

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria & prática

Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – PPGIE
Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação – CINTED
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Vol. 26 | N° 1 | 2023



ISSN digital
1982-1654
ISSN impresso
1516-084X



PORTO
ALEGRE

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO BIBLIOTECA
SETORIAL DE EDUCAÇÃO da UFRGS, Porto Alegre, RS – BR

Informática na Educação: teoria & prática – Vol. 1, n. 1 (1998).

Porto Alegre: UFRGS, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação,
Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, 1998-

Quadrimestral. Anual de 1998 a 2000. Semestral de 2001 a 2015. Trimestral de
2016 até 2021. Semestral a partir de 2022.

ISSN digital 1982 1654

ISSN impresso 1516-084X

1. Informática na Educação – Periódicos. 2. Educação– Inovação tecnológica –
Periódicos. 3. Computador na educação – Ambiente de aprendizagem– Ensino a
distância. Periódicos I. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Centro
Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação. Programa de Pós -Graduação em
Informática na Educação.

CDU – 371.694:681.3

Expediente

Informática na Educação: teoria & prática – V. 26, n. 1 – jan./jun. 2023
Publicação trimestral do PPGIE/CINTED/UFRGS
ISSN digital: 1982-1654 ISSN impresso 1516-084X

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Reitor: Carlos André Bulhões Mendes

Centro Interdisciplinar de Tecnologias na Educação (CINTED)

Diretor: Marcus Vinicius de Azevedo Basso

Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE)

Coordenador: Dante Augusto Couto Barone

Editores

Raquel Salcedo Gomes

Patrícia Fernanda da Silva

William Vieira de Lima

José Valdeni de Lima

Conselho Editorial

Alberto Cañas (University of West Florida – UWF, EUA)

Alda M. S. Pereira (Universidade Aberta – Lisboa, Portugal)

Antonio Carlos da Rocha Costa (Universidade Católica de Pelotas)

Antonio Quincas Mendes (Universidade Aberta – Lisboa, Portugal)

Cleci Maraschin (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Cristina Contera (Universidad de La Republica – UDELAR, Uruguai)

Denise Leite (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Eliza Helena de Oliveira Echternacht (Universidade Federal de Minas Gerais)

Edel Ern (Universidade Federal de Santa Catarina)

Edla M. Faust Ramos (Universidade Federal de Santa Catarina)

Eduardo H. Passos Pereira (Universidade Federal Fluminense)

Flávia Maria Santoro (Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Francisco Javier Díaz, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Gentil Lucena (Universidade Católica de Brasília)

Hugo Fuks (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro)

Isabela Gasparini (Universidade do Estado de Santa Catarina)

Javier Días (Universidade de La Plata – UDLP, Argentina)

José Silvio (Instituto de Estudos para America Latina e Caribe – IESALC/UNESCO, Venezuela)

Mauro Pequeno (Universidade Federal do Ceará)

Nicholas C. Burbules (University of Illinois – Urbana-Champaign, EUA)

Nicole Caparraos Mencacci (Université de Nice, França)
Patrícia Behar (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Pedro Krotsch (Universidad de Buenos Aires – UBA, Argentina)
Regina Maria Varini Mutti (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Richard Malinski (Ryerson polytechnic University, Canadá)
Sérgio Bairon (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/Universidade Mackenzie)
Sergueï Tchougounnikov (Université de Bourgogne, França)
Silvio Cazella (Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre)
Teresinha Fróes Burnham (Universidade Federal da Bahia)
Victor Giraldo Valdés Pardo (Universidad Central de las Villas – UCLV, Cuba)
Wilson José Leffa (Universidade Católica de Pelotas)
Yves Schwartz (Universidade de Provence, França)

[Pareceristas Ad Hoc 2023 – v. 26 n.1](#)

Ailson Barbosa de Oliveira (Universidade Federal da Grande Dourados)
Alline Bettin de Oliveira (Universidade do Minho)
Anna Carla da Paz e Paes Montysuma (Universidade Federal do Acre)
Andréa Thees (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro)
Crediné Silva de Menezes (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Danileno Meireles do Rosário (Instituto Federal do Pará)
Deller James Ferreira (Universidade Federal de Goiás)
Denis Emanuel da Costa Vargas (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais)
Dulcio Joaquim Antonio Timoteo (Universidade Eduardo Mondlane)
Fábio Correia de Rezende (Universidade do Vale do Taquari)
Fabrício Herpich (Universidade Federal de Santa Catarina)
Gabriel Souto Fischer (Universidade do Vale do Rio dos Sinos)
Gabriellen Kelly Amaral de Oliveira (Universidade Federal do Pará)
Giulia Crippa (Universidade de São Paulo)
Guilherme Schirmer da Costa (Faculdades Integradas de Taquara)
Kátia Martins Soares (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Lano Alves Costa (Pontifícia Universidade Católica do Paraná)
Leandro Delgado de Souza (Instituto Federal do Paraná)
Luciane Monteiro Oliveira (Universidade Federal de Juiz de Fora)
Marcia Gonçalves de Oliveira (Instituto Federal do Espírito Santo)
Maurício Alves Mendes (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
Monica Pagel Eidelwein (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Rafaela Ribeiro Jardim (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)
Raquel Salcedo Gomes (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Samuel Francisco Ferrigo (Universidade de Caxias do Sul)
Sônia Regina da Luz Matos (Universidade de Caxias do Sul)
William Vieira de Lima (Instituto Federal do Amazonas)

Informática na Educação: teoria & prática é um periódico científico editado pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE), do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Publicado desde 1998, privilegia perspectivas interdisciplinares de natureza regional, nacional e internacional. Publicam-se três números anualmente com artigos, pesquisas, relatos sobre trabalhos em andamento, resumos de teses e resenhas.

Missão: Operar como agente difusor de pesquisa científica e tecnológica em temas educacionais de cunho teórico-conceitual ou prático-metodológico, pertinentes à inserção, ao uso e à avaliação da informática e de outras tecnologias, no âmbito das Artes e das Ciências. Neste contexto, o curso de Doutorado do PPGIE publica a revista científica Informática na Educação: teoria & prática, em que a prioridade da linha editorial é a de contribuir para um debate filosófico-científico-epistemológico, resultante de pesquisas e/ou reflexões polêmicas, segundo objetivos orientados por compromissos ético-estéticos na construção de conhecimento, na preservação da biodiversidade e no respeito à diferença.

Linha Editorial: As tecnologias, sob este olhar, se fazem presentes e atuantes nos modos de subjetivação e educação em todos os âmbitos da vida social e individual, sendo indissociáveis da formação humana e dos modos de viver em sociedade. A sociedade da informação e do conhecimento provê imensos desafios às formações subjetivas e aos processos educativos, tornando-se significativas todas aquelas escutas e prospecções da pesquisa e de reflexões que indiquem a pluralidade de caminhos e a importância da singularização dos mesmos. Quer-se, assim, dar passagem e voz aos gestos - individuais e coletivos -, atravessados por estratégias de resistência e de invenção, apostando na composição de sentidos que, através das possibilidades oferecidas pelas tecnologias, potencializem as vias de criação a partir da perspectiva de um finito, mas sempre ilimitado horizonte.

A seleção dos artigos toma como referência sua contribuição ao escopo editorial da revista, de cunho interdisciplinar, a originalidade do tema ou do tratamento dado ao mesmo, a consistência e o rigor da abordagem. Cada artigo é examinado por dois ou três consultores ad hoc, ou membros do Conselho Editorial, no sistema blind peer review, sendo necessários dois pareceres favoráveis para sua publicação.

Reconhecendo a importância de contribuição para o diálogo interpares, para o aprofundamento teórico na área e para a crescente qualificação de critérios e processos, a Revista recebe submissões em fluxo contínuo e pelo sistema on-line, de artigos, ensaios, resumos de teses, relatos de experiência e resenhas inéditos que focalizem temas de cunho teórico-conceitual ou prático-metodológico. Sendo assim, após o responsável pela submissão haver se cadastrado no sistema, solicita-se observar as normas de formatação, de uso padrão pela revista, em seu template.

Comissão de Publicação

Raquel Salcedo Gomes

William Vieira de Lima

Arthur da Silva Araújo

Diagramação e Editoração

Raquel Salcedo Gomes

William Vieira de Lima

Revisão Final

Raquel Salcedo Gomes

José Valdeni de Lima

Patrícia Fernanda da Silva

Bibliotecária Responsável

Kátia Soares Coutinho

CRB: 10/684

Publicação online

Raquel Salcedo Gomes

Capa. Projeto Gráfico

Luana Petry

Pedidos de números impressos, dependendo da disponibilidade em estoque, devem ser realizados por meio do e-mail da revista revista@pgie.ufrgs.br, ou através de correspondência para:

Revista Informática na Educação: teoria & prática
Av. Paulo Gama, 110 – prédio 12105 – 3º andar, sala 327 90040-060 – Porto Alegre (RS) – Brasil
Telefone: (51) 3308-3986 (Secretaria) E-mail: revista@pgie.ufrgs.br
URL: <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica>

Conteúdos, correção linguística e estilo relativos aos artigos publicados e assinados são de inteira responsabilidade de seus respectivos autores e não representam necessariamente a opinião da Revista Informática na Educação: teoria & prática. Permitida a reprodução, desde que citada a fonte.

Diretrizes para Autores

Os textos devem ser inéditos, de autores brasileiros ou estrangeiros, em português, espanhol, inglês ou francês, sendo o conteúdo, a correção linguística e o estilo de responsabilidade do autor. A seleção dos artigos toma como referência sua contribuição à área específica e à linha editorial da revista, a originalidade do tema ou do tratamento dado ao mesmo, a consistência e o rigor da abordagem teórica.

Cada artigo é examinado por três consultores ad-hoc ou membros do Conselho Editorial, no sistema blind peer review, sendo necessários dois pareceres favoráveis para sua publicação. É importante salientar que o autor só pode assinar um artigo por número e ser coautor em mais um. O artigo deverá ser encaminhado à editoria, através do site <http://www.pgie.ufrgs.br/revista>, na seguinte forma:

- Nome de cada um dos autores e instituição, assim como deverá aparecer na publicação (completo, por extenso, somente prenome e sobrenome, etc.) nos campos destinados ao preenchimento dos metadados. É importante salientar que, após aprovado, não há a possibilidade de inclusão de nomes de coautores no trabalho a ser publicado;
- Título do artigo na língua de origem do texto, e em língua inglesa, não devendo exceder 15 palavras;
- Resumo informativo, na língua de origem do texto e em língua inglesa, contendo até 150 palavras, indicando ao leitor contexto teórico, temático e problemático do artigo, finalidades, metodologia, resultados e conclusões do artigo, de tal forma que possa dispensar a consulta ao original. Deve ser constituído de uma sequência de frases concisas e objetivas;
- Palavras-chave (de três a cinco), na língua de origem do texto, separadas entre si por ponto, e com as iniciais maiúsculas, representando o conteúdo do artigo;
- Corpo do Texto, que não deve ter identificação dos autores, deve apresentar fielmente os mesmos títulos indicados, seguidos do desenvolvimento do conteúdo do artigo, incluindo figuras e tabelas. (O nome do autor será inserido no formulário de submissão, nos campos destinados ao preenchimento dos metadados);
- O arquivo submetido deve ser do tipo Microsoft Word (.doc) ou (docx);
- Os artigos deverão ter sua extensão ditada pela necessidade de clareza na explicitação dos argumentos, respeitado o limite de 33.000 a 50.000 caracteres com espaço, incluindo resumo e abstract, títulos, notas de fim e referências bibliográficas, ênfase de expressões no corpo do texto em itálico, ao invés de sublinhado ou negrito (exceto em endereços URL); citações breves no interior do parágrafo, entre aspas; citações longas, em parágrafo com recuo, sem aspas, fonte menor; notas de fim, fonte menor; figuras (jpg; png) e tabelas inseridas no corpo do texto, e não em seu final; títulos e subtítulos destacados, fonte maior, e numerados, conforme template disponível no website da revista;
- Resenhas, assim como relatos e discussão de pesquisas ou experiências em andamento devem ter 1.500 a 3.000 palavras de igual formatação ao descrito acima, podendo excepcionalmente ultrapassar este limite, a critério da revista, ouvido o conselho editorial;
- Resumos de teses – relacionados à temática central da revista - devem ter 150 a 500 palavras;
- Artigos aceitos para publicação nas seções Em Foco e Ponto de Vista possuem autonomia em seu formato de apresentação;
- Os textos dos artigos devem seguir as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e o template disponível no website da revista.

Editorial

V. 26 N. 1 2023

Raquel Salcedo Gomes

Bem-vindo/a à primeira edição de 2023 da Revista Informática na Educação: teoria & prática. Estamos publicando a edição com atraso, devido à sobrecarga de trabalho, mas com muito orgulho das temáticas abordadas e gratidão pela qualidade das pesquisas compartilhadas com a comunidade educadora e pesquisadora vinculada à Informática na Educação. A atividade de pesquisa é educadora por natureza, uma vez que implica o observar, experimentar, registrar, refletir, teorizar e compartilhar saberes no processo de produção de conhecimento para a civilização. Atualmente, as tecnologias modulam os processos sociais e psicológicos nas mais variadas esferas da atividade humana, de modo que nos importa investigar como estão afetando os percursos de formação e desenvolvimento humano.

Editar uma revista é ser agente de curadoria e cultivo de conhecimentos acadêmicos socializados. É tarefa árdua, uma vez que o volume de informações produzidas contemporaneamente é imenso e que o processo de avaliação e preparação do conhecimento do tipo científico ocorre em rede, com a validação por pares e o apoio de uma série de instituições. Concatenar pessoas e coletivos para este fim constitui um grande desafio, enquanto simultaneamente nos envolvemos em atividades paralelas pessoais e profissionais, como família, tarefas domésticas, autocuidado, aulas, orientações, experimentos, instrumentos, dados, publicações, revisões, pareceres, reuniões, planejamentos, comissões, grupos de trabalho, relatórios e a lista apenas tende a aumentar.

No momento histórico atual, no que concerne à Informática na Educação, vivemos os efeitos da comoção gerada pela popularização do ChatGPT, chat de inteligência artificial generativa que alcançou número recorde de usuários em um curto período, levantando controvérsias a respeito de ética, desenvolvimento cognitivo e autoria nos mais diversos setores, mas especialmente na formação humana. Além disso, vivemos, no Brasil, discussões acaloradas sobre qualidade na Educação a Distância e sua regulamentação na Educação Superior. Na Educação Básica, as preocupações circundam a obrigatoriedade do ensino de Computação, a partir da entrada em vigência da BNC-Computação, complemento à BNCC.

Neste sentido, muito se tem discutido e argumentado, com base em evidências presentes inclusive em artigos desta edição, sobre a necessidade urgente de formação docente adequada para uso de tecnologias digitais na educação, para ensino de computação na escola abarcando os eixos da Cultura Digital, do Mundo Digital e do Pensamento Computacional. A gestão sustentável de políticas educacionais com tecnologia é outra temática orbitando a questão, tendo em vista a rápida obsolescência de equipamentos de informática e sua extensiva necessidade de manutenção e acompanhamento. Assim, esperamos, com esta edição, contribuir para as discussões em tela, fornecendo subsídios teóricos e práticos para a reflexão e a tomada de decisões coletivas sobre a educação de brasileiros e brasileiras de todas as idades e regiões do país.

Nesta edição, nosso primeiro artigo: Aceitação de tecnologia e validação de aplicativo para disseminar vídeos sobre prevenção apresenta resultados de um estudo para validação de um app mobile para disseminação de conteúdos em vídeo sobre câncer para educação em saúde do público surdo, por meio da Língua Brasileira de Sinais - Libras. O artigo possui seis autores: Venâncio de Sant'Ana Tavares, Jorge Luís Cavalcanti Ramos, Marisie de Jesus Santos Cruz, Lucineide Santos Silva, Luciana Paula Fernandes Dutra e Diana Lima Villela de Castro. Seus resultados indicam que a tecnologia foi bem aceita entre participantes do público-alvo, o que pode contribuir para o incremento de informações disponíveis on-line em Libras e para a formação em saúde de pessoas surdas no que concerne à doença, com foco em ações de prevenção.

Em seguida, Alfabetização Científica e Metaverso no Ensino Fundamental: revisando os

conhecimentos já construídos, de autoria de Claudio Gerhardt, José Valdeni de Lima e Alberto Bastos do Canto Filho, analisa como tem sido a abordagem das produções brasileiras a respeito do processo de Alfabetização Científica e o uso das tecnologias digitais do Metaverso no Ensino Fundamental. A partir de uma investigação documental, os pesquisadores descobriram que há uniformidade na conceituação de Alfabetização Científica no Brasil, embora com variações relativas ao termo letramento científico. No que concerne ao uso de metaverso no Ensino Fundamental, a pesquisa revelou pouquíssimas produções sobre o tema, indicando a necessidade de pesquisas futuras.

O terceiro artigo da edição intitula-se Aprendizagem de Lógica de Programação: um modelo de aluno para grupos de colaboração. Seus autores são Mouriac Halen Diemer e Magda Bercht. Por meio de estudos sobre afetividade baseados em Scherer e em concepções de aprendizagem colaborativa, eles apresentam a definição e a validação de um Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, visando a subsidiar a formação de grupos de colaboração para aprendizagem de lógica de programação. Ao longo do estudo, foram empregadas técnicas advindas da Computação Afetiva e, posteriormente, os grupos com alunos conformes ao modelo foram comparados aos demais grupos, com o propósito de analisar a influência da solicitude na aprendizagem de lógica de programação. O estudo revelou diferenças de desempenho que podem estar associadas à presença de alunos solícitos.

O quarto artigo é Atividades didáticas para ensino de banco de dados e linguagens: uma proposta multidisciplinar, de Toni Ferreira Montenegro e Juliana Félix Gomes Araújo Montenegro. Os autores investigaram o uso do projeto de modelagem conceitual de Banco de Dados como ferramenta para melhorar a interpretação textual no ensino médio técnico na área de informática. Foram desenvolvidas atividades didáticas de intervenção em sala de aula e de coleta e análise de dados alicerçadas em princípios da pesquisa baseada em design (DBR - Design Based Research). Os resultados indicam que o ensino tem papel primordial no desenvolvimento da relação entre professor e aluno e que os professores necessitam de formação continuada consistente sobre o uso pedagógico de tecnologias digitais.

O quinto artigo, de autoria de Beatriz Sancovschi, Laura Freire Nasciutti, Thalita Cristina Ferreira Martins, Luciana Santos Guilhon Albuquerque, Cassia Patricia Barroso Perry e Marina Teixeira Andrade, intitula-se Crianças e telas digitais durante a pandemia: escola on-line. O texto traz resultados parciais da pesquisa “Crianças e telas digitais no contexto de isolamento durante a pandemia de COVID-19: articulações performadas” onde a metodologia cartográfica foi adotada por meio de questionários e entrevistas com responsáveis e crianças de até 11 anos. Fundamentada na Teoria Ator-Rede, a questão da pesquisa foi: o que a pandemia fez ver sobre a escola? A argumentação de Masschelein e Simons, que defendem a escola como lugar de suspensão em relação à sociedade e à família e criação de um tempo e espaço para aprender, auxiliou na reflexão. As autoras concluem que é impossível conceber a escola on-line como transposição do presencial para a tela; notaram a presença de uma potência normativa das crianças que reinventaram a si e a escola; identificaram a função do elemento escolar em relação às famílias na organização dos tempos e do cuidado; e, como limitações da pesquisa e trabalhos futuros, apontaram a importância da complementação do trabalho à luz da vivência de professores.

O sexto artigo da edição, O que dizem as buscas on-line sobre Materiais Educativos com foco na arte, cultura e patrimônio, de Franciele Amaral da Cunha, Patricia Scherer Bassani e Anna Helena Silveira Sonego, aborda a educação com foco na arte como núcleo de articulação interdisciplinar, a fim de observar, acompanhar e examinar a produção de materiais educativos disponíveis on-line em instituições culturais do Rio Grande do Sul. Materiais educativos disponibilizados on-line pelas instituições Museu de Arte do Estado do Rio Grande do Sul (MARGS), Fundação Bienal do Mercosul (Bienal), Fundação Vera Chaves Barcellos (FVCB) e Fundação Iberê Camargo (FIC) foram objeto de uma análise documental. Foram analisados todos os materiais impressos e digitais produzidos pelos setores educativos das instituições – e que estão disponibilizados on-line –, desde o ano de 1997 até o ano de 2022. Como conclusões, os resultados indicam que as instituições possuem setores educacionais bem estruturados, mas com variações entre si. Apontam também que há certa descontinuidade na consistência das ações conjuntas entre essas instituições de arte e instituições educacionais, bem como certa indefinição quanto à tipologia e nomenclatura dos materiais pedagógicos produzidos por elas para aproximar-se das escolas. Outro resultado indica que os materiais produzidos ainda não são concatenados à BNCC e que são necessárias políticas públicas para formação docente em arte, cultura e patrimônio nas escolas de educação básica.

Em seguida, o artigo *Percepções de mães de filhos com autismo ou deficiência intelectual sobre uso de framework educacional*, de Fernanda Aparecida Barbosa de Araújo, Priscila Benitez, Diogo Fernando Trevisan, Luiz Renato Martins da Rocha e João Paulo Gois, apresenta uma análise das percepções de mães de estudantes com autismo ou deficiência intelectual que já realizavam intervenção comportamental e que passaram então, a utilizar um *framework* computacional para a aplicação de atividades educacionais remotas. Participaram do estudo cinco mães, que responderam um questionário para avaliação do *framework* para aplicação de objetivos de ensino. Profissionais interdisciplinares que aplicavam a intervenção comportamental elaboraram diferentes atividades para os cinco estudantes, enquanto suas mães reapplicavam essas atividades em casa. Um questionário de validade social foi aplicado e analisado de maneira qualitativa por agrupamento temático. Os resultados foram avaliados com base no tipo de tarefa implementada pela equipe nas áreas de memória, linguagem, socialização, matemática e leitura, assim como pela validade social das mães. O *framework* foi considerado, pelas mães, como ferramenta viável para aplicar atividades educacionais remotas e as tarefas mostraram-se adequadas para uso na intervenção comportamental remota.

