicomputadores e com destinação a comunidade, exemplifica como ensino, pesquisa, extensão e interdisciplinaridade se complementam e potencializam mutuamente, resultando em um projeto educacionalmente rico, socialmente relevante e tecnologicamente avançado.

APLICAÇÕES NA REDE PÚBLICA DE ENSINO

Em cerca de dois anos de atividades do Projeto Transformar já convertimos mais de 1500 unidades de IPTV em minicomputadores e encaminhamos para mais de 50 escolas da rede pública de ensino de diversos municípios e estados brasileiros, impactando mais de 15.000 pessoas da comunidade escolar.

São diversas as formas da comunidade escolar receber os equipamentos, sejam eles, para compor laboratórios de informática, terminais de acesso ou para atividades administrativas. Todos os equipamentos vão com sistema operacional *Armbiam* instalado, ou seja, um software livre que não possui custo para a escola. Além disso, são instalados o pacote de aplicativos *LibreOffice*, *IDE Arduino* para programação em placas eletrônicas, *Scratch* para programação em blocos e navegador de internet.

Na Figura 3 é possível visualizar a imagem de um laboratório de informática implantado pelo Projeto Transformar em uma escola da rede pública de ensino com 20 minicomputadores. Neste caso, foi uma parceria entre diversos atores da sociedade, incluindo: universidade, escola, Associação de Pais e Mestres – APMF, empresas e cooperativas. Atualmente, mais de 120 alunos são atendidos na escola que é localizada na zona rural e teve seu primeiro laboratório de informática por meio do Projeto Transformar. Além disso, mais de 200 pessoas da comunidade (professores, pais, parentes de alunos e indivíduos locais) estão sendo impactadas com cursos de inclusão e tecnologias digitais.

Figura 3 – Laboratório de Informática A



Fonte: os autores (2024).

Na Figura 4, é possível observar parte de um laboratório de informática implantado em uma escola da rede pública municipal de ensino. Neste caso, foram reaproveitados os monitores, mouses, teclados, nobreaks, filtros de linha e móveis de um laboratório que estava em desuso.

Figura 4 – Laboratório de Informática B



Fonte: os autores (2024).

Um outro uso demandado pelo Projeto Transformar é a instalação de minicomputadores para servirem de terminais de acesso em salas de professores, bibliotecas, secretarias e espaços de uso comum (ver Figura 5). Assim sendo, o uso efetivo dos equipamentos serve para diversas finalidades, desde o processo de ensino e aprendizagem até a produção e atividades administrativas.

Figura 5 – Terminais de Acesso



Fonte: os autores (2024).

O Projeto Transformar atinge seu objetivo proporcionando a comunidade escolar da rede pública e instituições sociais mecanismos de acesso à informação por meio da destinação sustentável de um equipamento eletrônico que antes era destruído e gerava um passivo ambiental. Além disso, a tecnologia proporciona ferramentas adaptativas que atendem às necessidades individuais dos alunos, professores e a comunidade. Nem todos aprendem da mesma maneira ou ao mesmo ritmo, e as soluções tecnológicas podem oferecer recursos personalizados, permitindo que cada estudante progrida de acordo com suas próprias habilidades e interesses.

CONSIDERAÇÕES

É importante ressaltar que a tecnologia, por si só, não é a solução definitiva para reduzir as desigualdades nas escolas. É fundamental garantir que haja infraestrutura adequada, como acesso à internet e dispositivos eletrônicos, em todas as comunidades educacionais. Políticas públicas devem ser implementadas para fornecer recursos tecnológicos nas escolas e garantir que todos os alunos tenham acesso equitativo a essas ferramentas.

Além disso, é necessário um esforço contínuo para formar professores e educadores, a fim de que possam utilizar efetivamente a tecnologia em suas práticas pedagógicas. A formação docente adequada e o desenvolvimento profissional contínuo são fundamentais para garantir que os educadores estejam preparados para integrar a tecnologia de maneira eficaz e equitativa no currículo.

No entanto, a convergência de infraestrutura adequada e capacitações possibilitam o acesso a uma ampla variedade de conteúdos educacionais, independentemente da localização geográfica ou dos recursos financeiros dos estudantes e principalmente das escolas.