O oitavo artigo da edição intitula-se *Proposta de um objeto de aprendizagem para auxiliar no ensino e aprendizado de algoritmos*, de autoria de Rogerio Colpani e Gustavo Aurelio Prieto. Dada a dificuldade na compreensão de conceitos basilares referentes à disciplina de algoritmos, os autores desenvolveram o objeto de aprendizagem ALGOBOOK, cuja utilização visa apoiar professores e alunos no ensino e aprendizagem de conceitos básicos iniciais de algoritmos. Seu processo de criação foi baseado na metodologia cascata e a ferramenta utilizada foi o H5P. O resultado da avaliação qualitativa, realizado por um profissional da área, infere que o ALGOBOOK é uma ferramenta potencialmente significativa, de linguagem simples e de conteúdo relevante para o público-alvo. Seu desenvolvimento buscou uma interface amigável, com layout estruturado, contendo informações objetivas visando à compreensão e o alcance dos objetivos educacionais almejados.

Conhecendo o sistema solar: uma sequência didática utilizando TDIC nos anos iniciais é o nono artigo da edição, de Mariana Coradini de Souza, Fernando de Jesus Moreira Junior, Elenize Rangel Nicoletti e Marcelo da Silveira Siedler. O artigo envolve o contexto da alfabetização científica no quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública por meio do desenvolvimento e implementação de uma Sequência Didática (SD) sobre o Sistema Solar. A SD foi desenvolvida para oferecer aos estudantes seis atividades, das quais três envolvem TDIC: um site, um jogo digital e um aplicativo de realidade aumentada. Os resultados apontaram que o uso alternado entre atividades didáticas digitais e não digitais possibilitou um aumento significativo de respostas corretas, considerando que o percentual médio de acertos subiu de 33,2% no pré-teste para 58% no pós-teste, sugerindo que as TDIC utilizadas na SD possuem potencial para auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem.

O décimo artigo intitula-se *Webprática: uma estratégia didática para encontros síncronos online*, de autoria de Igor Thiago Marques Mendonça, Crislaine Gruber, Caroline Lengert, Douglas Paulesky Juliani e Sabrina Bleicher. Os autores buscaram apresentar de forma sistematizada as fases para criação e realização de aulas online por meio da estratégia didática que denominaram Webprática, visando promover o protagonismo discente nas interações educacionais, auxiliando docentes na elaboração de metodologias ativas. Desde 2018, efetivaram-se mais de oito mil participações nas Webpráticas, em cursos a distância de nível superior, de formação inicial e continuada e em treinamentos in company, bem como no apoio ao ensino presencial. A pesquisa caracterizou-se como qualitativa, exploratória e descritiva, de natureza aplicada, operacionalizada por meio de pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação. Os resultados das avaliações das Webpráticas mostram sua aceitação com índices de satisfação superiores a 90%. Conclui-se que se trata de uma estratégia eficaz para aulas práticas na EaD ou em ambientes híbridos, que combina metodologias ativas com ensino online e que pode ser adotada por docentes de diferentes áreas que estejam buscando inovar em suas aulas.

O décimo primeiro artigo é um Best Paper do Ciclo de Palestras do CINTED 2023. Trata-se da pesquisa intitulada *Analysis of the importance of social/racial quotas through ENEM's microdata mining*, desenvolvida por Vandeir Vioti dos Santos e Pollyana Notargiacomo. Os autores utilizaram a análise de dados educacionais para mensurar o impacto da situação econômica e social dos estudantes brasileiros em sua trajetória educacional, especialmente na transição da Educação Básica para a Educação Superior.

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no Brasil, é utilizado pelos alunos como uma das vias de inscrição e ingresso no sistema de ensino superior, e também como forma de obtenção de bolsas de estudos. Por meio da análise de microdados do ENEM com ferramentas de Inteligência Artificial, inter-relacionando seu impacto com as leis de nº. 12.711/2012 e nº. 12.990/2014, os resultados enfatizaram a importância das cotas raciais e sociais para fins de acesso dos cidadãos menos favorecidos à Educação Superior.

Assim como o artigo anterior, o décimo segundo artigo também foi premiado como Best Paper no Ciclo de Palestras do CINTED 2023. Aline Silva De Bona, Lucas Pinheiro Alves e Natália Bernardo Nunes, em Testes de mesa atrelados à elaboração de atividades desplugadas com a metodologia do pensamento computacional, apresentam uma maneira de ensinar e aprender sobre tecnologias digitais, lógica de programação e pensamento computacional através de testes de mesa, elementos amplamente utilizados na Ciência da Computação. Diferentes públicos de diferentes níveis de conhecimento participaram da pesquisa recebendo um questionamento sobre uma situação cotidiana: “como fazer um algoritmo para dar um nó em um calçado?”. A análise da diversidade de resoluções mostra que a metodologia adotada é capaz de dialogar com todos os tipos de conhecimento e que esses conceitos podem ser explorados em diferentes áreas, não necessariamente exigindo o uso de dispositivos digitais.

Por fim, a edição traz os oito (8) resumos das teses defendidas e homologadas no PGIE/UFRGS entre janeiro e junho de 2023, com links para as teses já disponíveis em nosso Repositório Digital Lume e para os Currículos Lattes de nossos orientadores e recém-doutores. É com orgulho que o PPGIE entrega estes professores pesquisadores de alto nível para a sociedade. Esperamos que sua formação junto conosco contribua para a qualidade de vida, a felicidade e a sustentabilidade de nosso ecossistema e todos que nele habitam.

Boa leitura.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 13-20

Venâncio de Sant'Ana Tavares

Universidade Federal do Vale do São Francisco
venancio.santana@gmail.com

Jorge Luís Cavalcanti Ramos

Universidade Federal do Vale do São Francisco
jorge.cavalcanti@univasf.edu.br

Marisie de Jesus Santos Cruz

Universidade Federal do Vale do São Francisco
marisie.santos@discente.univasf.edu.br

Lucineide Santos Silva

Universidade Federal do Vale do São Francisco
lucineide.silva@univasf.edu.br

Luciana Paula Fernandes Dutra

Universidade Federal do Vale do São Francisco
luciana.dutra@univasf.edu.br

Diana Lima Villela de Castro

Fundação Antônio Prudente
didilimavc@gmail.com



PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL
BRASIL

Recebido em: 18 de maio de 2022
Aprovado em: 25 de julho de 2023

Aceitação de tecnologia e validação de aplicativo para disseminar vídeos sobre prevenção

Technology acceptance and app validation to disseminate videos about prevention

Resumo

O câncer vem se tornando a principal doença crônica não transmissível mundial, estimando-se 625 mil casos até 2022, em Pernambuco, em homens, o câncer de próstata será o mais incidente (2.630) e nas mulheres o câncer de mama (2.390). Validamos vídeos educativos sobre prevenção de câncer de mama e próstata traduzidos em LIBRAS em um aplicativo, através de estudo piloto, quase-experimental onde 11 enfermeiros avaliaram os vídeos e 19 surdos avaliaram o aplicativo e vídeos por meio do Modelo de Aceitação Tecnológica e questionário. O Alfa de Cronbach indicaram boa aceitação do aplicativo pelos surdos. Este estudo disponibiliza vídeos com evidências de aceitabilidade para divulgação e ensino dos surdos via aplicativo, registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial, este contribuirá como recurso didático podendo auxiliar a formação de profissionais e promoção da saúde, podendo ainda contribuir na disseminação das boas práticas na construção de outros aplicativos.

Palavras-chave: Língua Brasileira de Sinais (Libras). E-Acessibilidade. Detecção Precoce de Câncer de Mama e Próstata. Recursos de Áudio e Vídeo. Acesso à Tecnologia em Saúde.

Abstract

Cancer has become the main chronic non-communicable disease in the world, with an estimated 625,000 cases by 2022, in Pernambuco, in men, prostate cancer will be the most incident (2,630) and in women, breast cancer (2,390). We validated educational videos on breast and prostate cancer prevention translated into LIBRAS in an application, through a pilot, quasi-experimental study where 11 nurses evaluated the videos and 19 deaf people evaluated the application and videos through the Technological Acceptance Model and questionnaire. Cronbach's Alpha indicated good acceptance of the application by the deaf. This study provides videos with evidence of acceptability for dissemination and teaching of the deaf via application, registered at the National Institute of Industrial Property, this will contribute as a didactic resource and can assist in the training of professionals and health promotion, and may also contribute to the dissemination of good practices in building other applications.

Keywords: Brazilian Sign Language (Libras). E-Accessibility. Early detection of breast and prostate cancer. Audio and Video Resources. Access to Health Technology

1. Introdução

O câncer é considerado, atualmente, o principal problema de saúde pública, assim como também já está entre as quatro principais causas de morte prematura (abaixo dos 70 anos de idade) na maior parte dos países no mundo. Desta forma, a estimativa mais recente, em 2018, apontou que ocorreram cerca de 18 milhões de casos novos de câncer no mundo. No Brasil, para cada ano do triênio 2020-2022 a estimativa é que ocorrerão 625 mil casos novos de câncer (INCA, 2020).

Em se tratando da região Nordeste, o Instituto Nacional do Câncer (INCA), a estimativa de casos novos de câncer por 100 mil habitantes para 2020 é acima de 69.140 mil homens e 67.070 mil mulheres, sendo que, em Pernambuco de 11.590 e 10.940 respectivamente, demonstrando que as incidências se equiparam entre os sexos, e por tipo de câncer. Separando a localização de acordo com o sexo, em homens os mais incidentes são na próstata (2.630), traqueia, brônquio e pulmão (600), estômago (480); e nas mulheres cânceres de mama (2.390), colo do útero (730) e traqueia, brônquio e pulmão (590) (INCA, 2020).

A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) mostrou que o Brasil tem 17,3 milhões de pessoas acima de 2 anos com alguma deficiência, sendo 6,97 milhões com deficiência visual e 2,3 milhões com deficiência auditiva (IBGE, 2017).

Estes dados demonstram a importância desta Doença Crônica Não Transmissível (DCNT), sendo incluída no Plano Brasileiro de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT. Neste plano foram definidos três diretrizes ou eixos, (I) vigilância, informação, avaliação e monitoramento; (II) promoção da saúde; e (III) cuidado integral (BRASIL, 2018, INCA, 2021).

A comunicação em saúde por meio de vídeos tem sido amplamente utilizada, uma vez que esta ferramenta possui inúmeras possibilidades de adequação comunicativa e encontra-se cada vez mais inserida nas redes sociais das pessoas, empresas e governos para interação com os seus públicos, por meio da disseminação de programas, documentários e mesmo produções amadoras. Neste sentido, o YouTube é a maior e mais popular rede de vídeos da internet com acesso livre e gratuito, sendo utilizado como uma das formas de prover conhecimento a pessoas que possuem algum tipo de deficiência além de, comumente, vem sendo usado também para busca de vídeos educativos (AFONSO, CEIA, 2018, "The top 500 sites on the web", 2021).

Grande parte dos vídeos postados sobre o câncer são elaborados por usuários e não por instituições, empresas ou Organizações Não Governamentais (ONG). Tal fato pode comprometer a credibilidade das informações apresentadas além de não contemplar elementos de acessibilidade às pessoas com deficiência como legenda, áudio descritivo e tradução em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) (MALACARNE, OLIVEIRA, 2018).

As instituições públicas e privadas, no intuito de estreitar a comunicação com as pessoas surdas e incrementar a disseminação de conhecimento, propuseram diversos programas de computador que

traduzem automaticamente conteúdo do português para LIBRAS. Dentre eles, o VLBRAS® tem um destaque por ser uma iniciativa do governo federal disponibilizado de forma gratuita. O mesmo é composto de uma interface para microcomputadores nos diversos sistemas operacionais existentes, aplicativo para smartphones e ainda pode ter seu vocabulário expandido por meio de um site colaborativo de sinais (DOMINGUES, 2013, FARIAS, OLIVEIRA, et al., 2020, RNP, 2016, SILVA, Rafael De Amorim, LIMA, et al., 2016).

Figura 1 – Site VLBRAS



Fonte: VLBRAS. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlbrabas/>.

O VLBRAS é o resultado da parceria entre o Ministério da Economia (ME) e Universidade Federal da Paraíba (UFPB), não consistindo apenas em um programa de tradução, mas compreende várias plataformas que objetivam facilitar e ampliar o acesso gratuito e imediato a maior quantidade de informações que circulam em computadores, celulares e sites em geral, possuindo uma área colaborativa (WikiLibras) onde é possível sugerir a integração ou correção de sinais (VLBRAS vídeo), que traduz vídeos a partir de arquivo de texto. Atualmente é gerido pela Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, que está imbuída na ampliação e padronização do vocabulário (contando atualmente com cerca de 17 mil sinais) minimizando os conflitos entre as diferentes regiões do país gerados pelo regionalismo (LAVID, 2021, VLBRAS, 2021).

Estudos demonstram que independente da formação, os profissionais de saúde ainda não estão devidamente capacitados para atender plenamente a esta clientela, utilizando-se de recursos inadequados que limitam o pleno conhecimento das queixas e anseios da pessoa surda (oralizada ou sinalizada), podendo causar confusão, ansiedade e até mesmo o não atendimento, especialmente quando se trata de áreas com sinais ainda não padronizados e/ou inseridas nos vocabulários dos tradutores automatizados (ROCHA, Lyana Leal, SAINTRAIN, et al., 2015, STADLER, 2019).

Surdos sinalizados são aqueles que apenas conversam por meio de gestos, tendo como única língua a LIBRAS, não sendo capazes de compreender a língua portuguesa. Costumam ser popularmente conhecidos como "surdos-mudos", nomenclatura que pode ser considerada pejorativa. Em contrapartida, os surdos oralizados são aqueles capazes de realizar leitura labial, desta forma podem entender o que as outras pessoas

estão falando. Eles também conseguem expressar-se verbalmente em maior ou menor grau. Assim sendo, compreendem a língua portuguesa por terem bastante contato com as pessoas não-surdas, exercitando outro idioma, ou que se tornaram surdas ao longo da vida por conta de algum acidente ou doença, depois de já terem sido alfabetizadas na língua portuguesa. Ressalta-se que o surdo quase nunca é mudo por condição clínica, mas sim pelo fato de ser humano aprender a falar ao repetir os sons que escuta. E pelo fato de ser surdo, acaba por não desenvolver a fala (CHITA, 2019, RODRIGUES, 2015).

O pesquisador tem interesse pessoal em acessibilidade para deficientes por uma experiência familiar de um sobrinho com deficiência física motora, que o ensinou ao longo dos anos as dificuldades que uma pessoa com deficiência tem diariamente quanto a aceitação, locomoção, necessidade de ambiente adaptado, despertando um olhar para os surdos e compreender suas necessidades associado o uso da tecnologia para disseminar conhecimento em saúde. Além disso, teve a oportunidade de trabalhar em um projeto de extensão da Liga Acadêmica de Enfermagem em Saúde Coletiva (LAESC) onde, juntamente com os alunos, foi observada a necessidade de disseminação de informações confiáveis para prevenção de câncer de mama e próstata. Deste modo foi esboçado um aplicativo para pessoas com deficiência, mais especificamente vídeos traduzidos para a população surda.

2. Objetivo

Avaliar a aceitabilidade do aplicativo e dos vídeos por surdos por meio da Technology Acceptance Model (TAM).

3. Material e Métodos

3.1. Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo piloto de intervenção educativa, quase-experimental que visa construir e validar vídeos educativos com tradução em Libras disponibilizando-os por meio de um aplicativo, e a avaliar a aceitabilidade de surdos. Segundo (SIDANI, BRADEN, 2011) estudos de aceitabilidade são aquelas onde um determinado grupo de pessoas avalia a intervenção como sendo agradáveis e favoráveis.

Para isso, o estudo foi dividido em 6 etapas:

- Etapa 1: construção do conteúdo do vídeo;
- Etapa 2: validação do conteúdo por especialistas segundo a técnica Delphi;
- Etapa 3: criação do vídeo com áudio, legenda e tradução no VLibras;
- Etapa 4: desenvolvimento do aplicativo "Saúde em Libras";
- Etapa 5: disponibilização do aplicativo no Google PlayStore e acesso aos vídeos no YouTube;
- Etapa 6: divulgação e avaliação pelos surdos.

Figura 2 – Etapas do método da pesquisa adaptado de Design Science Research (DSR) (PEFFERS et al., 2007).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para este artigo foram selecionados os dados das etapas 2 e 6.

Para a Construção dos vídeos foram selecionados especialistas técnicos de conteúdo por meio de busca intencional no sítio de currículos dos pesquisadores cadastrados na Plataforma Lattes, de acordo com a vivência e grau de conhecimento na área, que privilegiam à vasta experiência sobre o fenômeno a ser pesquisado. Estão relacionados aos campos de atuação e que trabalham diretamente na área de prevenção de câncer de mama e próstata seja pela investigação científica ou pela prática assistencial (DALLAGASSA, 2020, DENISE F. POLIT, CHERYL TATANO BECK, et al., 2018, JASPER., 1994, LOPES, BAPTISTA, et al., 2020).

Para a disponibilização do aplicativo no Google PlayStore e acesso aos vídeos no YouTube, foram selecionados por amostragem não probabilística participantes surdos alfabetizados maiores de idade, recrutados nas Redes Sociais Virtuais (RSV) por meio de técnica de bola de neve (FONTANELLA, RICAS, et al., 2008, HAIR, RONALD L. TATHAM, et al., 2009, MINAYO, 2017).

3.2. Critérios de Inclusão

Para a Etapa 2 era necessário que o participante profissional de saúde fosse considerado Especialista Técnico de Conteúdo na área de câncer de Mama e Próstata, profissional enfermeiro oncologista que possua publicações nas áreas de prevenção de câncer de Mama e Próstata selecionados pelo Currículo Lattes, e que aceitasse participar do estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que preenchessem os dois instrumentos de coleta de dados sendo um sobre dados pessoais e profissionais do especialista e outro sobre a avaliação do conteúdo do vídeo.

Para a Etapa 5 era necessário que o participante se declarasse surdo, oralizado ou sinalizado, alfabetizado na língua portuguesa e que aceitasse participar do estudo por meio da concordância do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido disponível online e que preenchessem o instrumento de avaliação dos vídeos.

3.3. Critérios de Exclusão

Tanto para a Etapa 2 como para a Etapa 5 foram excluídos os participantes que não finalizaram o preenchimento dos instrumentos de avaliação.

3.4. Aspectos éticos

O estudo foi desenvolvido na Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF em coparticipação com o A. C. Camargo Cancer Center após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 76931317.0.0000.5196 e parecer favorável com o nº 2.343.939.

4. Resultados

4.1. Análise Quantitativa - TAM

Em relação construto Utilidade Percebida (tabela 1), foi verificado o quanto utilizar o aplicativo poderá contribuir para aprender mais sobre o câncer de mama e próstata. As informações sobre o câncer de mama [D03] obteve o maior índice de respostas positivas (15-79%), seguido das outras [D01, 02, 05 e 06] declarações (14-74%), a menor avaliação (12-63%), obtida refere-se à utilidade para os usuários com deficiência auditiva [D04].

Tabela 1 – Distribuição dos itens de avaliação da categoria “Utilidade Percebida” – apresentação dos dados. Petrolina-PE, 2022 (n=19).

Declaração	Distribuição de frequência das respostas									
	1		2		3		4		5	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
D01. Despertou a necessidade de conhecer mais sobre o câncer de mama.	5	26%	0	0%	0	0%	4	21%	10	53%
D02. Apresenta informações úteis sobre o tratamento do câncer de próstata.	4	21%	0	0%	1	5%	4	21%	10	53%
D03. Apresenta informações úteis sobre o tratamento do câncer de mama.	4	21%	0	0%	0	0%	4	21%	11	58%
D04. O aplicativo é útil para usuários com deficiência auditiva.	3	16%	0	0%	4	21%	1	5%	11	58%
D05. Apresenta informações importantes sobre prevenção de câncer de próstata.	4	21%	0	0%	1	5%	1	5%	13	68%
D06. Apresenta informações importantes sobre prevenção de câncer de mama.	4	21%	0	0%	1	5%	2	11%	12	63%

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Para o construto Facilidade de Uso Percebida (tabela 2), foi verificado a facilidade em utilizar o aplicativo, destacando quão simples é o menu de navegação (14-74%), seguido da visualização dos vídeos sobre câncer de mama (14-74%) e próstata (13-68%),

Tabela 2 – Distribuição dos itens de avaliação da categoria “Facilidade de uso percebida” – apresentação dos dados. Petrolina-PE, 2022 (n=19).

Declaração	Distribuição de frequência das respostas									
	1		2		3		4		5	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
D07. É fácil de aprender a utilizar.	1	5%	2	11%	4	21%	5	26%	7	37%
D08. Não é necessário treinamento prévio para utilizá-lo.	1	5%	2	11%	4	21%	7	37%	5	26%
D09. É simples compreender o menu de navegação nas telas.	0	0%	2	11%	3	16%	7	37%	7	37%
D10. Os usuários não terão dificuldades em utilizar.	0	0%	2	11%	6	32%	6	32%	5	26%
D11. É fácil visualizar vídeos sobre câncer de próstata.	1	5%	0	0%	5	26%	7	37%	6	32%
D12. É fácil visualizar vídeos sobre câncer de mama.	1	5%	0	0%	4	21%	9	47%	5	26%
D13. É fácil para o deficiente auditivo acessar as informações.	2	11%	2	11%	4	21%	5	26%	6	32%

* 1 Discordo Totalmente 2 Discordo 3 Não sei ou indiferente 4 Concordo 5 Concordo Totalmente

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Quanto ao construto Intenção de Uso, buscou-se identificar se existe interesse em utilizar o aplicativo (tabela 3), sendo: Pretendo utilizar este aplicativo para buscar informações sobre câncer de próstata e de mama (14-74%), gostaria de ter tido acesso a este aplicativo anteriormente (13-68%), as declarações que recomendariam este aplicativo para pessoas com deficiência auditiva (D15) e estou motivado a utilizar este aplicativo (D17) obtiveram o mesmo percentual (N-63%).

Tabela 3 – Distribuição dos itens de avaliação da categoria “Intenção de uso” – apresentação dos dados. Petrolina-PE, 2022 (n=19).

Declaração	Distribuição de frequência das respostas									
	1		2		3		4		5	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
D14. Gostaria de ter tido acesso a este aplicativo anteriormente.	2	11%	0	0%	4	21%	5	26%	8	42%
D15. Recomendaria este aplicativo para pessoas com deficiência auditiva.	3	16%	2	11%	2	11%	3	16%	9	47%
D16. Pretendo utilizar este aplicativo para buscar informações sobre câncer de próstata e de mama.	4	21%	0	0%	1	5%	5	26%	9	47%
D17. Estou motivado(a) a utilizar este aplicativo.	4	21%	0	0%	3	16%	5	26%	7	37%

* 1 Discordo Totalmente 2 Discordo 3 Não sei ou indiferente 4 Concordo 5 Concordo Totalmente

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O Quadro 1 mostra que o alfa de Cronbach aplicado aos construtos apresentaram um valor satisfatório (acima de 0,9), exceto facilidade de uso percebida (0,83) indicando que sua consistência interna era de alta confiabilidade.

Quadro 1 - alfa de Cronbach de acordo com os construtos

Construto	α
Utilidade percebida	0,98
Facilidade de uso percebida	0,83
Intenção de Uso	0,93
GERAL	0,93

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

5. Discussão

No presente estudo, houve a produção de vídeos educativos sobre câncer de mama e próstata traduzidos para Libras após esta lacuna ter sido evidenciada na vivência profissional e familiar do autor.

O advento da internet em meados de 1996 significou um salto tecnológico em termos de disseminação de informações e de possibilidades de interação e cuidado entre as pessoas e profissionais de saúde. Este fato pôde ser evidenciado durante a crise pandêmica do SARS-COV-2, onde foi mais bem percebida a baixa qualidade média da internet no Brasil, quando praticamente todos os serviços de atendimento ao cidadão migraram para a web sobrecarregando a já deficiente estrutura de internet instalada nas cidades. A má qualidade da internet pode dificultar o perfeito entendimento das informações, especialmente em se tratando de uma língua de caráter gesto-visual como a Libras (AMANDA MENDES, VINAGRE, et al., 2020, ARAÚJO, CARVALHO, et al., 2021, RÊGO, ONOFRE, et al., 2021).

Devido a Libras ser uma língua gesto-visual, estudos tem mostrado que os vídeos têm uma boa aceitação pela comunidade surda, desde que traduzidos por humano, visto o avatar, apesar dos aprimoramentos tecnológicos, ainda ter limitações quanto a mostrar as expressões faciais necessárias na LIBRAS (CAMILA GUEDES GUERRA, LUCILA MARIA COSTI, 2017, OLIVEIRA, FALCÃO, 2020, SILVA, Queila Pahim da, MENDES, et al., 2020). O uso de tradutores por meio de avatar para disseminar conteúdo tem crescido no Brasil, dos quais se destacam, o ProDeaf, o HandTalk e o VLibras, sendo este último o mais utilizado por ser fornecido gratuitamente e adotado pelo governo federal (CORRÊA, PEDUZZI GOMES, et al., 2018, OLIVEIRA, FALCÃO, 2020, ROCHA, Kionnys Novaes, ALMEIDA, et al., 2019). Ainda assim, é necessário estímulo para aprimorar as expressões do avatar tridimensional além da criação e manutenção de um sinalário único e padronizado a exemplo do que ocorre na língua portuguesa.

Para disponibilizar os vídeos educativos ao surdo, o acesso aos vídeos foi construído por meio do aplicativo "Saúde em LIBRAS" (Figuras 3, 4 e 5) para Android, e a avaliação do aplicativo pelos surdos foi positiva uma vez que apontaram a relevância da proposta. Ao fazerem esta avaliação, compartilharam alguns desafios e sugestões para a melhoria futura do vídeo/aplicativo.

Figura 3 – Imagens do aplicativo “Saúde em Libras”, versão 1



Versão 1

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 4 – Imagens do aplicativo “Saúde em Libras”, versão 2



Versão 2

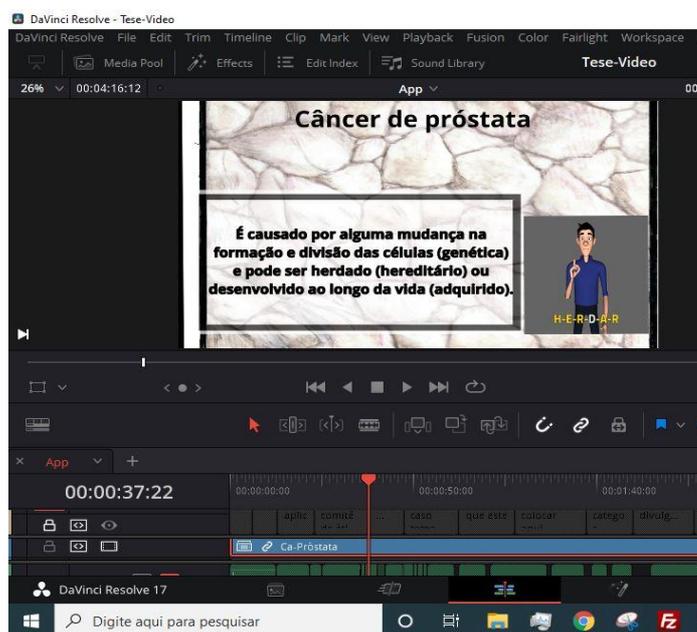
Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os vídeos foram elaborados utilizando o software DaVinci Resolve, que possibilita o gerenciamento de diferentes arquivos de mídia, com diversas opções que possibilitam trabalhar com a edição de vídeos, pós-produção de áudio, cores e efeitos, garantindo assim que um vídeo possa ser trabalhado do início ao fim, sem a necessidade de recorrer a outros programas, sendo ofertado em duas versões (gratuita, com alguns recursos limitados e Studio, com todas funcionalidades ativas), sendo disponível para sistemas operacionais Windows, Linux e MacOS.

A padronização e formatação do *layout* dos vídeos, de acordo com as definições descritas no . Guia para produções audiovisuais acessíveis (MAUCH, 2016)

Inicialmente o pesquisador gerou a imagem de fundo no PowerPoint, salvou em formato jpeg, e transferiu para o programa DaVinci Resolve. Com o texto aprovado pelos especialistas em mãos, foi inserido cada parágrafo na plataforma VLibras salvando o vídeo finalizado com um Avatar, chamado Ícaro para o vídeo sobre câncer de próstata e Hosana para o vídeo sobre câncer de mama, repetindo esse processo até o término do conteúdo. Para finalizar, inseriu legenda em cada imagem conforme andamento do vídeo. Foram criados 2 vídeos, um para câncer de mama e um para câncer de próstata.

Figura 5 – Imagens do software DaVinci Resolve



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O questionário de avaliação preenchido pelos surdos com 17 itens possibilitou a análise estatística descritiva com o coeficiente de alfa de Cronbach de 0,74 a 0,83, evidenciando a acessibilidade dos vídeos pela comunidade surda devido a integração de diferentes recursos verbais e não verbais ser o diferencial deste conteúdo digital (BRANDO, TEIXEIRA, 2020, CEZAR, FISCHER, 2020, CORRÊA, PEDUZZI GOMES, et al., 2018).

Dentre as implicações para a prática, o aplicativo desenvolvido para disseminação dos vídeos contribuirá como um recurso didático e tecnológico de conhecimentos, que poderá ser utilizado como estratégia para formação de profissionais e promoção da saúde, podendo ainda contribuir na disseminação das boas práticas na construção de outros aplicativos.

6. Conclusão

Como já mencionado, o desenvolvimento da tecnologia ofereceu à divulgação científica novas formas de disseminação e popularização do vasto conhecimento

científico por meio de vídeos traduzidos em LIBRAS utilizando um avatar tridimensional em determinadas ocasiões, desde que tenham suas expressões melhoradas.

Dessa forma, os surdos poderão acompanhar a tradução do conteúdo na sua língua natural de comunicação, a LIBRAS, por meio de um dispositivo móvel capaz de receber fluxos de vídeo, podendo este ser utilizado para educação dos profissionais de saúde e interessados em conhecer e se aperfeiçoar uma segunda língua.

O aplicativo “Saúde em Libras” gerou o registro 512021003085-0 pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e está disponível na plataforma citada de forma gratuita através do link encurtador.com.br/gqzUW.

7. Limitações e Sugestões do estudo

Uma das limitações deste trabalho decorreu da impossibilidade em interagir pessoalmente com os surdos via Central de Interpretação de Libras (CIL) por meio dos intérpretes, devido ao decurso da pandemia de COVID-19, este evento, porém possibilitou ampliar a captação de respondentes nos diversos estados do País através de formulário eletrônico disponibilizado através do link <https://linktr.ee/venanciosantana> nas redes sociais Instagram, YouTube e Facebook.

Outra limitação deve-se a não acessibilidade aos surdos da plataforma PlayStore, sendo necessário que os participantes fossem oralizados para interagir plenamente, somando-se a impossibilidade em traduzir todo o formulário para Libras visto o estudo ter sido financiamento com recursos próprios.

Por fim, não houve tempo hábil para desenvolvimento de outras funções no aplicativo, como interação com o VLibras para torna-lo acessível, habilitação de download de vídeos para economizar dados, pra citar dois exemplos.

Referências

- AFONSO, C., CEIA, P. "YouTube e user generated content: O seu valor e a sua utilidade no setor do turismo em Portugal", Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal, Discuss Meto YouTube auto-administrado, v. 32, p. 3–19, 31 maio 2018. DOI: 10.18089/DAMeJ.2018.32.1.
- AMANDA MENDES, VINAGRE, A. B., AMORIM, A., et al. Diálogos sobre Inclusão e Distanciamento Social: Territórios existenciais na pandemia Diálogos sobre. 1. ed. Goiás-GO, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca (DIHS/Ensp/Fiocruz), 2020.
- ARAÚJO, M. do S. O., CARVALHO, M. M., SOUSA, R. do S. N. de. "Representações discursivas surdas no contexto do distanciamento social da pandemia da Covid-19", Revista (Con)Textos Linguísticos, qualidade internet gesto-visual, v. 15, n. 32, p. 88–108, 2021.
- BRANDO, F. da R., TEIXEIRA, T. "Libras e a gestão compartilhada das águas: trocando experiências na produção de vídeos educacionais para a comunidade surda", Comunicação & Educação, discussão srt, v. 25, n.

2, p. 197–208, 2020. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v25i2p197-208.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. Relatório do III Fórum de Monitoramento do Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas. 1. ed. Brasília, Ministério da Saúde, 2018.

CAMILA GUEDES GUERRA, G., LUCILA MARIA COSTI, S. "Experiência com Alunos Surdos no Ambiente Virtual de Aprendizagem do Curso de Letras/Libras/UFSC", *Informática na Educação: teoria & prática*, v. 20, n. 2, p. 207–221, maio 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/63701> . Acesso em: 9 abr. 2023.

CEZAR, K. P. L., FISCHER, K. "O Uso Dos Recursos Tecnológicos No Ensino Bilíngue Para Acadêmicos Surdos", *Ideação*, discuss etapa 6, v. 22, n. 1, p. 83–101, 2020. DOI: 10.48075/ri.v22i1.25159.

CHITA, D. M. B. "Surdos e seus pares linguísticos", *EaD & Tecnologias Digitais na Educação, oralismo regionalismo TESE L1 L2*, v. 7, n. 9, p. 115–122, 14 dez. 2019. DOI: 10.30612/eadtde.v7i9.10824.

CORRÊA, Y., PEDUZZI GOMES, R., GADIS RIBEIRO, V. "Aplicativos de Tradução Português-Libras na Educação Bilíngue: desafios frente à desambiguação", *RENOTE, Libras regionalismo discuss etapa 6*, v. 15, n. 2, p. 11, 10 jan. 2018. DOI: 10.22456/1679-1916.79277.

DALLAGASSA, M. R. Método para avaliação de tecnologia em cirurgias no sistema único de saúde com base em evidências do mundo real. 2020. 181 f. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2020.

DENISE F. POLIT, CHERYL TATANO BECK, TOLEDO, M. da G. F. da S., et al. *Fundamentos de pesquisa em enfermagem. Métodos, avaliação e utilização*. 9a ed. Porto Alegre, trad. Ana Thorell, 2018.

DOMINGUES, L. de A. *CineLIBRAS : Uma Proposta para Geração Automática e Distribuição de Janelas de LIBRAS em Salas de Cinema*. 2013. 83 f. 2013.

FARIAS, I., OLIVEIRA, D., LUCAS, J., et al. "A Utilização do aplicativo Vlibras como forma de ensino e aprendizagem para alunos surdos", *Revista Psicologia & Saberes*, app VLibras estrutura Libras Sujeito, Objeto e Verbo ou Objeto, Sujeito e Verbo" ; regionalismo1, v. 9, n. 16, p. 22–30, 16 mar. 2020.

FONTANELLA, B. J. B., RICAS, J., TURATO, E. R. "Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas", *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, n. 1, p. 17–27, jan. 2008. DOI: 10.1590/S0102-311X2008000100003.

HAIR, RONALD L. TATHAM, ROLPH E. ANDERSON, et al. *Análise multivariada de dados*. 6a ed. Porto Alegre-RS, Bookman, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Agência IBGE notícias. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. 1 out. 2017. 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017> . Acesso em: 26 out. 2020.

INCA. Instituto Nacional de Câncer - Atlas On-line de Mortalidade. 2021. Disponível em: <https://mortalidade.inca.gov.br/MortalidadeWeb/pages/Modelo04/consultar.xhtml?sessionId=31054560B81879D30193510B08C0B738#panelResultado>. (atlas).

INCA. Instituto Nacional de Câncer - Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil. [S.l.: s.n.], 2020.

JASPER., M. A. "Expert: a discussion of the implications of the concept as used in nursing.", *J Adv Nurs*, v. 20, n. 4, p. 769–776, 1994.

LAVID, L. de A. de V. D. *Wikilibras - LAViD*. 2021. Disponível em: <https://wiki.vlibras.gov.br/>. Acesso em: 15 out. 2021.

LOPES, J. de L., BAPTISTA, R. C. N., DOMINGUES, T. A. M., et al. "Elaboração e validação de um vídeo sobre banho no leito", *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, especial valida Likert expert, v. 28, n. e3329, p. 8, 2020. DOI: 10.1590/1518-8345.3655.3329.

MALACARNE, V., OLIVEIRA, V. R. de. "A contribuição dos sinalários para a divulgação científica em Libras", *Ensino em Re-Vista, libras sinalários glossários regionalismo categorização Bardin*, v. 25, n. 02, p. 289–305, 1 ago. 2018. DOI: 10.14393/er-v25n2a2018-2.

MAUCH, S. B. N. C.; ALVES, F. S.; ARAÚJO, V. L. S. *Guia para produções audiovisuais acessíveis*. Disponível em: https://www.noticias.unb.br/images/Noticias/2016/Documentos/Guia_para_Producoes_audiovisuais_Acessiveis_pro_jeto_grafico_.pd.

MINAYO, M. C. de S. "Amostragem e Saturação em Pesquisa Qualitativa: Consensos e Controvérsias", *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 5, n. 7, p. 1–12, 1 abr. 2017.

OLIVEIRA, N. S. de, FALCÃO, T. P. "Acessibilidade para estudantes surdos na educação à distância: uma proposta de recurso digital", *Educação em Revista, VLibras result segunda língua avatar* expressãofile:///Users/venancio/Downloads/Produção e validação de tecnologia educacional .pdf, v. 21, n. 01, p. 41–58, 2020. DOI: 10.36311/2236-5192.2020.v21n01.04.p41.

RÊGO, K. K. A., ONOFRE, E. G., ARAÚJO, N. F. M. de, et al. "Educação em formato remoto: estratégias de ensino utilizadas por professores surdos da UEPB", *e-Mosaicos, gesto-visual internet lenta viso-motora espaço-visual*, v.

10, n. 25, p. 159–176, 2021. DOI: 10.12957/e-mosaicos.2021.57457.

RNP, R. N. de P. Acessibilidade digital: versão oficial da Suíte VLibras está disponível para surdos. 2016. Disponível em: <https://www.rnp.br/noticias/acessibilidade-digital-versao-oficial-da-suite-vlibras-esta-disponivel-para-surdos>. Acesso em: 29 jun. 2021. (Libras VLibras Intro Leg).

ROCHA, K. N., ALMEIDA, N. M., SOARES, C. R. G., et al. "Q-LIBRAS: um jogo educacional para estimular alunos surdos à aprendizagem de Química", *Revista Educação Especial, discuss avatar etapa 6*, v. 32, p. 114, 2019. DOI: 10.5902/1984686x32977.

ROCHA, L. L., SAINTRAIN, M. V. de L., VIEIRA-MEYER, A. P. G. F. "Access to dental public services by disabled persons", *BMC Oral Health*, v. 15, n. 1, p. 35, 13 mar. 2015. DOI: 10.1186/s12903-015-0022-x.

RODRIGUES, C. H. A sala de aula de surdos como espaço inclusivo: pensando o outro da educação atual in *Educação de surdos: formação, estratégias e prática docente*. [S.l: s.n.], 2015.

SIDANI, S., BRADEN, C. J. *Design, Evaluation, and Translation of Nursing Interventions*. 1. ed. West Sussex, A John Wiley & Sons, 2011.

SILVA, Q. P. da, MENDES, N. F. O., SANTOS, S. K. da S. de L. "Tecnologia Assistiva no processo de ensino-aprendizagem de Surdos", *Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, datilogia avatar definição VLibras L1 L2*, v. 1, n. 50, p. 23, 2020. DOI: 10.18265/1517-0306a2020v1n50p23-33.

SILVA, R. D. A., LIMA, L., BASTOS, R. "Aperfeiçoando o aprendizado de Libras utilizando elementos de Internet das Coisas". 10 nov. 2016. *Anais [...] Uberlândia-Pr*, [s.n.], 10 nov. 2016. p. 1364. DOI: 10.5753/cbie.wcbie.2016.1364.

STADLER, J. P. "Sinalização de termos químicos em libras: necessidade de padronização", *Revista Educação Especial em Debate, regionalismo p9 padronização etapa 6*, v. 4, n. 7, p. 81–91, 4 jul. 2019.

The top 500 sites on the web. 2021. Disponível em: <https://www.alexa.com/topsites/>. Acesso em: 10 maio 2021. (YouTube).

VLIBRAS. Suíte VLibras - Português (Brasil). 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/pessoa-com-deficiencia/acoes-e-programas/suite-vlibras>. Acesso em: 15 out. 2021.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 21-27

Cláudio Gerhardt

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
claudio.gerhardt@edu.saojosedohortencio.rs.gov.br

José Valdeni de Lima

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
valdeni@inf.ufrgs.br

Alberto Bastos do Canto Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
alberto.canto@ufrgs.br



PORTO ALEGRE

RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

Recebido em: 22 de maio de 2023

Aprovado em: 26 de julho de 2023

Alfabetização Científica e Metaverso no Ensino Fundamental: revisando os conhecimentos já construídos

Scientific Literacy and metaverse in elementary education: reviewing knowledge already built

Resumo

Intenciona-se analisar as produções de pesquisadores brasileiros a respeito do processo de Alfabetização Científica (AC) durante o Ensino Fundamental e o uso de tecnologias digitais, o metaverso, desta forma, buscou-se entender como tem sido a abordagem das produções brasileiras a respeito do processo de Alfabetização Científica e o uso das tecnologias digitais do Metaverso no Ensino Fundamental? Para a produção de dados desta pesquisa de aspectos qualitativos, foi realizada uma pesquisa documental no Portal de Periódicos da CAPES. As produções encontradas indicam que a conceituação de AC é uniforme entre os pesquisadores, porém, são usados termos diversos, inclusive na diferenciação em relação ao termo de letramento científico. O Metaverso se apresenta como um recurso pedagógico, mesclando o mundo real e o virtual, como a produção de conhecimento científico a respeito do seu uso em ambiente escolar é limitada, fica evidenciada a necessidade de realização de estudos futuros.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Avaliação. Ensino Fundamental. Metaverso.

Abstract

It is intended to analyze the productions of Brazilian researchers regarding the process of Scientific Literacy (SC) during Elementary School and the use of digital technologies, the metaverse, in this way, we sought to understand how the approach of Brazilian productions regarding this issue has been. of the Scientific Literacy process and the use of Metaverse digital technologies in Elementary School? For the production of data for this research of qualitative aspects, a documentary research was carried out in the Portal de Periódicos da CAPES. The productions found indicate that the conceptualization of CA is uniform among researchers, however, different terms are used, including the differentiation in relation to the term of scientific literacy. The Metaverse presents itself as a pedagogical resource, merging the real and virtual worlds. As the production of scientific knowledge regarding its use in a school environment is limited, the need for future studies is evident.