Constatamos que as primeiras inserções do Projeto Transformar já impactaram mais de 15.000 alunos, além de professores e a comunidade. E isso, é um indicador que através das diversas ações do projeto é possível promover o acesso à informação e a inclusão digital das pessoas por meio do reaproveitamento de um equipamento eletrônico, promovendo assim no ambiente escolar público e social possibilidade de redução das

desigualdades educacionais. Em resumo, a tecnologia desempenha um papel essencial na redução das desigualdades nas escolas, ao fornecer acesso a recursos educacionais, oferecendo soluções adaptativas e promovendo a inclusão. No entanto, é fundamental garantir que haja acesso equitativo à tecnologia e investir na capacitação dos educadores para maximizar seu potencial na promoção de uma educação de qualidade para todos os alunos.

Por fim, almejamos em trabalhos futuros com a continuação do projeto: desenvolver novas soluções de aplicação das IPTV's, tais como: console de jogos educacionais, assistente virtual para alunos e pessoas com deficiência física e cognitiva, desenvolvimento de *cluster* (agrupamento) de IPTV's para aumentar a capacidade de processamento, servidor de arquivos em escolas e atuar com a função de *chromecast*, ou seja, espelhar conteúdos das principais plataformas de *streaming* e outros aplicativos em aparelhos de televisão que não sejam *smarts*, principalmente nas escolas da rede pública.

REFERÊNCIAS

BRANDALISE, M. A. T. Tecnologias de informação e comunicação nas escolas públicas paranaenses: avaliação de uma política educacional em ação. **Educação em Revista**, EDUR, v. 35, p. 1-28

BRASIL, R. F. **Lei Geral de Telecomunicações – Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19472.htm Acesso em: 22 jul. 2024.

BRASIL, R. F. Receita cidadã: Tv box destinados a pirataria viram computadores para escolas em santa catarina. **Receita Federal**. Brasília, 18 de abril de 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/noticias/2023/abril/receita-cidada-tv-box-destinados-a-pirataria-viram-computadores-para-escolas-em-santa-catarina> Acesso em: 22 jul. 2024.

FELTRIN, R. Brasil é 1º do mundo em consumo de pirataria online, diz estudo. **Portal UOL**. São Paulo, 21 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/splash/noticias/ooops/2020/12/21/brasil-e-do-mundo-1-em-consumo-de-pirataria-online-diz-estudo.htm> Acesso em: 22 jul. 2024.

FIORIO, R., ESPERANDIM, R. J., SILVA, F. A., VARELA, P., LEITE, M. D., and REINALDO, F. A. F. (2014). Uma experiência prática da inserção da robótica e seus benefícios como ferramenta educativa em escolas públicas. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE**, 31, 2014, Dourados/MS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p.1223-1232. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2014.1223>

JULIÃO, H. Receita Federal prepara destruição de 111 mil tv boxes piratas. **Teletime**. São Paulo, 14 de março de 2022. Disponível em: <https://teletime.com.br/14/03/2022/receita-federal-prepara-destruicao-de-111-mil-tv-boxes-piratas/> Acesso em: 22 jul. 2024.

MATOS, M. G.; REZENDE, R. P. Análise jurídica e consequência socioeconômica da venda de receptor de tv via satélite ilegal. **Facit Business and Technology Journal**, v.1, n. 35, p.337–349, 2022.

MAYER, R.; VARELA, P. J.; ALBONICO, M.; ROHLING, A.; STEFFEN, V. Experiências de um Jogo Educacional Digital para auxiliar no Processo de Ensino-Aprendizagem de Transformações Químicas para o Ensino Médio. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 28. 2022, Manaus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 59-67. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2022.224811>.

MARTINS, D. S.; ALVES, C. M. S.; TABORDA, M. R.; LOPES, F. M.; MACEDO, M. G.; ANTUNES, F. S. P.; GARMATZ, H. V. P. Transformando TVs BOX em Minicomputadores para Educação Digital: uma abordagem sustentável e acessível. *In: WORKSHOP SOBRE AS IMPLICAÇÕES DA COMPUTAÇÃO NA SOCIEDADE (WICS)*, 5., 2024, Brasília/DF. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 97-104. ISSN 2763-8707. DOI: <https://doi.org/10.5753/wics.2024.2269>.