Keywords: Scientific Literacy. Assessment. Elementary School. Metaverse.

1. Introdução

As investigações aqui propostas objetivam refletir sobre os trabalhos de pesquisadores brasileiros que abordam o processo de AC no Ensino Fundamental e a sua relação com o uso das tecnologias digitais, em particular o Metaverso. Vários pesquisadores brasileiros discorrem sobre a AC no ambiente escolar, mas para este escrito, entendemos esse processo como a ação de tornar conhecido aos estudantes a estrutura e suas etapas da elaboração de um projeto de pesquisa científico, aplicação das etapas planejadas, a verificação de seus resultados na prática e posteriormente realizar os registros e análises dos resultados encontrados (BACHELARD, 1996), ou seja, possibilitar aos estudantes a construção da capacidade de resolver problemas utilizando as etapas do método científico. Logo, esse processo contempla o estímulo de todas as 10 habilidades gerais prescritas na Base Nacional Comum Curricular, colocando em evidência a segunda habilidade geral que prescreve que, se faz necessário

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, p.9).

Nesse sentido, “todas as instituições de ensino, desde a Educação Infantil ao Ensino Superior, têm a função de estimular o pensamento crítico da sociedade para propor soluções inovadoras aos problemas vivenciados na realidade em que cada instituição está inserida” (GERHARDT, 2018, p. 79). Logo, a AC deve ser estimulada durante toda vida escolar dos estudantes, uma vez que, os mesmos participaram ativamente durante todo o processo de construção dos trabalhos, fator que contribui positivamente para a atribuição de uma maior significação dos estudantes aos conhecimentos utilizados no desenvolvimento de seus estudos. A possibilidade de pesquisar algo sobre seus interesses deve ser motivo instigante para impulsionar a curiosidade dos “aspirantes pesquisadores”, sendo esta a mola que impulsiona o desenvolvimento do espírito científico, uma vez que, “o homem movido pelo espírito científico deseja saber, mas para, imediatamente, melhor questionar” (BACHELARD, 1996, p. 21).

O processo de resolução de problemas através de um método denominado científico vem ocupando espaço em vários campos das ciências educacionais. Logo, essa metodologia se torna objeto de estudo de diversas investigações, ampliando assim, a produção de conhecimento sobre o tema. Inseridos na realidade tecnológica contemporânea, os estudantes participam ativamente de ações que produzem conhecimento, desta forma, fica evidente, a necessidade de articular a AC com o uso das tecnologias digitais no ambiente escolar.

Na articulação desses dois processos, surge a necessidade de conhecer o que já foi produzido na

atualidade a respeito do objeto de pesquisa deste estudo: o processo de AC e o uso das tecnologias do Metaverso. Esse movimento não só auxilia na elaboração da justificativa de estudos futuros, bem como, se constitui num procedimento de ampliação de conhecimentos sobre o assunto a ser abordado.

Para realização desta ação de expansão de conhecimento sobre o que já foi produzido, buscou-se realizar uma pesquisa no Portal de Periódico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com o intuito de localizar as pesquisas brasileiras que abordam o objeto deste estudo em seus escritos. A realização destas investigações em portais eletrônicos é denominada por alguns autores como “estado da arte”, conhecido também como “estado do conhecimento” (FERREIRA, 2002). Ainda a realização desta metodologia (...) deriva da abrangência desses estudos para apontar caminhos que vêm sendo tomados e aspectos que são abordados em detrimento de outros. A realização destes balanços possibilita contribuir com a organização e análise na definição de um campo, uma área, além de indicar possíveis contribuições da pesquisa para com as rupturas sociais. A análise do campo investigativo é fundamental neste tempo de intensas mudanças associadas aos avanços crescentes da ciência e da tecnologia (ROMANOWSKI e ENS, 2006, p.38-39)

Diante do exposto, fica evidente a necessidade de considerar os conhecimentos já produzidos para, a partir desses, elaborar novas estratégias de construção de novos conhecimentos com a finalidade de propor mudanças em consonância com a realidade tecnológica da sociedade em que estamos inseridos. Para refletir sobre esses apontamentos iniciais, será realizada uma breve descrição das ações que foram realizadas na busca dos resultados encontrados. Na sessão seguinte é apresentada as análises feitas sobre os trabalhos encontrados dos pesquisadores brasileiros que abordam a AC e o Metaverso em suas publicações e para finalizar são apresentadas as conclusões que foram construídas ao longo destas ações investigativas em torno do objeto de estudo.

2. Metodologia

Ler, refletir, produzir e pensar sobre a temática de estudo é um desafio grandioso, mas também, de certa forma, complexo, visto que, esta pesquisa é de cunho qualitativo. A metodologia de uma pesquisa compreende-se como “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade” (MINAYO, 1994, p. 16). Portanto, possui uma importância central no processo de produção científica. Minayo (1994, p. 16) complementa: “enquanto conjunto de técnicas, a metodologia deve dispor de um instrumental claro, coerente, elaborado, capaz de encaminhar os impasses teóricos para o desafio da prática”. Ainda, me proponho a articular outros conceitos que com essa pesquisa venham a dialogar, visto que “as transformações na esfera dos saberes e nas tecnologias vêm cada vez mais desalojando as certezas, as permanências, provocando, também, que os sujeitos fluam entre as

diversas posições-de-sujeito que lhes são oferecidas a ocupar” (CAMOZZATO, 2014, p. 575).

Para realizar esse movimento de mapeamento dos trabalhos que já haviam sido produzidos até o momento, foram realizados os seguintes procedimentos: O local escolhido foi o Portal de Periódicos da CAPES. Para realizar a busca nesse catálogo digital, foi utilizado o termo “alfabetização científica no Ensino Fundamental”, optou-se por esse descritor pelo fato de que são esses os termos que melhor definem a ideia inicial da pesquisa. A utilização de mais de uma palavra se dá pela necessidade de refinar a busca, em virtude da aplicação de apenas uma palavra como “alfabetização”, “científica” ou “ensino” apresentaria uma infinidade de resultados, os quais seriam altamente abundantes e o mapeamento tornar-se-ia praticamente impossível, visto que esses catálogos são organizados pela ideia de acumulação – reunir tudo o que se tem de avanço da ciência em um único lugar; pelo fascínio de se ter a totalidade de informações – dominar um campo de produção de um conhecimento, visão absoluta de poder; pela possibilidade de otimização da pesquisa – ganhar tempo, recuperar velozmente informações, com menor esforço físico; pelo mito da originalidade do conhecimento – pesquisar o que não se conseguiu ainda, fazer o que ainda não foi feito; pela imagem de conectividade – estar informado com tudo que se produz em todos os lugares. (FERREIRA, 2002, p.260-261).

Outro motivo de considerar esse espaço na realização da pesquisa, se dá pelo fato, de que é possível realizar o rastreamento dos conhecimentos que já foram construídos e divulgados no ambiente acadêmico, uma vez que nesses repositórios ou catálogos, existem vários filtros de buscas, “eles podem ser consultados em ordem alfabética por assuntos, por temas, por autores, por datas, por áreas” (FERREIRA, 2002, p. 261).

Ao acessar a página digital do Portal de Periódico da CAPES e realizar a primeira busca com o descritor “Alfabetização Científica no Ensino Fundamental” foram encontrados 272 artigos. Com uma rápida observação sobre os resultados encontrados foi possível perceber que, muitos desses escritos não abordam em profundidade o objeto deste estudo, logo, foi necessário um refinamento dessa busca e aplicação de novos filtros na pesquisa. Com a aplicação do filtro educação, com o objetivo de delimitar somente a área educacional, obteve-se o resultado de 24 trabalhos encontrados. No intuito de localizar os artigos que foram publicados nos últimos anos delimitou-se o tempo do ano de 2015 até o ano presente de 2023, com essa busca contemplou 12 artigos e ainda como o Portal disponibiliza o filtro de selecionar o idioma português, obteve-se o resultado final da busca de 10 artigos encontrados, os quais foram lidos na íntegra e selecionados os de interesse destes escritos.

Como não houve nenhum resultado unindo os dois termos “Alfabetização Científica e Metaverso” realizou-se uma nova busca somente com a expressão “Metaverso e Educação” na qual foram encontrados 7 trabalhos, dos quais foi selecionado somente 1 por fazer referência a área educacional.

Para sintetizar os resultados e proporcionar uma melhor visualização, foi construído uma tabela dos estudos que foram encontrados.

Tabela 1 – Estudos encontrados

1º Descritor: “Alfabetização Científica no Ensino Fundamental”	
Autores / Periódico / Ano de publicação	Título
BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado / Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências / 2016	Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da Alfabetização Científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental
CUNHA, Rodrigo Bastos. / Revista Ciência & Educação / 2018	O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências.
MARQUES, Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira; FERNANDES, Deusalice Cardoso. / Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias / 2019	Luz e cotidiano: ideias prévias de alunos do ensino fundamental sob a perspectiva da Alfabetização Científica.
SANTANA, Santos Ronaldo; FRANZOLIN, Fernanda. / Ensino em Re-vista / 2016.	As pesquisas em ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: o estado da arte
ZOMPERO, Andréia de Freitas; TEDESCHI, Fernanda / Espaço Pedagógico / 2018	Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
SILVA, Isabela Vieira da; FONSECA, Layla Mayer; TAVARES, Cristiana da Silva; TAVARES, Cristina da Silva; CARMO, Ana Maria do; SANT'ANA, Antonio Carlos. / Revista Insignare Scientia / 2019	Desenvolvimento de jogos didáticos auxiliares em práticas transdisciplinares e da Alfabetização Científica no ensino das ciências da natureza.

PEREZ, Cassiana Purcino; ANDRADE, Luana Cardoso de; RODRIGUES, Morgania Ferreira. / Revista Terræ Didática / 2015	Desvendando as Geociências: Alfabetização Científica em oficinas didáticas para o ensino fundamental em Porto Velho, Rondônia.
OLIVEIRA, Aldeni Melo de; GEREVINI, Alessandra Mocellin; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. / Revista Tempos e Espaços em Educação / 2017	Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica
ODY, Leandro Carlos; LONGO, Maristela. / Espaço Pedagógico / 2018	Experimentações e práticas investigativas: reflexões sobre o ensino de ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental
RICHETTI, Graziela Piccoli. / Revista Espaço Pedagógico / 2018	O enfoque CTS no curso de Pedagogia: problematizando o ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
2º Descritor: “Metaverso e Educação”	
Autores / Periódico / Ano	Título
DI FELICE, Massimo; SCHLEMMER, Eliane. / Revista e-Curriculum / 2022	As Ecologias dos Metaversos e Formas Comunicativas do Habitar, uma Oportunidade para Repensar a Educação

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tendo a compreensão da vasta produção de conhecimento que é realizada em nosso país, é importante destacar que esses catálogos são atualizados em curtos períodos e que a realização de uma nova pesquisa neste mesmo local, em um outro momento, pode apresentar resultados diferenciados².

3. Análises e resultados

Com a leitura realizada na íntegra dos trabalhos selecionados pelos filtros de pesquisas no Portal de Periódicos da Capes foi possível analisar que todos os trabalhos possuem grande relevância em discutir seus objetos de estudo contextualizando o processo de AC na etapa de escolarização do Ensino Fundamental. Todos os trabalhos encontrados no primeiro movimento da coleta de dados apresentam uma conceituação para o desenvolvimento do processo de AC, embora, as

definições das ideias principais sejam semelhantes, os termos utilizados para essa definição são múltiplos.

As estratégias metodológicas aplicadas em sua totalidade dos trabalhos encontrados são de cunho qualitativo, bem como, a estrutura organizacional dos textos seguem sempre o mesmo padrão organizacional: Iniciando com a introdução ao objeto de pesquisa, onde nesta etapa são apresentados os objetivos, a justificativa e a problemática de pesquisa, posteriormente as estratégias metodológicas aplicadas para a coleta de dados para serem analisados e produzidos os resultados do trabalho seguido das considerações finais a respeito do processo de construção de conhecimento realizados pelos autores.

Em seus escritos, Brito e Fireman (2016) afirmam que existem controvérsias na definição da AC, sendo possível identificar três eixos neste processo, sendo eles: o primeiro eixo se refere à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, o segundo se refere à compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o terceiro se refere ao entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade (BRITO e FIREMAN, 2016, p. 125).

Logo, se os estudantes desenvolverem suas capacidades cognitivas a ponto de ser capaz de utilizar o método científico na resolução de problemas na sociedade em que estão inseridos, é possível dizer que o processo de AC foi concluído com sucesso com a contemplação dos três eixos apontados pelos autores.

Já Cunha (2018) aponta a necessidade de realizar a diferenciação de Letramento Científico do processo de AC, visto que, o primeiro se refere a um processo muito mais amplo de competência dos sujeitos, serem capazes de analisar, refletir e modificar o comportamento e a realidade em que estão inseridos, já a AC para o autor se refere apenas o fato de compreender os conceitos e verbetes científicos. Em outras palavras, “Enquanto os que tratam de alfabetização consideram fundamental o ensino de conceitos científicos, os que optam por letramento priorizam, no ensino, a função social das ciências e das tecnologias e o desenvolvimento de atitudes e valores em relação a elas” (CUNHA, 2018, p. 27). O autor ainda em seus escritos menciona e analisa trabalhos de pesquisadores brasileiros que abordam essa diferenciação entre o conceito de AC e letramento Científico em suas investigações com publicações anteriores ao ano de 2015, o qual foi escolhido como início do recorte cronológico da coleta de dados deste estudo.

O estado da arte contemplando os estudos que consideravam o ensino por investigação ou atividades investigativas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental durante os anos de 2005 a 2015 foi realizado por Santana e Franzolina (2016). Os resultados encontrados foram organizados em quatro categorias, considerando suas características em comum de cada trabalho analisado, conforme exemplificado abaixo:

Categoria 01 - Análise da linguagem, leitura, argumentação, discurso ou registros dos alunos,

pesquisas que se utilizavam das AIs e tiveram o foco nas interações argumentativas dos alunos, discurso, linguagem ou registro e se fundamentam em teóricos específicos; Categoria 02 - Relatos de experiência e/ou desenvolvimento de sequências didáticas; Categoria 03 - Análise da interação dos professores com as AIs; Categoria 04 - Análise das aproximações e aspectos específicos envolvendo os resultados das AIs a alfabetização científica/teorias de aprendizagem/motivação/e alguns outros tópicos (SANTANA e FRANZOLIN, 2016, p.511)

O estudo desses autores ainda apontou que, a metodologia de ensino através de investigações tem despertado o interesse dos pesquisadores e potencializado as reflexões sobre o processo de AC.

Com o objetivo de identificar nos discursos escritos dos estudantes do Ensino Fundamental, a existência de indícios do processo de AC, as autoras Marques e Fernandes (2018) realizaram a aplicação de um questionário para identificar os conhecimentos prévios a respeito da utilização da luz no cotidiano dos estudantes. Após a verificação dos conhecimentos prévios, os pesquisadores desenvolveram estratégias para o acompanhamento da implementação de uma sequência didática, tendo como etapa de término, o registro gráfico dos estudantes contemplando os conhecimentos construídos a respeito do objeto de estudo proposto. Como ideia de finalização do trabalho, os autores argumentam que “os alunos constroem as suas redes de significados a partir de informações simplistas das ciências pautadas principalmente por meio de associação de conceitos inerentes às suas vivências no cotidiano (senso comum)” (MARQUES e FERNANDES, 2018, p. 269). Logo, a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes se faz necessário para proporcionar um desenvolvimento integral dos estudantes e estimular suas capacidades argumentativas, as quais são essenciais para construção de conhecimentos na realidade contemporânea.

Neste mesmo sentido as autoras Zompero e Tedeschi (2018) verificaram a existência de indicadores do processo de AC com os estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental. A coleta de dados foi realizada através do desenvolvimento de uma sequência didática investigativa, envolvendo aspectos da educação ambiental. A coleta de dados foi realizada através das manifestações dos estudantes por meio de palavras e frases escritas, bem como por desenhos. Como resultados das análises realizadas as autoras apontam que a utilização de estratégias pedagógicas que envolvem a pesquisa e a investigação tendo os estudantes como sujeitos ativos da sua construção de conhecimento “contribuem para alcançar o objetivo proposto, por permitir a aprendizagem tanto de conceitos como de procedimentos da ciência, além de favorecer o desenvolvimento de habilidades cognitivas próprias da educação científica”. (ZOMPERO e TEDESCHI, 2018, p.563)

O único trabalho encontrado na coleta de dados que faz referência ao uso das tecnologias do Metaverso na área educacional é de autoria de Di Felice e

Schlemmer (2022). Em seus escritos, as autoras introduzem a articulação entre o Metaverso e o campo educacional contextualizando a realidade mundial, trazendo todo o histórico do surgimento dessa tecnologia. A eclosão desta tecnologia aconteceu “no âmbito da ficção cyberpunk, com Gibson, em Neuromancer (1984), entre outros. Entretanto, o termo em si foi criado pelo escritor Stephenson (1992), em um romance pós-moderno, de ficção científica, intitulado “Snow Crash” (DI FELICE e SCHLEMMER, 2022. p. 1803). Fica esclarecido ainda que, a expressão que nomeia essa tecnologia de interação entre os seres humanos em mundo virtual denominada de Metaverso é a junção da expressão “meta” que possui o significado de além de, transcendência e a abreviação de universo.

A escrita do trabalho é finalizada afirmando que os metaversos já são o presente, em um constante movimento de se tornar na educação o reflexo da política cognitiva que temos relativamente a ela. Esses metaversos, que precisam do ato conectivo transorgânico para “virem a ser”, são apontados por especialistas como um marco na internet que pode ser comparado com a criação da World Wide Web (WWW), ou seja, a próxima geração da Internet: um multiverso. (DI FELICE e SCHLEMMER, 2022. p. 1822).

As possibilidades de existir novas gerações desta tecnologia são apresentadas pelas autoras, visto que, “a característica da persistência em metaversos é fundamental no campo da educação, uma vez que permite que ele exista e evolua constantemente”. (DI FELICE e SCHLEMMER, 2022. p. 1810). Logo, se faz necessário o desenvolvimento de pesquisas contemplando o uso dessas tecnologias no ambiente educacional, inclusive em articulação com o processo de AC para o fortalecimento e ampliação da construção de conhecimento envolvendo o objeto de estudo deste trabalho.

4. Considerações Finais

A leitura e a análise dos artigos em Língua Portuguesa, encontrados na busca realizada no portal de periódicos da Capes, ampliou a construção de conhecimentos a respeito da AC e a utilização das tecnologias do metaverso na área educacional. Portanto, diante dos resultados encontrados até o momento, é possível afirmar que todos são trabalhos bem interessantes e relevantes, quanto à sua contribuição no campo de investigação, no entanto, nenhum deles articulou a questão da AC e a utilização da tecnologia do Metaverso.

Todo o processo de AC, deve ser estimulado durante toda vida escolar dos estudantes, uma vez que, os mesmos participaram ativamente durante todo o processo de construção dos trabalhos, fator esse que, contribui positivamente para a atribuição de uma maior significação dos estudantes aos conhecimentos utilizados no desenvolvimento de seus estudos. A possibilidade de pesquisar algo sobre seus interesses deve ser motivo instigante para impulsionar a curiosidade dos “aspirantes pesquisadores”, sendo esta a mola que impulsiona o desenvolvimento do espírito científico, uma vez que, “o homem movido pelo espírito

científico deseja saber, mas para, imediatamente, melhor questionar” (BACHELARD, 1996, p. 21).

As análises das produções encontradas até o momento demonstram que existe um conceito uniforme, mas com o uso de termos variados em suas definições para o processo de AC entre os pesquisadores brasileiros. Diante deste fato, foi encontrado a diferenciação entre os termos de alfabetização e letramento científico, sendo o primeiro o processo de compreensão dos termos/etapas do método de resolução de problemas, já o segundo se refere a ampliação desta definição envolvendo os aspectos éticos, morais e sociais dos processos de investigações realizadas.

As constantes transformações e evoluções dos aparatos tecnológicos presentes na sociedade contemporânea confirmam a necessidade de refletir sobre a transformação que o nosso sistema educacional brasileiro está enfrentando na atualidade. Portanto, “o Metaverso se caracteriza tanto como um produto, quanto como um processo”. (DI FELICE e SCHLEMMER, 2022. p. 1805).

Muitos artigos abordam o Letramento ou Alfabetização Científica de forma cognitivista, centrados na aquisição de conhecimentos e não no desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas, formulando hipóteses, realizando experimentos e chegando a conclusões.

Esta abordagem cognitivista muito provavelmente ocorre devido a dificuldades de realizar experimentos capazes de testar hipóteses formuladas sobre as origens dos problemas propostos. Esta limitação poderia ser superada utilizando TICs que permitam realizar o processo experimental de forma virtual (Metaverso)

A pesquisa não identificou estudos nos quais se utiliza o metaverso como uma alternativa que possibilita propor situações problema para serem resolvidos com o método científico, avançando para além do “conhecimento” em direção às “habilidades” (como aplicar o conhecimento com o objetivo de resolver problemas reais).

A expressão alfabetização científica, bem como Letramento Científico podem gerar interpretações ambíguas, levando a abordagens puramente cognitivistas, que não são suficientes para o desenvolvimento das 10 habilidades prescritas na Base Nacional Comum Curricular.

Embora existam trabalhos publicados sobre o tema, mas, ainda esse campo de conhecimento possui lacunas que devem ser preenchidas por pesquisas futuras articulando os objetos deste estudo.