PIRES, A. A Covid-19 e a Educação Superior no Brasil: usos diferenciados das tecnologias de comunicação virtual e o enfrentamento das desigualdades educacionais. **Educación**, Lima. v. 30, n. 58, p. 83-103, janeiro de 2021. Disponível em <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032021000100083&lng=es&nrm=iso>. acesso em 22 jul. 2024. <http://dx.doi.org/10.18800/educacion.202101.004>

PONTES, J. K. P. O e SOARES, A. A. Tecnologia auxiliando na formação de professores indígenas em Manaus”. **SCIAS – Educação, Comunicação E Tecnologia** 3 (1):140-57, 2021. <https://doi.org/10.36704/sciaseducomtec.v3i1.5161>.

REDÍGOLO, F. F. **Arquitetura de ambientes de IPTV com serviços de privacidade**. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-25092008-140215/>. Acesso em: 23 jul. 2024.

VARELA, P. J.; SANTOS, M. S.; ENDRES, E.; LEITE, M. D.; ALBONICO, M.; TOLLEMACHE, M.; FELICIO, S. R. V. Projeto Transformar: Conversão de Equipamentos Eletrônicos Ilegais (IPTV’s) em Minicomputadores para Enfrentar as Desigualdades Educacionais em Escolas Públicas. *In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 29. 2023, Passo Fundo/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 1171-1181. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.233859>.

SOBRE O ORGANIZADOR

CLEBER BIANCHESSI

Doutorando 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 metodológicas 64
adaptabilidade 87, 89
AGEDU 73–76, 78, 80–82, 85–87
agendamento educacional 73, 75, 82–83, 86
ambiente imersivo e interativo 49
âmbito educacional 65, 105
aprendizagem individualizada 35, 39–42, 46–47
aprendizagem profunda 35, 39–41, 43, 46
avaliação diagnóstica cognitiva 35, 38–40, 43, 46
avaliação educacional 37–38

B

BNCC 76

C

contexto escolar 61–62, 90
cotidiano escolar 76, 79–83, 87

D

Descartes 17
desigualdades nas escolas 109–110
dimensões humanas 9, 19

E

educação escolar 9, 12, 19, 92
educação especial 61
educação infantil 32
educação profissional 73–75, 87
ensino-aprendizagem 35, 37, 39–41, 47, 100
ensino da matemática 91
ensino médio integrado 73–82, 84, 86–87
ensino superior 21, 32
escolas públicas 27, 99, 102
esgotamento mental 13
Estatuto da Pessoa com Deficiência 61

F

feedback cognitivo 41–43, 46–47
ferramenta eletrônica excel 92
ferramentas inovadoras 61
formação de docentes 9
formação do cidadão 12
formação integral 9, 82

H

habilidades espaciais 49

I

inclusão digital 15, 100, 102, 106, 109
inclusão escolar 62
inclusão social 14, 62–63
inserção da tecnologia 99
inteligência artificial 18, 61–62, 65, 97
interdisciplinaridade 92, 105–106
intervenção terapêutica 70
IPTV 99–104, 106, 110

J

jogos educativos 99

L

laboratórios de informática 99–100, 102, 106
Lei Brasileira de Inclusão 61
Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional 61

M

materiais didáticos 50, 57–58, 99
medição educacional 36
minicomputadores 99–102, 104–108

O

OCDE 38
ONG 28

P

Paulo Freire 23–26
personalização da aprendizagem 65, 71

personalização do aprendizado 96

Perspectiva da Educação Inclusiva 61, 64

perspectiva inclusiva 61
poliedro 50, 52–53, 56

Política Nacional de Educação Especial 61

políticas educacionais 17–19
possibilidades educacionais 64

práticas pedagógicas 109
processo de escolarização 10

ProfEPT 75

projeto Transformar 99, 102–109

R

realidade aumentada 50, 53, 56–57

realidade virtual 49, 55, 57
reaprendendo a conhecer 14

recursos audiovisuais 21–22, 27

recursos auxiliares 49, 64

recursos didáticos 32, 50, 57

rede pública de ensino 100, 105–107

resiliência 89

S

Salas de Recursos Multifuncionais 63

salas imersivas 53–54

sala virtual 54–55

sistema educacional 9, 11–12

T

tecnologia na escola 9

Tecnologias Digitais na Educação 87, 91, 93

tempo escolar 79

trabalho manual e mental 10–11


Transtorno do Espectro Autista 61

V

vídeo-cartas 21–23, 26–27, 29–32



Este livro foi composto pela Editora Bagai.

 www.editorabagai.com.br

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

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

 contato@editorabagai.com.br