Referências

BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento; tradução Esteia dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília. DF. 2017. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc/>. Acesso em 15 de outubro de 2022.

BRITO, Liliane Oliveira de; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Revista Ensaio. Belo Horizonte. v.18, n. 1, p. 123-146, jan-abr, 2016. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/33478>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

CAMOZZATO, Viviane Castro. Pedagogias do Presente. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 39, n. 2, p. 573-593, abr./jun., 2014.

CUNHA, Rodrigo Bastos. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. Revista Ciênc. Educ., Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/jSdWBpPTNdfP6KwGrD8wmZg/?lang=pt>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

DI FELICE, Massimo; SCHLEMMER, Eliane. As ecologias dos Metaversos e formas comunicativas do habitar, uma oportunidade para repensar a educação. Revista e-Curriculum. São Paulo, v. 20, n. 4, p. 1799-1825, out./dez. 2022. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/12649ff8-d455-4c21-b5a2-87301aedad1c/003113447.pdf>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

GERHARDT, Cláudio. Tecnologia, educação e desenvolvimento infantil: um desafio contemporâneo. Monica Pagel Eidelwein, Raquel Salcedo Gomes (Org.) Circulando por diálogos de práticas profissionais. 1ed. Porto Alegre: Editora Cirkula, 2018.

MARQUES, Clara Virginia Vieira Carvalho Oliveira; FERNANDES, Deusalice Cardoso. Luz e cotidiano: ideias prévias de alunos do ensino fundamental sob a perspectiva da Alfabetização Científica. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, Vol. 14, No. 2 (jul-dic 2019), pp. 268-285. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/13704>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

OLIVEIRA, Aldeni Melo de; GEREVINI, Alessandra Mocellin; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. Revista Tempos e Espaços em Educação. São Cristóvão, Sergipe, Brasil, v. 10, n. 22, p. 119-132, mai./ago. 2017. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/revtee/article/view/6429/pdf>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

ODY, Leandro Carlos; LONGO, Maristela. Experimentações e práticas investigativas: reflexões sobre o ensino de ciências nos Anos Finais do Ensino

Fundamental. Revista Espaço Pedagógico. v. 25, n. 2, Passo Fundo, p. 438-454, maio/ago. 2018. Disponível em:
<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8172/4821>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

PEREZ, Cassiana Purcino; ANDRADE, Luana Cardoso de; RODRIGUES, Morgania Ferreira. Desvendando as Geociências: a alfabetização científica por meio de oficinas didáticas para alunos do ensino fundamental em Porto Velho, Rondônia. Revista Terræ Didática. v. 11, n. 1. 2015. Disponível em:
<https://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/TED/article/view/8470/7741>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

RICHETTI, Graziela Piccoli. O enfoque CTS no curso de Pedagogia: problematizando o ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Revista Espaço Pedagógico. v. 25, n. 2, Passo Fundo, p. 297-321, maio/ago. 2018. Disponível em:
<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8165/4815>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. Diálogo Educ. Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Acesso em 27/05/2020. Disponível em:
<https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf>. Acesso em: 09 de fevereiro de 2023.

SILVA, Isabela Vieira da; FONSECA, Layla Mayer; TAVARES, Cristiana da Silva; TAVARES, Cristina da Silva; CARMO, Ana Maria do; SANT'ANA, Antonio Carlos. Desenvolvimento de jogos didáticos auxiliares em práticas transdisciplinares e da Alfabetização Científica no ensino das ciências da natureza. Revista Insignare Scientia Vol. 2, n. 4. Set./Dez. 2019 . Disponível em:
<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10959/7334>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

SANTANA, Santos Ronaldo; FRANZOLIN, Fernanda. As pesquisas em ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: o estado da arte. Ensino em Re-vista, v.23, n. 2 Jul./Dez. 2016. Disponível em:
<https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/36498>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; TEDESCHI, Fernanda. Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Revista Espaço Pedagógico v. 25, n. 2, Passo Fundo, p. 546-567, maio/ago. 2018. Disponível em:
<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8178/4827>. Acesso em 21 de fevereiro de 2023.

Notas

¹Inicialmente foram realizadas buscas com outros descritores que fazem referência ao processo de AC e ao Metaverso, mas não foram encontrados nenhum resultado.

²Essa pesquisa foi realizada no endereço: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscaador-primo.html>, na data de 05 de fevereiro de 2023.



Mouriac Halen Diemer

Universidade do Vale do Taquari Univates
mouriac@univates.br

Magda Bercht

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
bercht@inf.ufrgs.br



PORTO ALEGRE

RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

Recebido em: 04 de junho de 2022
Aprovado em: 16 de junho de 2023

Aprendizagem de Lógica de Programação: um modelo de aluno para grupos de colaboração

Programming Logic Learning: a student model for collaboration groups

Resumo

Este trabalho apresenta a definição e validação de um Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, visando a subsidiar a formação de grupos de colaboração para aprendizagem de lógica de programação. O modelo foi desenvolvido por meio de estudos sobre afetividade, baseados em Scherer, e aprendizagem colaborativa. Foram empregadas técnicas advindas da Computação Afetiva. Posteriormente, os grupos com alunos conformes ao modelo foram comparados aos demais grupos com o propósito de analisar a influência da solícitude na aprendizagem de lógica de programação. O estudo revelou diferenças de desempenho que podem estar associadas à presença de alunos solícitos.

Palavras-chave: Aprendizagem Colaborativa. Lógica de Programação. Computação Afetiva. Solícitude.

Abstract

This work presents the definition and validation of a Supportive Collaborative Student Model, aiming to aid the formation of collaborative groups for learning programming logic. The model was developed from studies on affectivity, based on Scherer, and collaborative learning. Techniques from Affective Computing were used. Subsequently, the groups with students conforming to the model were compared to the other groups in order to analyze the influence of supportiveness on the learning of programming logic. The study revealed performance differences that may be associated with the presence of supportive interpersonal stance students.

Keywords: Collaborative learning. Programming logic. Affective Computing. Supportive Stance.

1. Introdução

As habilidades requeridas para programar, particularmente, as relacionadas ao uso do raciocínio lógico configuram-se como um dos maiores desafios que enfrentam os calouros dos cursos da área de TI. Tais dificuldades são responsáveis por altos índices de reprovação e evasão nesses cursos (LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019; OLIVEIRA NETO; SOUSA; FONTES, 2021). Ademais, o Censo da Educação Superior (BRASIL, 2018), mostra que a desistência no ensino superior brasileiro é grande em todas as áreas, formando menos da metade dos ingressantes, mas nos cursos de computação, em média, apenas ¼ dos ingressantes chegam ao final do curso.

Assim, cresce em importância, entre os docentes que atuam no ensino de programação, a necessidade de aplicar novas estratégias pedagógicas, dada a relevância deste conteúdo curricular na formação dos estudantes (BULCÃO; NETO; MOREIRA, 2017). Nesse sentido, aumenta o interesse pelo uso de metodologias que se ancoram na aprendizagem colaborativa (MERTZIG et al., 2020). O sucesso do trabalho em grupo, todavia, pode ser influenciado pelas relações interpessoais, pelo comprometimento e pelo estado afetivo dos seus membros (CHIAVENATO, 2015; DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2001; SMITH; MACKIE, 2008).

Este trabalho descreve um Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, desenvolvido para apoiar a formação de grupos no ensino de Lógica de Programação, considerando o emprego de postura interpessoal solícita. A solícitude é um dos importantes fatores que corroboram com a aprendizagem em ambientes colaborativos (MORAN, 2014). O modelo é baseado na definição de solícitude proposta por Scherer (2005) e nos fundamentos da Aprendizagem Colaborativa.

2. Referencial Teórico

As dificuldades enfrentadas pelos estudantes para aprender Lógica de Programação são de diferentes ordens, contemplando a carência no raciocínio operatório-formal, dificuldades de abstração e dificuldades na resolução de problemas, passando pela didática do professor, questões pessoais e questões operacionais da universidade (LIMA; DINIZ; ELIASQUEVICI, 2019; RAPOSO; MARANHÃO; SOARES NETO, 2019).

Visando encontrar caminhos para sanar estas dificuldades, várias pesquisas relatam o uso de novos métodos para o ensino de programação como em Lima, Diniz e Eliasquevici (2019); Bigolin et al. (2020); Silva, Fernandes e Santos (2018); Mertzig et al. (2020). As metodologias de aprendizagem ativas ganham espaço nesse contexto, pois estimulam o pensamento reflexivo tão necessário à formalização da lógica. Em Macedo et al. (2018) a metodologia ativa é definida como uma concepção de educação crítico-reflexiva, onde o estudante é estimulado a participar da busca pelo conhecimento. Segundo Moran (2018), a investigação é um dos caminhos mais interessantes da

aprendizagem ativa, quando questões são norteadoras do aprendizado.

A maioria desses métodos se ancoram no trabalho em grupo para implementar sua prática, ou seja, têm as teorias de aprendizagem colaborativa como suporte (MERTZIG et al., 2020). Para Mertzig et al. (2020, p.48) “o conhecimento coletivo é importante nessas abordagens, pois [...] o saber do grupo auxilia na aprendizagem individual e estimula os estudantes a questionar, quando não compreendem algo, a aprender, quando explicam aos demais”. Carneiro et al. (2020, p.204) corrobora neste sentido afirmando que “a colaboração é um componente essencial no desenvolvimento das capacidades intelectuais [...], propiciando oportunidades de discussão, argumentação e reflexão sobre concepções e saberes existentes”.

Segundo Torres e Irala (2014), a Aprendizagem Colaborativa insere-se nesse conjunto de tendências pedagógicas, ancorada em bases teóricas historicamente difundidas no contexto escolar. Herrera-Pavo (2021, p. 1) afirma que “as perspectivas sócio-construtivista e cultural consideram que a aprendizagem é resultado da interação entre as pessoas e o meio ambiente” e a aprendizagem colaborativa é fundamentada neste processo social.

Para alguns autores a Aprendizagem Colaborativa é entendida como um método de instrução onde alunos em vários níveis de desempenho trabalham juntos, em pequenos grupos, com um objetivo comum, sendo responsáveis pela aprendizagem uns dos outros (PUDANE et al., 2018), mas não há uma definição consensual, no campo acadêmico, para a expressão. Dillenboug (1999) conduziu um grupo com cerca de 20 pesquisadores para discussão desse assunto entre 1994 e 1997. Para o autor (1999, p.1), a Aprendizagem Colaborativa pode ser entendida como “uma situação em que duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas”.

Com base nesse referencial teórico, no âmbito desta pesquisa, a aprendizagem colaborativa é entendida como *um processo de ensino ativo, onde um grupo de estudantes, ao longo de um período, trabalham juntos para aprender, promovendo o pensamento de ordem superior por meio da interação com o assunto*.

Vários fatores, contudo, podem influenciar, positivamente ou negativamente, o trabalho em grupos de colaboração. Para Gales (2011), o emissor de uma mensagem influencia emocionalmente o interlocutor e, por conseguinte, seu comprometimento com o grupo, por meio do jeito como ele se posiciona. Autores como Goldenberg et al. (2016), Longhi et al. (2021), Smith e Mackie (2008) afirmam que o sucesso de grupos é influenciado pelos estados afetivos dos seus membros.

Nesta pesquisa, fez-se um recorte, optando-se por estudar a influência de apenas um afeto, a solícitude, pertencente a categoria de estados afetivos posturas interpessoais, segundo Scherer (2005).

Para Scherer (2005) a solícitude é um estado afetivo caracterizado por uma postura interpessoal empregada na relação com outras pessoas. Na ótica de Scherer, manter-se distante, agir com frieza ou

desdém, ser cordial, caloroso ou solícito são exemplos de posturas interpessoais. Segundo o autor, que é a principal referência teórica deste trabalho, esses afetos podem se desenvolver espontaneamente ou podem ser empregados estrategicamente no processo de interação com uma pessoa ou grupo de pessoas. Os estados afetivos dessa categoria são frequentemente desencadeados quando há o encontro com uma certa pessoa ou grupo, sendo uma postura atitudinal e intencional, que tem a disposição e a estratégia como ingredientes. Quando uma pessoa, por exemplo, encontra-se com um indivíduo não apreciado, há uma probabilidade maior de adotar uma postura de hostilidade, se comparada com a mesma situação ocorrendo com uma pessoa agradável (SCHERER, 2005).

Desta forma, em grupos de colaboração, uma atitude individual intencionalmente positiva pode gerar, de acordo com Smith e Mackie (2008), reações positivas nos demais integrantes do grupo, atuando sinergicamente para o alcance dos objetivos coletivos. Portanto estimular posturas interpessoais positivas pode corroborar para o sucesso de grupos de colaboração, atuando sob o prisma da Aprendizagem Colaborativa.

Essa assertiva é reforçada por Chiavenato (2015), Hardingham (2000) e Silva et al. (2007), quando afirmam que a disposição para compartilhar é uma das características determinantes para o sucesso de equipes. Moran (2014, p.33) afirma que “a interação com pessoas que querem compartilhar o que sabem com os demais amplia as possibilidades de encontrar soluções inovadoras”. Autores como Pedro (2010), Vivacqua e Garcia (2011) também afirmam que a iniciativa e a motivação para colaborar e compartilhar, são características importantes para o trabalho em equipe.

3. Trabalhos correlatos

Em buscas nos portais da Capes e Google Scholar, destacam-se alguns trabalhos onde se identificou a preocupação com o estado afetivo dos alunos em situações de Aprendizagem Colaborativa.

O trabalho de Reis et al. (2018) apresenta uma revisão ampla sobre publicações que estudam afetos em ambientes colaborativos apoiados por computador. Os autores observaram que a maioria das pesquisas, nessa área, procura reconhecer traços de personalidade e nenhum trabalho ocupa-se em reconhecer posturas interpessoais. Questões socioemocionais estão relatadas em apenas cinco artigos, revelando a carência de pesquisas nesta área.

Järvelä et al. (2020) relatam o uso de redes neurais inteligentes para identificar o tema ou assunto que está sendo discutido pelo grupo e, assim, verificar como os estudantes estão progredindo em relação àquele conteúdo ou mesmo comparar o progresso de um aluno como o outro.

Yang et al. (2019) desenvolveram um modelo de aluno que combina o resultado binário (afeto presente

ou ausente) de diferentes fontes (expressões faciais, textos etc.) de reconhecimento de estados afetivos para determinar o perfil de estudantes que trabalham em grupo. Os autores também destacam que, em situações de aprendizagem colaborativa, fontes textuais são mais fidedignas do que outras para reconhecer estados afetivos, corroborando com a assertividade da fonte utilizada nesta pesquisa.

Pudane et al. (2018) modelaram um companheiro virtual para atuar em ambientes colaborativos de aprendizagem apoiados por computador. O sistema precisaria reconhecer o estado emocional do estudante para poder se comportar com um outro estudante interessado em colaborar com a aprendizagem em um grupo formado pelo aluno real e esse companheiro virtual. Os autores relatam que ainda precisam vencer alguns desafios, mostrando o quanto pode ser complexo definir um modelo colaborativo de aluno.

O trabalho de Ferreira (2021) estuda a formação de grupos de colaboração a partir de um modelo de aluno que combina os traços de personalidade *realização* e *extroversão* com indicadores sociais de *colaboração* e *popularidade* obtidos a partir da interação dos estudantes no ambiente virtual de aprendizagem Rooda¹. A combinação de diferentes observáveis utilizada por Ferreira (2021) e por Yang et al. (2019) inspiraram a construção do modelo de aluno aqui apresentado.

Considerando as pesquisas correlatas, foi possível identificar a ausência de estudos sobre posturas interpessoais em situações de aprendizagem colaborativa e firmar convicção de que seria possível criar um modelo de aluno para reconhecer o emprego de solicitude a partir da análise das discussões ocorridas dentro de um grupo de colaboração.

4. Metodologia

Na busca pela definição de um Modelo de Aluno Colaborativo Solícito se adotou técnicas de pesquisa aplicada em um ambiente colaborativo de aprendizagem de Lógica de Programação. Dados sobre a interação dos alunos foram coletados sem manipular as variáveis do cenário, caracterizando os procedimentos como um estudo de caso (SAKAMOTO; SILVEIRA, 2019).

Participaram do estudo 38 estudantes de duas turmas de Programação de Computadores na Universidade do Vale do Taquari Univates. Os estudantes foram divididos em sete grupos de cinco ou seis alunos, organizados de forma heterogênea, visando a potencializar a diversidade de habilidades para resolução de problemas, considerando o desempenho em uma prova de conhecimentos prévios. A dinâmica de colaboração entre os membros dos grupos se deu pela postagem de dúvidas ou de respostas às dúvidas de um outro colega em um ambiente de colaboração criado para cada grupo.

Foram planejados três momentos distintos para realização das atividades de grupo, visando a promover a interação como o propósito de aprender, conforme

¹ http://www.nuted.ufrgs.br/?page_id=298

preconizam os princípios de Aprendizagem Colaborativa, segundo Dillenbourg (1999). O primeiro momento desafia os integrantes do grupo a buscar informações com os demais colegas, promovendo a interação por meio das dúvidas que surgem na resolução das questões, gerando uma via de colaboração do grupo para o indivíduo. No segundo momento a colaboração é estimulada no sentido contrário, à medida que instiga o indivíduo a se manifestar, socializando seus conhecimentos com os demais. A tarefa é concluída com o momento de consolidação.

Depois de concluídas as atividades, restou uma massa de dados composta por mensagens de texto produzidas pelos estudantes, resultado da interação entre eles. Então, a presença de estudantes que empregam postura interpessoal solícita ao se relacionar com os demais colegas foi realizada por meio da classificação supervisionada dessas mensagens trocadas dentro do grupo, usando técnicas de mineração de textos, conforme relatado em Diemer e Bercht (2021). Em suma, os textos foram inicialmente analisados por especialistas humanos e, assim, os alunos que empregaram solicitude foram determinados. A partir disso foi constituída uma classe com dez alunos solícitos e uma classe com 28 alunos não-solícitos. Os discursos produzidos por eles foram usados para treinar o algoritmo de classificação Naïve Bayes.

O emprego de solicitude é, portanto, um dos observáveis que foram considerados para proposição do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito (MACS). No modelo a solicitude é representada pela variável S_n , portanto quando $S_n = 1$ existe manifestação do emprego de solicitude para o indivíduo n , ou seja, aquele aluno é positivo para o observável S . Quando $S_n = 0$ não foi possível confirmar o emprego dessa postura interpessoal em n .

Uma pessoa poderá não ser solícita em todas as suas manifestações. Além disso, o processo de descoberta de conhecimento é realizado sobre cada uma das intervenções, atribuindo a cada uma das mensagens uma probabilidade de expressar solicitude ou não. Então, para determinar se um aluno é solícito, foi aplicada lógica proposicional, considerando $S_n = 1$ quando a proporção de manifestações solícitas for maior do que a proporção de não-solícitas. Deste modo o processo de reconhecimento do afeto solicitude, considera um aluno como solícito quando ele empregar essa postura interpessoal na maioria das vezes. Isso não significa que os demais estudantes nunca manifestaram solicitude, mas para os fins desta pesquisa foram considerados não-solícitos. O quadro a seguir mostra um exemplo de cálculo de S para um aluno n .

Quadro 01 – Exemplo de cômputo do observável S_n

Intervenções do aluno n	Probabilidade de ser solícita (1)	Probabilidade de ser não-solícita (0)	Classe da mensagem
Manifestação 01	0,83	0,17	1 (solícita)

Manifestação 02	0,33	0,67	0 (não-solícita)
Manifestação 03	0,92	0,08	1 (solícita)
Lógica Proposicional	<p>Se $p(m=1) > p(m=0) \rightarrow$ solícito</p> <p>Onde p é a proporção e m é a classe da mensagem</p> <p>No exemplo 2 de 3 mensagens são solícitas, ou seja, $p(m=1) = 0,67$ e $p(m=0) = 0,33$, então $S_n =$ solícito</p>		

Fonte: Elaborado pelos autores

O exemplo do Quadro 01 considerou que a participação do aluno hipotético n foi concebida por meio de três mensagens, duas consideradas solícitas com grau de confiança de pelo menos 80% e mais uma mensagem (neutra, não-solícita, indefinida ou indeterminada). Portanto, a proporção de mensagens solícitas $p(m=1)$ é maior do que a proporção de mensagens não-solícitas $p(m=0)$ e, assim, o observável S para o aluno n foi definido como $S_n = 1$.

Todavia, uma pessoa solícita ($S_n = 1$), conforme descrito em Scherer (2005), não necessariamente fará contribuições efetivas para aprendizagem dos demais colegas, pois poderá manifestar este estado afetivo poucas vezes ou suas participações serem puramente de caráter social, sem profundidade de conteúdo em favor da dúvida apresentada pelo colega de grupo. O estudo descrito neste trabalho, portanto, vai além do que já foi relatado em Diemer e Bercht (2021), identificando outras características que possam estar associadas à presença de solicitude e, assim, propondo um modelo de aluno que possa servir de referência para identificar os membros dos grupos de colaboração que são solícitos e contribuem com efetividade.

É próprio do relacionamento humano trocar mensagens de ordem social (DEL PRETTE; DEL PRETTE, 2006), portanto é de se esperar que o afeto *solicitude* não vai estar presente em todas as manifestações. Do mesmo modo, as contribuições não serão sempre em favor da dúvida do colega, podendo ser de conteúdo puramente social ou ser uma resposta evasiva (independente das características solícitas). Então, com o propósito de avaliar a relevância das mensagens ao contexto da Lógica de Programação, as mensagens passaram por um processo de análise de conteúdo, que é uma técnica utilizada para interpretar e classificar materiais de comunicação verbal ou não-verbal (MORAES, 1999).

As mensagens foram, então, classificadas em dois conjuntos: (a) as mensagens relevantes, ou seja, aderente ao contexto (Lógica de Programação) e adequada ao questionamento feito pelo colega e, no segundo conjunto, (b) as demais mensagens. Isso deu origem a um indicador de relevância contemplado no MACS, ou seja, o observável R , que é discutido na próxima seção. Os resultados evidenciaram que parte importante dos alunos que empregam solicitude também são aqueles que emitem contribuições relevantes ao contexto (em atenção à dúvida do colega de grupo).

5. Resultados e discussões

Conforme relatado em Diemer e Bercht (2021) foram inicialmente identificados dez estudantes (dos 38 que participaram do caso em tela) que demonstraram fortemente o emprego de postura interpessoal solícita ($S_n = 1$) em conformidade com a definição de Scherer (2005). A disposição em colaborar é citada por autores como Chiavenato (2015), Hardingham (2000) e Silva et al. (2007) como um dos fatores fundamentais para o sucesso do trabalho em grupo, neste caso, para o sucesso da aprendizagem colaborativa. Autores como Pedro (2010), Vivacqua e Garcia (2011) também corroboram neste sentido quando afirmam que a iniciativa e a motivação para colaborar e compartilhar, são características importantes para o trabalho em equipe. A colaboração do indivíduo no grupo se pode perceber por meio de suas manifestações de apoio, de relacionamento pró-ativo na aprendizagem dos demais colegas, justificando a importância do observável S na composição do Modelo de Aluno Colaborativo Solícito.

Mas a aprendizagem colaborativa só ocorre, segundo Dillenbourg (1999), quando existem trocas de ideias e conhecimentos, portanto, não basta ser solícito e estar disposto a ajudar, é preciso contribuir efetivamente. Junior (2012, p. 49) afirma que “todos têm a possibilidade de produzir sentidos nas conversas online, em um cenário de colaboração”, mas isso de fato ocorre com todos os estudantes? Quais variáveis diferenciam os dez alunos solícitos dos demais? O quadro a seguir resume as principais diferenças identificadas entre os alunos classificados como solícitos e aqueles onde não foi verificado esse afeto (embora essa postura interpessoal possa ter sido empregada em algumas vezes, aqui chamados de não-solícitos).

Quadro 02 – Características das contribuições dos alunos solícitos

Postura Interpessoal	A	B	C	D
	Tamanho médio das mensagens	Número médio de mensagens emitidas	Discussões em que participou	Mensagens relevantes
Aluno solícito	249 caracteres	6,7 mensagens	39,5%	64,1%
Aluno não-solícito	141 caracteres	1,9 mensagens	15,6%	45,5%

Fonte: Elaborado pelos autores

Verificando-se as colunas A e B do quadro acima é perceptível que os alunos positivos para o observável S ($S_n = 1$) são mais frequentes na interação e emitem respostas mais completas. Foram coletadas 121 mensagens e mais da metade (67 mensagens) são de autoria dos alunos que evidenciam o emprego de postura interpessoal solícita, perfazendo uma média de 6,7 mensagens por aluno. Entre os *não-solícitos*

verificou-se menos de duas mensagens por autor. Quanto ao tamanho, verifica-se que as manifestações dos interlocutores *solícitos* são mais completas, apresentando em média 249 caracteres, contra 141 caracteres registrados entre os demais alunos. Isso dá evidências de maior preocupação com o aprendizado do outro e com o seu próprio, pois ensinar algo a alguém também é uma forma de aprender (BRANDÃO, 2003, p. 70 apud JUNIOR, 2012).

Os estudantes participavam do grupo postando dúvidas ou contribuindo com respostas às dúvidas dos colegas. Assim, cada nova discussão foi aqui entendida como uma nova conversa, uma nova dúvida, que poderia ser sucedida por inúmeras respostas de autoria diversa ou do mesmo colaborador. Ao observar o indicador da coluna C do Quadro 02, fica explícito que os estudantes do primeiro conjunto (os positivos para o observável S) se colocam mais à disposição, participando em quase 40% das discussões, contra apenas 15,6% de participação verificada entre os demais.

As teorias de aprendizagem de Vygotski (1991) tem a interação como elemento indispensável para que ocorra aprendizagem. Herrera-Pavo (2021) corrobora com essa assertiva afirmando que as perspectivas sócio-construtivistas são ancoradas na interação entre as pessoas. Autores como Goldenberg et al. (2016) e Pudane et al (2018) destacam a importância da participação ativa nas atividades de grupo. Dillenbourg (1999) complementa dizendo que o alcance dos objetivos de aprendizagem em um grupo de colaboração depende da existência de interação, trocas e propósito em aprender. A partir desse entendimento foi derivado o observável P, que procura mensurar o nível participação dos estudantes nas discussões do grupo. O observável P foi parametrizado com base no que ocorreu e se verificou entre os estudantes integrantes do presente estudo de caso (vide Quadro 02).

Verificou-se que os alunos solícitos ($S_n = 1$) emitiram 3,5 vezes mais mensagens com tamanho médio 76% superior em relação aos não-solícitos ($S_n = 0$). Além disso, são 2,5 vezes mais assíduos nas discussões. Ao participar mais das discussões, o número de intervenções dos alunos *solícitos* tende a ser naturalmente maior. Tendo isso como referência, definiu-se que um aluno será classificado como participativo ($P_n = 1$) quando seu índice de envolvimento com as discussões for superior a 30% e quando o tamanho médio de suas mensagens for pelo menos 50% superior ao tamanho médio das mensagens dos alunos *não-solícitos*. Uma expressão algébrica de P_n é apresentada no Quadro 03.

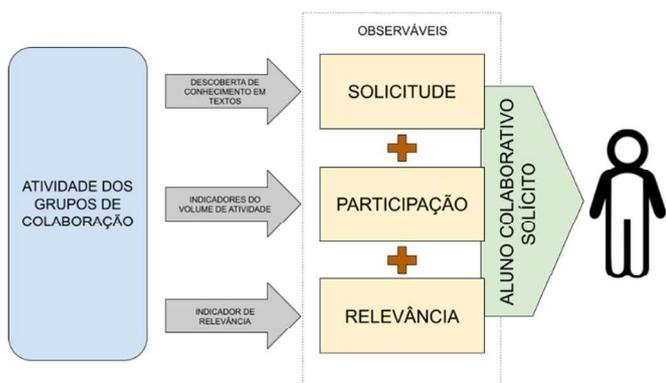
Quanto à relevância das participações, observa-se (coluna D do Quadro 02) que 64,1% de todas as mensagens emitidas pelos alunos positivos para o observável S são mensagens relevantes. Entre os demais alunos, menos da metade das mensagens (45,5%) apresentam características de relevância ao contexto de aprendizagem do grupo, ou seja, o número de manifestações relevantes é maior entres os alunos que demonstram o emprego de solícitude. Esta constatação incitou a inclusão do observável R_n ao

MACS, para mensurar a relevância das contribuições daquele membro ao grupo.

Ademais, verificou-se em alguns grupos a presença de alunos solícitos ($S_n = 1$) e participativos ($P_n = 1$), porém com manifestações pouco relevantes para o aprendizado do grupo. Em contrapartida, nos grupos com melhor desempenho, a totalidade das manifestações relevantes, independente das demais características, foi sempre superior a 50%, chegando a quase 70% no grupo de melhor desempenho.

O observável R , portanto, procura descartar do modelo de aluno (MACS) aqueles cujas participação são evasivas, puramente de cunho social, sem preocupação em dar uma contribuição efetiva ao grupo. A intencionalidade em ensinar os colegas o que se sabe é uma das características fundamentais para o sucesso da Aprendizagem Colaborativa. Moran (2014), se referindo a aprendizagem colaborativa, chama atenção para a importância do *querer compartilhar*. Em outro trabalho, o mesmo autor reforça a importância do observável R ao afirmar que compartilhar o que se sabe, ajudar e receber ajuda são características esperadas dos estudantes para que ocorra aprendizagem em grupos de colaboração (MORAN, 2018). Nessa mesma direção, Hardingham (2000) afirma que um dos fatores de sucesso do trabalho em grupo é a colaboração bem-sucedida, ou seja, que tenha relevância para o contexto e efetiva intenção em ajudar.

Figura 01 - Modelo de Aluno Colaborativo Solícito



Fonte: Elaborada pelos autores

A Figura 01 apresenta graficamente o Modelo de Aluno Colaborativo Solícito (MACS) que foi desenvolvido. O modelo combina o observável S com os observáveis P e R , que representam o nível de participação e relevância, sendo o principal resultado e contribuição desta pesquisa. O Quadro 03 resume o significado de cada observável e a sua forma algébrica que os define.

Quadro 03 – Observáveis do modelo de aluno solícito ativo

Observável	Descrição
Solicitude (S)	Observável de valor binário (solícito ou não-solícito) que indica se o aluno emprega ou não postura interpessoal solícita na sua interação com os demais membros do grupo. É obtido a partir dos discursos dos grupos de colaboração, usando técnicas de classificação de textos, conforme relatado em Autor (2021). $S_n = 1 \Leftrightarrow p_n(m=1) > p_n(m=0)$ onde S é solicitude, $p(m=1)$ é a proporção de mensagens classificadas como solícitas e $p(m=0)$ é a proporção de mensagens não classificadas como solícitas e n é o indivíduo
Participação (P)	Observável que representa o nível de participação daquele indivíduo em relação a totalidade das comunicações do grupo, podendo ser construído a partir da quantidade de mensagens trocadas e do tamanho relativo das mensagens. $P_n = 1 \Leftrightarrow p_n(d) \geq 0,3 \wedge tm_n \geq 1,5 \wedge tm(S=0)$ onde P é participativo, $p(d)$ é o índice de participação nas discussões, tm_n é tamanho médio das mensagens daquele estudante e $tm(S=0)$ é o tamanho médio das mensagens dos alunos onde S é false
Relevância (R)	Observável que indica a proporção de manifestações do aluno que correspondem a contribuições efetivas para a aprendizagem, ou seja, não são manifestações puramente sociais, evasivas ou apenas com novos questionamentos. $R_n = 1 \Leftrightarrow p_n(r=1) \geq 0,5$ onde R é relevância, $p(r=1)$ é a proporção de mensagens classificadas como relevantes e n é o indivíduo

Fonte: Elaborado pelos autores

O MACS foi, então, aplicado aos 38 alunos que participaram do estudo de caso. Dois estudantes solicitaram cancelamento da disciplina, restando 36 alunos que de fato concluíram as atividades propostas para os grupos de trabalho, relatadas em Autor (2021), em resumo, as atividades foram preparadas para instigar a colaboração em conformidade com o que preconiza Dillenbourg (1999) e outros autores sobre Aprendizagem Colaborativa.

Como já mencionado, dez estudantes haviam manifestado o afeto solicitude ($S_n = 1$), porém somente três estudantes destes apresentaram conformidade com o Modelo de Aluno Colaborativo Solícito, ou seja, se mostraram participativos ($P_n = 1$) e com contribuições relevantes ($R_n = 1$). Se estas características são desejáveis e importantes para que ocorra aprendizagem em um ambiente de colaboração, espera-se então que os grupos, entre os sete grupos de colaboração participantes desta pesquisa, onde estão inseridos estes três *alunos colaborativos solícitos* pudessem ter tido bons resultados de aprendizagem e, quiçá,

desempenhos melhores do que os demais grupos. Isso validaria o modelo de aluno solícito para o universo em questão, cabendo na continuidade da pesquisa a confirmação disso, testando o modelo em outros casos.

Para confirmar essa hipótese calculou-se dois índices de desempenho para cada um dos grupos de colaboração: (i) um índice geral e (ii) um índice considerando apenas os alunos que na prova de conhecimentos prévios (realizada antes de iniciar as atividades de grupo) apresentaram maiores dificuldades de resolução das questões, chamados de alunos perfil Gama. Inicialmente calculou-se um índice de desempenho individual que é a simples razão entre a nota da avaliação de conhecimentos, daquele aluno, realizada ao final da atividade de grupo e a nota da avaliação de conhecimentos prévios. Os índices do grupo são a média dos desempenhos individuais, respeitados os indivíduos que estão compondo aquele indicador.

Quadro 04 – Desempenho dos grupos de colaboração

CJ	Grupo de Colaboração	Part	ACS	IDG	IDPG
1º	Urso Branco	4	Não	0,66	0,90
	Onça Pintada	6	Sim	0,81	1,20
	Águia Azul	5	Não	0,83	0,80
2º	Mamut Columbi	5	Não	1,03	1,30
	Falcão Negro	4	Sim	1,07	1,90
	Leopardo Americano	6	Sim	1,11	1,80

CJ – Conjunto de grupos

Part – Número de integrantes do grupo que concluíram a atividade

ACS – Presença de aluno colaborativo solícito

IDG – Índice de desempenho geral

IDPG – Índice de desempenho dos alunos perfil Gama

Fonte: Elaborado pelos autores

Para fins de análise, descartou-se o grupo estatisticamente neutro, ficando com os três grupos de pior e melhor desempenho, cujos dados calculados estão no Quadro 04, doravante chamados de primeiro conjunto e segundo conjunto. Os grupos Onça Pintada, Falcão Negro e Leopardo Americano são integrados por *alunos colaborativos solícitos* (conformes ao MACS). Dois desses grupos estão no segundo conjunto apresentando índices de desempenho geral e desempenho dos alunos perfil Gama bem superiores aos grupos do primeiro conjunto. Os dois melhores grupos, aliás, são grupos com a presença de *alunos colaborativos solícitos*, comprovando a hipótese de que os observáveis *S*, *P* e *R* (solicitude, participação e relevância) elicitam características importantes e desejáveis em membros de grupos de colaboração. Mas outros fatores, não estudados e abstraídos nesta pesquisa, também podem ter influência sobre o desempenho de grupos de colaboração. O que pode explicar que, mesmo com a presença de um *aluno*

colaborativo solícito, no grupo Onça Pintada o desempenho geral não foi dos melhores. Todavia entre os estudantes de perfil Gama, o grupo Onça Pintada apresentou o melhor resultado do primeiro conjunto, reforçando a tese de que a presença de *alunos colaborativos solícitos* é um dos fatores que corroboram para melhoria do desempenho.

6. Considerações finais

Um dos fatores de sucesso dos grupos de colaboração para aprendizagem, segundo os referenciais teóricos apresentados, é a disposição dos membros em colaborar e apoiar de forma efetiva as dificuldades dos colegas, ou seja, é desejável que os alunos sejam solícitos, participativos e relevantes. O modelo de aluno apresentado neste trabalho (MACS) visa a mapear essas características para que se possa identificar os estudantes que correspondem a esse perfil e, assim, subsidiar os docentes na composição ou recomposição dos grupos de trabalho, ampliando o potencial de colaboração, discussão e realização de trocas de conhecimento entre os discentes.

Verificou-se que o desempenho médio dos estudantes, tomado a partir da razão entre as notas de avaliação anterior e posterior às atividades, foi melhor nos grupos de colaboração com a presença de *alunos colaborativos solícitos*. Ademais, os estudantes que mais se beneficiaram, nesses casos, foram aqueles que inicialmente haviam demonstrado ter dificuldades maiores para lidar com problemas de Lógica de Programação.

Este trabalho apresentou o processo de definição e validação do MACS. Depois o modelo foi implementado em software, conforme descrito em Diemer, Schaeffer e Bercht (2021b). Na continuidade da pesquisa, agora com o suporte da ferramenta desenvolvida, o modelo foi submetido a outras turmas de Lógica de Programação, gerando novos dados que serão apresentados em breve. Os resultados, por enquanto, limitam-se ao contexto de aprendizagem de Lógica de Programação, pois foram validados apenas nestas situações de aprendizagem. Em trabalhos futuros se poderia, portanto, ampliar o escopo e reconhecer Alunos Colaborativos Solícitos em outros contextos, além de estudar a combinação do MACS com critérios de formação de grupos propostos por outros autores.

Referências

BIGOLIN, Nara Martini; SILVEIRA, Sidnei Renato; BERTOLINI, Cristiano; DE ALMEIDA, Iara Carnevale; GELLER, Marlise; PARREIRA, Fábio José; DA CUNHA, Guilherme Bernardino; MACEDO, Ricardo Tombesi. Metodologias Ativas de Aprendizagem: um relato de experiência nas disciplinas de programação e estrutura de dados. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 1, p. 5, 2020. ISSN: 2525-3409.

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Sinopses Estatísticas da Educação Superior 2017. Brasília: Inep, 2018. Acesso em: ago. 2019. Disponível em:

<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>.

BULCÃO, Jeanne da Silva Barbosa; NETO, Edmilson Barbalho Campos; MOREIRA, Keila Cruz. Mapeamento sobre o Ensino de Algoritmo e Lógica Computacional nos Cursos de Licenciatura em Informática e Computação em Instituições de Ensino Superior no Brasil. In: ANAIS DO II CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCACAO 2017, Mamanguape. Anais [...]. Mamanguape: CEUR Workshop Proceedings, 2017 p. 490–501. ISBN: 16130073. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1877/CtrIE2017_AC_43_109.pdf. Acesso em: 26 jul. 2019.

CARNEIRO, Leonardo de Andrade; BRITO, George Lauro Ribeiro De; KNEIP, Andreas; MARTINS, Lucyano Campos; VELOSO, Gentil Barbosa. Um estudo sobre ferramentas de aprendizagem colaborativa. Revista Humanidades e Inovação, Palmas, v. 7, n. 9, p. 203–213, 2020. ISBN: 5236550947. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/1994/1667>. Acesso em: 6 jan. 2021.

CHIAVENATO, Idalberto. Gerenciando com as pessoas: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas. São Paulo: Manole, 2015.

DEL PRETTE, A.; DEL PRETTE, Z. A. P. Psicologia das Relações Interpessoais: Vivências para o trabalho em grupo. Petrópolis: Vozes, 2001.

DEL PRETTE, Almir; DEL PRETTE, Zilda Aparecida Pereira. Habilidades sociais: conceitos e campo teórico-prático. São Carlos: Texto Digital, 2006. Disponível em: <http://www.rihs.ufscar.br/wp-content/uploads/2015/02/habilidades-sociais-conceitos-e-campo-teorico-pratico-1.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2020.

DIEMER, Mouriac Halen; BERCHT, Magda. Reconhecimento de postura interpessoal solícita em grupos de aprendizagem colaborativa. In: CONFERÊNCIA IADIS IBERO-AMERICANAS WWW/INTERNET 2021, Lisboa. Anais [...]. Lisboa p. 43–50. ISBN: 9789898704351. Disponível em: <https://ciawi-conf.org/wp-content/uploads/2021/11/19.1-02.pdf>.

DIEMER, Mouriac Halen; SCHAEFFER, Tainá; BERCHT, Magda. Collaby: Um ambiente colaborativo para ensino de Lógica de Programação. Revista Destaques Acadêmicos, Lajeado, v. 13, n. 4, p. 227–243, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v13i4a2021.3061>.

DILLENBOURG, Pierre. What do you mean by collaborative learning? In: DILLENBOURG, Pierre (org.). Collaborative learning: Cognitive and Computational Approaches. Oxford: Elsevier, 1999. p. 1–19.

FERREIRA, Gislaire Rossetti Madureira. Modelo de combinação socioafetiva: um foco na formação de grupos para um Ambiente Virtual de Aprendizagem.

2021. 197f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

GALES, Tammy. Identifying interpersonal stance in threatening discourse: An appraisal analysis. Discourse Studies, Texto Digital, v. 13, n. 1, p. 27–46, 2011. ISSN: 1461-4456. DOI: 10.1177/1461445610387735. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1461445610387735>. Acesso em: 15 jan. 2021.

GOLDENBERG, Amit; HALPERIN, Eran; VAN ZOMEREN, Martijn; GROSS, James J. The Process Model of Group-Based Emotion: Integrating Intergroup Emotion and Emotion Regulation Perspectives. Personality and Social Psychology Review, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 118–141, 2016. DOI: 10.1177/1088868315581263.

HARDINGHAM, Alison. Trabalho em equipe. Tradução: Pedro Marcelo Sá De Oliverira; Tradução: Giorgio Cappelli. São Paulo: Nobel, 2000. ISBN: 8521310048.

HERRERA-PAVO, Miguel Ángel. Collaborative learning for virtual higher education. Learning, Culture and Social Interaction, [S. l.], v. 28, 2021. ISSN: 2210-6561.

JÄRVELÄ, Sanna; GAŠEVIĆ, Dragan; SEPPÄNEN, Tapio; PECHENIZKIY, Mykola; KIRSCHNER, Paul A. Bridging learning sciences, machine learning and affective computing for understanding cognition and affect in collaborative learning. British Journal of Educational Technology, New Jersey, v. 51, n. 6, p. 2391–2406, 2020. ISSN: 0007-1013. DOI: 10.1111/bjet.12917. Disponível em: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/bjet.12917>. Acesso em: 20 jan. 2021.

JUNIOR, Dilton Ribeiro do Couto. Cibercultura, juventude e alteridade: aprendendo-ensinando com o outro no Facebook. 2012. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: http://www.bdt.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5396. Acesso em: 26 jan. 2021.

LIMA, Árlon; DINIZ, Marcos; ELIASQUEVICI, Marianne. Metodologia 7Cs: Uma Nova Proposta de Aprendizagem para a Disciplina Algoritmos. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI) 2019, Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 p. 429–443. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wei.2019.6648>. Acesso em: 27 jan. 2021.

LONGHI, Magali Teresinha et al. Aspectos socioafetivos na educação a distância: um olhar sobre o engajamento e a evasão. 1. ed., Araranguá: Hard Tech Informática, 2021. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/221474/001125999.pdf>.

MACEDO, Kelly Dandara da Silva; ACOSTA, Beatriz Suffer; SILVA, Ethel Bastos Da; SOUZA, Neila Santini

De; BECK, Carmem Lúcia Colomé; SILVA, Karla Kristiane Dames Da. Active learning methodologies: possible paths to innovation in health teaching. *Escola Anna Nery*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, 2018. ISSN: 1414-8145. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2017-0435>.

MERTZIG, Patrícia Lakchmi Leite; BURCI, Taissa Vieira Lozano; OLIVEIRA, Dayane Horwat Imbriani De; BASSO, Silvia Eliane de Oliveira. Reflexões sobre práticas coletivas e metodologias ativas no ensino superior. *Revista Aproximação*, Guarapuava, v. 02, p. 45–50, 2020. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/aproximacao/article/view/6322/4332>. Acesso em: 27 jan. 2021.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7–32, 1999. Disponível em: http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html. Acesso em: 15 jan. 2021.

MORAN, José. Autonomia e colaboração em um mundo digital. *Revista Educatix*, Porto Alegre, n. 7, p. 32–37, 2014. Disponível em: educatix.moderna.com.br.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso Editora, 2018. p. 2–25.

OLIVEIRA NETO, Oscar Pereira De; SOUSA, Reudismam Rolim De; FONTES, Laysa Mabel de Oliveria. Percepções do ensino de programação em cursos de tecnologia da informação: o que pensam discentes e docentes? *Conjecturas*, [S. l.], v. 21, n. 3, p. 122–141, 2021. ISSN: 1657-5830. DOI: 10.53660/conj-107-129. Disponível em: <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/107/81>.

PEDRO, Ricardo Pedrosa. Características relevantes nos grupos de trabalho - Caso das Equipas de Intervenção Rápida na Polícia de Segurança Pública. 2010. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Humanos), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/2766>. Acesso em: 25 jan. 2021.

PUDANE, Mara; PETROVICA, Sintija; LAVENDELIS, Egons; ANOHINA-NAUMECA, Alla. Challenges in the Development of Affective Collaborative Learning Environment with Artificial Peers. *Applied Computer Systems*, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 101–108, 2018. ISSN: 2255-8691. DOI: 10.2478/acss-2018-0013.

RAPOSO, Antonio Carlos; MARANHÃO, Dj Jefferson; SOARES NETO, Carlos. Análise do Modelo BKT na Avaliação da Curva de Aprendizagem de Alunos de Algoritmos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE 2019, Brasília. Anais [...]. Brasília: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 p. 479–488. DOI:

10.5753/cbie.sbie.2019.479. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8752/6313>. Acesso em: 28 jan. 2021.

REIS, Rachel Carlos Duque; ISOTANI, Seiji; RODRIGUEZ, Carla Lopes; LYRA, Kamila Takayama; JAQUES, Patrícia Augustin; BITTENCOURT, Ig Ibert. Affective states in computer-supported collaborative learning: Studying the past to drive the future. *Computers & Education*, [S. l.], v. 120, p. 29–50, 2018. ISSN: 0360-1315. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.015>. Acesso em: 28 jan. 2021.

SAKAMOTO, Cleusa Kazue; SILVEIRA, Isabel Orestes. *Como fazer projetos de Iniciação Científica*. São Paulo: Editora Paulus, 2019. ISBN: 853494895X.

SCHERER, Klaus R. What are emotions? And how can they be measured? Switzerland, Europe, 2005. Disponível em: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.7DA221DA&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>.

SILVA, Danielly Magalhães Da; NUNES, Leandro de Azevedo; ARAGÃO, Nelma Araujo; JUCHEM, Dionise Magna. A importância do Relacionamento Interpessoal no contexto Organizacional. [S. l.], 2007. Disponível em: http://www.convibra.com.br/2008/artigos/289_0.pdf.

SILVA, Rodrigo Ribeiro; FERNANDES, Juliana; SANTOS, Rodrigo. Panorama da Utilização de Jogos Digitais no Ensino de Programação no Nível Superior na Última Década: Uma Revisão Sistemática da Literatura. *Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2018)*, [S. l.], v. 1, n. Cbie, p. 535, 2018. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2018.535.

SMITH, Eliot R.; MACKIE, Diane M. Intergroup emotions. *Handbook of emotions*, [S. l.], v. 3, p. 428–439, 2008.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: Senar, [S. l.], p. 61–93, 2014.

VIVACQUA, A. S.; GARCIA, A. C. B. Ontologia de colaboração. In: *Sistemas Colaborativos*. [s.l: s.n.]. p. 416.

YANG, Jinpeng; XUE, Yaofeng; ZENG, Zhitong; GUO, Wei. Research on Multimodal Affective Computing Oriented to Online Collaborative Learning. In: 2019 IEEE 19TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES (ICALT) 2019, Anais [...]. : IEEE, 2019 p. 137–139. ISBN: 1728134854.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | N° 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 37-44

Toni Ferreira Montenegro

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Farroupilha
tonymestro@gmail.com

**Juliana Félix Gomes Araújo
Montenegro**

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Farroupilha
juliana.felix@iffarroupilha.edu.br



PORTO ALEGRE

RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

Recebido em: 11 de fevereiro de 2023
Aprovado em: 15 de setembro de 2023

Atividades Didáticas para Ensino de Banco de Dados e Linguagens: uma Proposta Multidisciplinar

*Didactic Activities for Teaching Databases and
Languages: A Multidisciplinary Proposal*

Resumo

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs no cotidiano da sociedade é uma realidade presente há algum tempo com extrema relevância no processo adaptativo do ser humano e nas transformações sociais oriundas de sua constante evolução. Através disso o objetivo do estudo foi investigar, compreender e aplicar o uso do projeto de modelagem conceitual de Banco de Dados como ferramenta para melhorar a interpretação textual no ensino médio técnico na área de informática. O desenvolvimento das Atividades Didáticas, das ações de intervenção em sala de aula, e do processo metodológico estão norteadas e alicerçadas em princípios de design que seguem as características adotadas na pesquisa em EDR. Desde a definição do problema até a análise dos resultados, a pesquisa leva em consideração alguns elementos fundamentais tanto para a produção acadêmica, quanto para a concepção de um aprendizado fundamentado em bases teóricas aplicadas e validadas na prática educacional.

Palavras-chave: Atividades didáticas. Tecnologias. Comunicação.

Abstract

The use of Information and Communication Technologies - ICTs in the daily life of society is a reality that has been present for some time with extreme relevance in the adaptive process of the human being and in the social transformations arising from its constant evolution. Through this, the objective of the study was to investigate, understand and apply the use of the database conceptual modeling project as a tool to improve textual interpretation in technical high school in the area of computing. The development of Didactic Activities, intervention actions in the classroom, and the methodological process are guided and grounded in design principles that follow the characteristics adopted in research in EDR. From the definition of the problem to the analysis of the results, the research takes into account some fundamental elements both for academic production and for the conception of learning based on theoretical bases applied and validated in educational practice.

Keywords: Didactic activities. Technologies. Communication.

1. Introdução

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs no cotidiano da sociedade é uma realidade presente há algum tempo com extrema relevância no processo adaptativo do ser humano e nas transformações sociais oriundas de sua constante evolução. O computador e a *internet*, por exemplo, exercem grande impacto nos meios de produção, nos processos de trabalho, na educação, nos meios de comunicação e em muitos outros setores econômicos, sociais e culturais.

Até meados de 2019, no campo educacional, a informática ainda assumia papel coadjuvante no que diz respeito a transformação e apoio as práticas pedagógicas no cotidiano escolar. O uso das tecnologias se resumia na obtenção de equipamentos virtuais que pouco se aplicavam nas metodologias pedagógicas cotidianas das salas de aulas nacionais.

Contudo, a partir das necessidades impostas pela pandemia de SARSCOV 2 – COVID 19, onde houve a vasta necessidade da população em geral, inclusive a escolar, de se manter em casa, ocasionou uma repentina adaptação das práticas cotidianas do meio escolar, que desencadeou um repensar do uso das tecnologias no apoio pedagógico. Inúmeras ferramentas, como aplicações de videoconferência, fóruns de discussão, grupos de mensagens, lousas interativas e o uso de plataformas de ensino e de gestão acadêmica aproximaram, quase que em totalidade, as TICs ao processo de ensino e aprendizagem e fortaleceram os laços entre as áreas educacionais e de ciência com as tecnologias.

Antes das adequações pandêmicas, já haviam surgido importantes mudanças no sistema educacional brasileiro, buscando atender as mais variadas necessidades visando assegurar os direitos sociais do cidadão à educação, bem como, determinar e nortear os processos educacionais das escolas do país.

Diante deste contexto, surgem novos conceitos escolares e políticas públicas que promovem reformas no sistema educacional brasileiro buscando atender a uma formação geral dos estudantes, que pode optar por uma formação técnica que o habilite para exercer um trabalho de modo articulado a formação básica do Ensino Médio. Para tal, houveram mudanças significativa na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB para que a educação profissional fosse enquadrada nas mais diversas modalidades ao ensino básico já existente.

Art. 36-C. A educação profissional técnica de nível médio articulada, prevista no inciso I do caput do art. 36-B desta Lei, será desenvolvida de forma:

I – integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno;

II – concomitante, oferecida a quem ingresse no ensino médio ou já o esteja

cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso, e podendo ocorrer:

- a) na mesma instituição de ensino, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;
- b) em instituições de ensino distintas, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;
- c) em instituições de ensino distintas, mediante convênios de intercomplementaridade, visando ao planejamento e ao desenvolvimento de projeto pedagógico unificado. (BRASIL, 2020).

Neste sentido, pode-se apontar, por exemplo, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia - IFs, que vêm desenvolvendo, além de outras modalidades de ensino, cursos Técnicos Subsequentes e Integrados ao Ensino Médio que propõem uma formação técnica e tecnológica alinhada a formação básica, econômica, social e cultural do cidadão. Para tanto, são obrigados por lei a garantir no mínimo 50% de suas ofertas de vagas para cursos técnicos de nível médio, prioritariamente, na modalidade integrado.

Por conta das experiências pessoais do autor como docente da área de informática em cursos técnicos integrados nos Instituto Federal Farroupilha nos últimos seis anos, atuando nos Campus de São Borja e Uruguaiana, observou-se aspectos deficitários na construção do saber dos alunos do ensino médio técnico, principalmente em áreas como matemática e língua portuguesa e na associação destas bases de conhecimento aos conceitos curriculares apresentados em disciplinas do núcleo tecnológico, tais como: Programação e Banco de Dados. Neste último caso, tal associação interdisciplinar é de fundamental importância para a construção do saber do sujeito em sua formação crítica, autônoma que permitam aprimorar suas habilidades e construção do seu modo de ver o mundo em que vive.

No caso de Banco de Dados, textos com situações problema são apresentadas aos alunos com a finalidade de extração de requisitos para elaboração de projeto conceitual, lógico e físico de uma base de dados que represente os dados a serem armazenados pelo sistema. Diagramas conceituais são gerados nas etapas iniciais do projeto, que, posteriormente, são mapeados em modelos relacionais, e, por fim, cria-se a base de dados em um Software específico para gerenciar bancos de dados, o Sistema Gerenciador de Bancos de Dados (SGBD) utilizando a linguagem de consultas Structured Query Language (SQL).

Para que o projeto de banco seja iniciado, a interpretação do problema é o primeiro passo para o desenvolvimento de uma base sólida, sem ambiguidades e normalizada. A incorreta interpretação das frases do problema resulta em um banco de dados inconsistente.

Nos cursos técnicos da área de informática, a disciplina de banco de dados é ofertada, geralmente, nos 2 primeiros anos, e sua alta ligação com conceitos oriundos de disciplinas básicas de ciências exatas e linguagens faz com que se trabalhe práticas que estimule o estudo de Matemática e Língua Portuguesa

durante a resolução de exercícios práticos, o que acaba, além de promover a interdisciplinaridade através da prática, contribuindo para a construção e emancipação do saber discente através de intervenções que promovam ações de pensamento crítico dos estudantes através da integração curricular.

O presente projeto busca investigar a prática de modelagem em disciplinas de Banco de Dados objetivando proporcionar um caminho pedagógico a partir da interpretação textual e da classificação gramatical de forma a integrar conhecimentos da disciplina de Língua Portuguesa a fim de facilitar a criação de Modelos Conceituais de Bancos de Dados.

Um modelo conceitual é uma descrição do banco de dados de forma independente de implementação em um SGBD. O modelo conceitual registra que dados podem aparecer no banco de dados, mas não registra como estes dados estão armazenados a nível de SGBD. A técnica de modelagem conceitual mais difundida é a abordagem entidade-relacionamento (ER). Nesta técnica, um modelo conceitual é usualmente representado através de um diagrama, chamado diagrama entidade-relacionamento (DER). (HEUSER, 2009 p.25).

2.1 Defasagem no ensino básico na educação profissional

Mesmo com o intenso programa educacional de inclusão social a partir de políticas públicas que inserem os mais distintos grupos sociais das regiões periféricas do país adotada pelos Institutos Federais, é grande a necessidade de complementar o contexto de aprendizagem de elementos básicos e fundamentais na formação de profissionais técnicos nas áreas de atuação dos cursos do eixo de Informação e Comunicação.

Segundo o Ministério da Educação (MEC), em 2018, cerca de 70% dos estudantes concluintes do Ensino Médio não apresentaram resultados considerados suficientes em nível de aprendizagem nas disciplinas de matemática e língua portuguesa. Para determinar a classificação de escalas de proficiência dos estudantes do ensino fundamental e médio, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) distribuiu em 8 níveis de aprendizagem de acordo com um conjunto de habilidades e competências a serem avaliadas.

Em 2018, na disciplina de Português, os estudantes obtiveram, em média 268 pontos, o que coloca o Brasil em nível 2, ou seja, os estudantes concluintes do Ensino Médio estão atingindo valores muito abaixo do esperado, obtendo habilidades básicas da matéria, como: reconhecer e interpretar ideias comuns de textos curtos (tirinhas, histórias em quadrinhos, notícias e charges) e inferir o sentido de palavras em letras de músicas e reportagens.

Já no ano de 2019, o SAEB apresentou um resultado mais animador em Língua Portuguesa para os estudantes do Ensino Médio, obtendo uma média de

280,5 pontos e colocando o país no nível 3 de aprendizagem, ou seja, 5 níveis abaixo do máximo possível, o que determina que existe um progresso não significativo quanto ao aprendizado básico de interpretação textual e de conceitos fundamentais da língua portuguesa.

A deficiência teórica e prática de bases curriculares como as apresentadas pelos números demonstram lacunas que envolvem o estudante em sua vida acadêmica e profissional, podendo suscitar dificuldades durante seu processo de ensino e aprendizagem, pois o entendimento empírico de conceitos básicos em disciplinas como Língua Portuguesa e Matemática podem ser muito relevantes para seu desenvolvimento futuro em cursos técnicos ou de graduação.

Durante seu percurso como profissional docente de cursos técnicos da área de informática, como: Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, Técnico em Informática para Internet na modalidade Concomitante, Técnico em Informática e Técnico em Manutenção e Suporte em Informática na modalidade Subsequente do Instituto Federal Farroupilha, o autor conseguiu identificar algumas lacunas oriundas de bases curriculares de seus alunos, principalmente no que tange as operações básicas da aritmética (soma, subtração, multiplicação e divisão), a interpretação textual e conhecimentos básicos de regras de linguagem.

Aspectos importantes para a construção do saber de fundamentações técnicas e tecnológicas aplicam em suas estruturas pedagógicas a utilização de conceitos oriundos de bases escolares presentes em outras disciplinas e áreas do conhecimento, como a língua portuguesa, onde alguns de seus tópicos são utilizados na promoção de estudos paralelos em outras disciplinas de áreas técnicas, como programação no desenvolvimento de aplicativos. Tais aspectos são geralmente aplicados partindo da interpretação de textos e situações problemas do cotidiano que são apresentadas aos estudantes em forma de atividades práticas.

A construção das ideias a partir da leitura e da interpretação de textos e sua posterior transformação em modelos gráficos e conceituais é objeto de preocupação dos professores da área técnica em informática, mais especificamente na disciplina de Banco de Dados, onde os docentes relatam que os estudantes enfrentam inúmeras barreiras para resolver situações problema no período inicial de suas disciplinas, no segundo ano do ensino médio técnico. De tais barreiras, podem-se citar: vocabulário insuficiente para construção do entendimento de textos, falta de atenção durante a leitura e interpretação textual e pouco conhecimento de regras de linguagem, como a classificação gramatical dos elementos de um texto, de suma importância, não só para as disciplinas técnicas, mas para a formação dos indivíduos em caráter social, onde possam fazer parte de todos os processos de tomada de decisão de maneira consciente e participativa.

3 Fundamentação teórica

A seguir, apresentam-se as bases teóricas e as características didáticas e pedagógicas em que este trabalho se estrutura. Descrevem-se as concepções utilizadas na pesquisa e na aplicação prática das Atividades Didáticas, desde os seus objetivos iniciais até as intervenções realizadas, passando pelas etapas de planejamento e adequação dos procedimentos.

3.1. As TICs na BNCC

Tecnologias da informação e comunicação é uma expressão que se refere ao papel da comunicação na moderna tecnologia da informação. Entende-se que TICs são todos os meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação, o que inclui o hardware de computadores, rede e *smartphones*.

A tecnologia na educação requer novas estratégias, metodologias e atitudes que superem o trabalho educativo tradicional. Uma aula mal estruturada, mesmo com o uso da tecnologia, pode tornar-se tradicionalíssima, tendo apenas incorporado um recurso como um modo diferente de exposição, sem nenhuma interferência pedagógica relevante. (SANTIAGO, 2006, p.10-11)

A carência pelo uso da tecnologia estimula a necessidade de poder usar toda a potência disponível no sistema educacional, especialmente em seus componentes de ensino e processos de aprendizagem. Portanto, através disso o ensino de tecnologia da informação e comunicação será uma revolução se mudarmos simultaneamente, os paradigmas tradicionais de ensino, que mantêm professores e alunos separados, caso contrário, poderemos proporcionar modernidade, sem impacto significativo. Neste sentido os métodos tradicionais de ensino não agradam aos alunos, para despertar o interesse e a atenção, é importante estar atento ao seu cotidiano e, além disso, estar aliado às mudanças tecnológicas (ANTUNES, 2010). Nesse sentido, a busca por novas estratégias metodológicas é importante para os profissionais da área da educação.

A cultura digital como competência da BNCC foca no uso específico de recursos tecnológicos, mas com senso crítico. Ela visa ensinar às crianças e adolescentes a dominar o universo digital, para que consigam utilizar as ferramentas multimídia para aprender a produzir.

A BNCC reconhece os benefícios que a cultura digital tem promovido nas esferas sociais. O avanço tecnológico e a multiplicação de celulares, smartphones e computadores estão diretamente ligados ao hábito de consumo dos jovens. Entre as dez competências gerais apresentadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dois itens traz a tecnologia como habilidade para o aprendizado. Enquanto uma diz respeito ao uso das linguagens tecnológicas e digitais, a outra fala em utilizar a tecnologia de maneira significativa, reflexiva e ética.

Através disso os pontos mais relevantes das TICs na BNCC são: aumentar o nível do interesse dos alunos, estimular a criatividade dos mesmos;

desenvolver habilidades novas, realizar aprendizado de forma lúdica e aumentar o nível de atenção no momento da execução das tarefas.

Nesse contexto, a tecnologia como o computador utilizado como complemento ao aprendizado é uma forma de estimular o aluno a querer aprender, o que melhora a satisfação tanto do professor quanto do aluno. Esse recurso traz uma série de novidades, pois com o uso dessa ferramenta tudo fica mais rápido e fácil, contribui para o melhor funcionamento da escola e serve como recurso didático para professores e alunos.

Portanto, é importante hoje ter um currículo com várias oportunidades de organização, e otimizar o tempo das atividades em sala de aula, favorecendo assim a troca de experiências, aumentando a comunicação entre o professor e o aluno para alcançar uma educação de qualidade. Portanto, conclui-se que o uso das tecnologias de comunicação e informação no ensino representa um grande desafio para os professores, pois ressalta a necessidade de formação com método e planejamento de ensino adequados.

3.2 A concepção de pesquisa EDR

A pesquisa baseada em *design*, do inglês *Design-Based Research* (DBR) é um recente aspecto metodológico que adota conceitos intervencionistas que desenvolve e interliga aspectos da pesquisa em educação com a prática educacional pedagógica. O compromisso da DBR é com o desenvolvimento simultâneo de percepções teóricas e soluções práticas através da pesquisa e aplicação na educação.

O que distingue a pesquisa de *design* educacional de outras formas de pesquisa científica é o seu compromisso de desenvolver percepções teóricas e soluções práticas simultaneamente, em contextos reais (em oposição a laboratórios), em conjunto com as partes interessadas. Muitos tipos diferentes de soluções podem ser desenvolvidos e estudados através da pesquisa de *design* educacional, incluindo produtos educacionais, processos, programas ou Políticas. (MCKENNEY e REEVES, 2012).

Em suma, a pesquisa baseada em *design* é uma cadeia de desenvolvimento procedimental e investigativo que pode gerar artefatos pedagógicos teóricos e práticos que tenham potencial aplicação nos processos de ensino e aprendizagem para os quais são implementados. Mckenney e Reeves (2012) explicam 5 características principais da DBR: teoricamente orientada, intervencionista, essencialmente responsiva, iterativa e colaborativa.

A base filosófica adotada neste estudo considera a utilização de princípios construtivistas de construção do conhecimento agregados a princípios de *design* observados em todas as etapas de construção do modelo de aprendizagem em questão. O uso da pesquisa em EDR é promovida desde o estudo das potencialidades características dos atores envolvidos no processo educacional até o projeto, construção, aplicação, validação e refatoração de ações didáticas intervencionistas no processo de ensino e aprendizagem.

A ideia básica do chamado enfoque construtivista é que aprender e ensinar, longe de serem meros processos de repetição e acumulação de conhecimentos, implicam transformar a mente de quem aprende, que deve reconstruir em nível pessoal os produtos e processos culturais com o fim de se apropriar deles. [...]. Porém, devido às mudanças ocorridas na forma de produzir, organizar e distribuir os conhecimentos em nossa sociedade, entre eles os científicos, é novidade sim a necessidade de estender essa forma de aprender e ensinar para quase todos os âmbitos formativos e, é claro, para o ensino das ciências. (POZO e CRESPO, 2009, p.32).

É importante ressaltar que este projeto partiu de um problema que emergiu localmente a partir do compartilhamento de experiências e anseios dos docentes da área de informática de um campus específico na formação de profissionais Técnicos em Informática. Contudo, considera-se que tal defasagem pode ser encontrada e a proposta aplicada em diferentes cursos técnicos e tecnológicos da área de informática em todo território nacional.

Fazer com que os estudantes tenham a percepção de que o conhecimento que estão adquirindo atende suas bases e vivências e, que, para isso, precisam estar envolvidos diretamente no processo de construção do saber, que muitas vezes necessita de conhecimentos previamente adquiridos e mantidos durante toda sua caminhada estudantil e acadêmica.

4. Princípios de Design

O desenvolvimento das Atividades Didáticas, das ações de intervenção em sala de aula, e todo o processo metodológico deste trabalho estão norteadas e alicerçadas em princípios de *design* que seguem as características adotadas na pesquisa em EDR. Desde a definição do problema até a análise dos resultados, a pesquisa considera alguns elementos fundamentais tanto para a produção acadêmica, quanto para a concepção de um aprendizado fundamentado em bases teóricas aplicadas e validadas na prática educacional.

Para que o processo de construção seja efetivo é necessário a participação de todos os atores envolvidos com o ambiente escolar, principalmente professores e estudantes. O papel do docente neste cenário pode ser dividido entre professor pesquisador – PP e professor condutor. O professor pesquisador é aquele que está constantemente refletindo sobre sua ação docente e busca aprimorá-la através do uso de ações e projetos que visam a aplicação de recursos didáticos inovadores. Este ator está inteiramente preocupado com ponderações sobre a forma de aprendizagem de seus alunos e de que maneira pode-se aprimorar os processos para atenuar as dificuldades encontradas durante a caminhada do ensino. Já o professor condutor é aquele responsável por conduzir uma ação didática e executar os procedimentos necessários para que os recursos sejam utilizados pelos estudantes em seu ambiente escolar. Ambos atores podem ser exercidos

pela mesma pessoa de modo a atender aos interesses de cada envolvido.

A seguir, destacam-se alguns princípios de *design* adotados neste projeto e desencadeados pelos atores do processo através do planejamento e aplicação das Atividades Didáticas propostas:

1. *Organização conceitual*: a organização dos conceitos que serão trabalhados na construção das ADs é centrado em domínios interdisciplinares específicos. Na área de Banco de Dados serão considerados os conhecimentos introdutórios sobre o aprendizado de modelagem conceitual de bancos de dados, geralmente vistos nos primeiros anos dos cursos técnicos em informática e trazem um modelo para criar bases de dados conceituais intermediárias que levam a um nível de abstração maior posteriormente. Os tópicos geralmente apresentados para estes conceitos em projetos pedagógicos de cursos da área são: modelagem entidade-relacionamento, conceito de entidade, conceito de atributos, conceito de relacionamento e cardinalidade; Já na área de Língua Portuguesa, serão utilizados conceitos prévios de interpretação textual e as classes gramaticais: adjetivo, substantivo e verbo.

2. *Entendimento do modelo de aprendizagem*: para que o modelo de aprendizagem seja efetivado no meio escolar, é necessário um planejamento prévio que é realizado pelo professor pesquisador, que busca reunir em um documento norteador denominado material do professor um guia para apresentação, justificativa e etapas de execução das Atividades Didáticas de modo que qualquer docente das áreas envolvidas possam mediá-las e conduzi-las adequadamente. Este projeto possui um documento norteador principal denominado: ATIVIDADE DIDÁTICA DE INTERPRETAÇÃO TEXTUAL PARA MODELAGEM CONCEITUAL DE BANCO DE DADOS, seguido de um documento norteador para cada AD filha, que herda os conceitos do modelo principal e acrescenta algumas características próprias de acordo com o domínio conceitual a qual está implementando.

3. *Grau de complexidade das tarefas*: este trabalho apresenta 3 ADs com 2 tarefas em cada AD, totalizando 6 tarefas a serem respondidas pelos alunos. A fim de analisar de forma gradativa o desenvolvimento das tarefas apresentadas em cada AD, adotou-se utilizar 2 níveis de complexidade para cada tarefa. A tarefa 1 terá um nível fácil de entendimento, utilizando textos mais curtos e com soluções diretas e rápidas de interpretação e seleção dos elementos da classe gramatical em questão, enquanto a tarefa 2 terá um nível de complexidade de médio para difícil, apresentando textos mais complexos e com elementos para seleção, classificação e relacionamento entre as classes gramaticais trabalhadas.

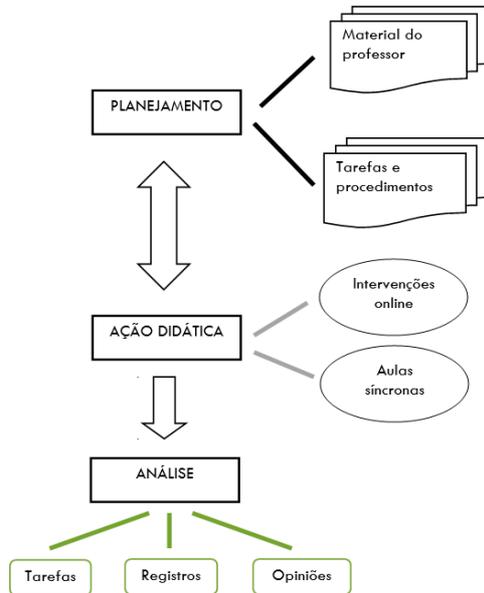
4.1. Etapas do design

Para que o processo de *design* das Atividades Didáticas fosse desencadeado, foi necessário esquematizar as etapas e documentos gerados para que seu desenvolvimento se desse de maneira a atender as

mais diversificadas modalidades e particularidades que o ensino técnico provém.

Para tal, foram criadas 3 etapas principais para execução deste projeto, estas contendo um conjunto de materiais e documentos a serem apresentados e coletados e relacionando os atores envolvidos no processo. A figura 1 apresenta o esquemático organizacional para o processo de produção das ADs deste trabalho.

Figura 1 – Fluxo de produção de AD



Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira etapa é a de planejamento das ADs e ações que serão executadas. Nesta etapa o professor pesquisador junta-se de bases teóricas e princípios de *design* para planejar e produzir as ADs que irão atender ao problema já definido e poderá servir como possível solução. Para balizar a compressão das atividades para sua posterior aplicação das ações, são produzidos nesta etapa 2 conjuntos de documentos:

1. **Material do professor:** documento que contém elementos que vão auxiliar os docentes na execução das ações didáticas apresentadas nas ADs. Este é estruturado com uma breve descrição do conjunto de ADs, as áreas onde se aplicam e os recursos didáticos utilizados; justificativa que busca apresentar os motivos pelos quais se criou a AD e suas aplicabilidades no ambiente escolar; os objetivos que se busca atingir com a execução das ADs; as articulações, que caracterizam as estruturas de aplicação das ADs e os procedimentos de implementação, que apresentam as etapas necessárias para a execução das ações didáticas com os alunos.

2. **Tarefas e procedimentos:** conjunto de tarefas teórico-práticas que são disponibilizadas aos alunos durante o processo de desenvolvimento da Ação Didática e um conjunto de procedimentos e instrumentos para coleta de opinião de estudantes, docentes e extração de dados analisáveis que são de interesse do professor pesquisador.

A segunda etapa é destinada à aplicação das ações didáticas no ambiente escolar. No caso deste projeto a execução se deu usando ferramentas de Tecnologia de Informação e Comunicação TICs no apoio aos encontros e intervenções realizados em ambiente online. É importante ressaltar que tanto professor pesquisador quanto o professor condutor podem participar desta etapa e devem determinar quantos encontros são necessários para o desenvolvimento da atividade.

5. Desenvolvimento prático

Ao todo foram desenvolvidas 3 ADs de interpretação textual de situações problema do mundo real que podem ser solucionadas através de um Banco de Dados Relacional.

De modo a orientar a ação didática, foi estabelecido o material do professor que contém o documento da Atividade Didática principal e 3 documentos norteadores para cada atividade didática secundária.

A interconexão entre as ADs é realizada de forma sequencial, ou seja, após a aplicação da AD1 - Substantivos, deve-se aplicar a AD2 – Adjetivos e, por fim, a AD3 – Verbos, pois cada elemento textual que cada AD explora é trabalhado nesta mesma sequência para a modelagem conceitual em Banco de Dados.

Para destacar os objetivos a serem atingidos durante o procedimento de execução de cada AD desenvolvida, vemos na tabela 1 a AD principal e as ADs secundárias e seus respectivos objetivos didáticos. Cabe ressaltar que as ADs secundárias herdam todos os objetivos propostos na AD principal:

Tabela 1 – Objetivos didáticos das ADs

Atividade	Objetivos didáticos
Atividade didática de interpretação textual para modelagem conceitual de banco de dados. (AD principal)	Desenvolver competências de leitura e interpretação textual voltadas aos problemas de BD, conhecimento e classificação das classes gramaticais e dos elementos básicos de modelagem de dados em bancos de dados; Aprimorar a percepção e identificação de elementos da língua portuguesa a partir da análise de situações problemas em um texto descritivo; Facilitar a criação de uma solução aceitável para modelo de banco de dados;

<p>Atividade didática 1 - identificação de substantivos em textos para modelagem conceitual de bancos de dados.</p>	<p>Aprimorar a percepção e identificação de substantivos em um texto descritivo de uma situação problema para criação de Banco de Dados; Determinar se os estudantes conseguem estabelecer uma relação entre os substantivos encontrados no texto com elementos de um projeto de bancos de dados (Entidades).</p>
<p>Atividade didática 2 - identificação de adjetivos em textos para modelagem conceitual de bancos de dados</p>	<p>Aprimorar a percepção e identificação de atributos em um texto descritivo de uma situação problema para criação de Bancos de Dados; Determinar se os estudantes conseguem estabelecer uma relação entre os atributos (adjetivos) encontrados no texto com as entidades (substantivos) a qual estão caracterizando.</p>
<p>Atividade didática 3 - identificação de verbos em textos para modelagem conceitual de bancos de dados</p>	<p>Aprimorar a percepção e identificação de verbos em um texto descritivo de uma situação problema para criação de bancos de dados; Determinar os estudantes conseguem estabelecer uma relação entre os verbos encontrados no texto com elementos de um projeto de bancos de dados (Relacionamentos entre Entidades).</p>

Fonte: Próprio autor.

Para compor cada AD foram criadas 2 tarefas baseadas em situações problemas elaborados pelo autor com base em exercícios de modelagem conceitual de Bancos de Dados presentes em livros didáticos da área e afins. Cada tarefa possui um nível de complexidade, sendo que as tarefas de número 1 possuem nível fácil, com textos mais curtos e com interpretação direta para extração apenas de uma classe gramatical, enquanto as tarefas de número 2 de cada AD possuem nível de complexidade médio e difícil porque, além de possuir textos maiores e com muitos elementos de classificação, ainda requer a associação destes elementos com outras classes gramaticais do texto, envolvendo pelo menos, duas classes gramaticais na tarefa.

Todas as tarefas desenvolvidas são de interpretação textual com problemas descritos em alguns parágrafos e obedecem aos elementos fundamentais para o aprendizado de conceitos tanto de Bancos de Dados, quanto de classes gramaticais em Língua Portuguesa.

6. Considerações finais

O projeto foi executado no segundo semestre de 2021 em duas turmas do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Farroupilha – IFFar Campus Avançado Uruguaiana na modalidade integrado ao Ensino Médio. Participaram 2 docentes da área de Banco de Dados atuando como professores condutores das ações didáticas em conjunto com o professor pesquisador.

Para definição das diretrizes para aplicação das ações didáticas foram realizados encontros virtuais entre os professores envolvidos e cada professor condutor teve a liberdade na definição da maneira mais adequada para desenvolver as tarefas com seus alunos, encaixando-as como atividades avaliativas ou não e compondo o cronograma metodológico de cada plano de ensino docente.

Quanto as turmas, foram definidas aplicações das ações didáticas em duas turmas, sendo uma do segundo ano do EM (turma A) e outra do terceiro ano do EM (turma B). No total foram 48 alunos que retornaram respostas nas tarefas propostas, sendo que, deste total, 13 alunos da turma A e 35 alunos da turma B. Tal disparidade de respostas entre as turmas se deu por conta da forma de avaliação que cada professor condutor adotou. O professor da turma A desenvolveu as tarefas como atividade complementar e os alunos que entregassem ganhariam pontos extras na Avaliação Qualitativa semestral. Já o docente que conduziu as ações didáticas na turma B determinou que a entrega das tarefas teria um valor de 2,0 pontos no semestre, o que despertou maior interesse dos estudantes na resolução e entrega das tarefas propostas.

As ações didáticas foram apresentadas em sala de aula virtual nos meses de setembro a dezembro de 2021 através de aulas síncronas e assíncronas com uso das tecnologias de videoconferência e ambientes virtuais de aprendizagem. Os conteúdos das ADs foram apresentados pelos professores condutores e observados pelo professor pesquisador, os conteúdos multidisciplinares trabalhados foram discutidos pelos estudantes e professores durante a apresentação das ADs. Posteriormente as tarefas foram postadas no ambiente virtual de aprendizagem da instituição (SIGAA) e foi determinado um prazo para resolução, discussão e entrega das respostas e avaliações.

Em linhas gerais, a partir das análises dos gráficos das opiniões dos estudantes em relação aos critérios estabelecidos neste projeto é possível pontuar que em sua maioria obtiveram aceitação na realização das tarefas aplicadas, mesmo que ainda, tenham encontrado alguns obstáculos durante o processo de construção do conhecimento a partir das Atividades Didáticas propostas. Contudo, ainda será necessário reavaliar a construção de algumas situações problema

onde se obtiveram avaliações com índices médios e, em alguns casos, não satisfatórios em relação aos aspectos de entendimento, trabalho e clareza.

Argumenta-se que os resultados comprovados podem subsidiar novas pesquisas para esclarecer o que está acontecendo nas atividades profissionais e, assim, sugerir medidas para melhorar a cultura do uso de ferramentas para ajudar a melhorar a interpretação de textos de alunos do ensino médio no ambiente técnico de informática. Percebe-se que o tema aqui discutido não aparece e não se esgota no presente trabalho. Além disso, deve-se considerar que as dinâmicas e discursos envolvidos nos processos de ensino-aprendizagem e, em particular, por parte da EPT, sempre serão afetados por outras análises e novos aprofundamentos.

Os resultados mostraram que o ensino se organiza como elemento básico na relação entre o professor e o aluno, pois mostra que é uma forma clara de projetar um estado de independência no ambiente educacional. Por meio da pesquisa, chega-se na constatação da importância que as TICs sejam compreendidas no uso dos métodos pelos professores da EPT, pois não basta fazer com que as escolas usem computadores, mas todos estão envolvidos nesse contexto. É necessário, em especial, aumentar esforços para formar professores no uso destes, para que possam criar oportunidades de mudança na prática educativa. Podemos dizer que as TICs são métodos, ferramentas e métodos importantes, e são a base para melhorar o processo de aprendizagem com facilidade, além de mostrar ideias e oportunidades para uma comunicação efetiva e positiva.

A compreensão dos textos produzidos e a construção das ADs a partir da análise das respostas e da opinião dos estudantes traz a necessidade de uma constante adaptação e criação de materiais, cada vez mais adequados as realidades locais e as características de cada curso e turmas. Uma proposta de verificação de habilidades e competências acerca da interpretação textual e classificação gramatical de forma prévia a aplicação das ADs emerge como uma possibilidade, de modo a averiguar as capacidades dos estudantes neste quesito. Tal avaliação pode ser realizada através de uma tarefa prévia ou por uma roda de conversas, onde o professor poderá identificar pontos de defasagem. Esta avaliação servirá de guia para a construção das ADs subsequentes.

Em resumo, esta pesquisa reuniu conteúdo consistente e útil, que contribui para o desenvolvimento do conhecimento sobre o assunto e traz de forma questionável a questão do conhecimento sobre o assunto, além de tentar melhorar o nível de atenção dos projetos voltados para a escola e para alunos do ensino médio.

Sugere-se a realização de outros estudos que avancem no objetivo proposto de investigar, compreender e implementar o uso do projeto de modelagem conceitual de Banco de Dados como ferramenta para melhorar a interpretação de texto em uma escola de ensino médio de tecnologia na área de informática em uma grande escala, diante disso o número de amostras de aulas organizadas, que podem fornecer informações importantes para a compreensão da aula.

Referências

ANTUNES, C. Utilizando a tecnologia a seu favor. 17a Ed. Petrópolis, RJ: Vozes 2010.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. 4. ed. Atualizada até abril de 2020. BRASIL., 2020.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11892.htm. Acesso em: 10 jan. 2022.

GARCIA, A., DORSA, A., DE OLIVEIRA, E. Educação Profissional do Brasil: Origem e Trajetória. Revista Vozes dos Vales. UFVJM. 2018. Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2018/05/Edilene1502.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

HEUSER, C. A. Projeto de Banco de Dados. 6. ed. Porto Alegre. Bookman. 2009.

IFFAR, Instituto Federal Farroupilha. Perfil do Egresso dos Cursos Técnicos Integrados e Concomitantes. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Sistema Nacional de Avaliação Básica – SAEB. 2018. Brasília: MEC, 2018.

MCKENNEY, S. E., REEVES, T. C. Conducting Educational Design Research. Routledge. 2012.

MEC. Ministério da Educação. Rede Federal. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/secretarias/secretaria-de-educacao-profissional/rede-federal>. Acesso em: 11 jan. 2022.

PACHECO, E. Os Institutos Federais: Uma Revolução na Educação Profissional e Tecnológica. Moderna, 2011.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTIAGO, D. G. Novas tecnologias e o ensino superior: repensando a formação docente. Disponível em http://www.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=88 Acesso: set/2022.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F., SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados. Elsevier. 5. ed., 2006.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 45-53

Beatriz Sancovschi

Universidade Federal do Rio de Janeiro
beatrizsancovschi@gmail.com

Laura Freire Nasciutti

Universidade Federal do Rio de Janeiro
laurafnasciutti@gmail.com

Thalita Cristina Ferreira Martins

Universidade Federal do Rio de Janeiro
thalitacfmartins@gmail.com

Luciana Santos Guilhon Albuquerque

Universidade Federal do Rio de Janeiro
luguilhon@yahoo.com.br

Cassia Patricia Barroso Perry

Universidade Federal do Rio de Janeiro
cassiaperry57@gmail.com

Marina Teixeira Andrade

Universidade Federal do Rio de Janeiro
marina.t.andrade@hotmail.com



PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL
BRASIL

Recebido em: 13 de outubro de 2022
Aprovado em: 13 de novembro de 2023

Crianças e telas digitais durante a pandemia: Escola on-line

*Children and digital screens during the pandemic:
On-line school*

Resumo

O artigo aborda a escola on-line na pandemia. Trata-se de desdobramento da pesquisa “Crianças e telas digitais no contexto de isolamento durante a pandemia de COVID-19: articulações performadas” onde a metodologia cartográfica foi realizada através de questionários e entrevistas com responsáveis e crianças de até 11 anos. Com a Teoria Ator-Rede perguntamos: O que a pandemia fez ver sobre a escola? A argumentação de Masschelein e Simons, ao defender a escola como lugar de suspensão em relação à sociedade e à família e criação de um tempo e espaço para aprender, auxiliam na reflexão. A conclusão aponta para: Impossibilidade de conceber a escola on-line como transposição do presencial para a tela; Presença de uma potência normativa das crianças que reinventaram a si e a escola; Função do escolar em relação às famílias na organização dos tempos e do cuidado; Importância da complementação do trabalho à luz da vivência de professores

Palavras-chave: Escola on-line. Pandemia. Telas. Crianças.

Abstract

This article is about on-line school in the pandemic. Based on the research “Children and digital screens in the context of isolation during the COVID-19 pandemic: performed articulations” where the cartographic methodology was carried out through questionnaires and interviews with guardians and children up to 11 years old. Based on the Actor-Network Theory we ask: What did the pandemic do about the school? Masschelein and Simons' arguments, in defending the school as a place of suspension in relation to society and family and creating a time and space to learn, help in the reflection. Conclusion: Impossibility of conceiving the on-line school as a transposition of the presential to the screen; Presence of a normative power of children who reinvented themselves and the school; Role of the school in relation to the families in the organization of time and care; Importance of complementing the work in the light of teachers' experience.

Keywords: On-line School. Pandemic. Screen. Children.

1. Introdução

O artigo é um desdobramento da pesquisa “Crianças e telas digitais no contexto de isolamento durante a pandemia de COVID-19: Articulações performadas”ⁱⁱ. Mobilizadas pelos efeitos da pandemia e das estratégias de enfrentamento propostas que envolveram principalmente o isolamento físico, buscamos entender como crianças e telas passaram a se relacionar. Dizendo de outra maneira, como, no momento em que certo modo de compor o social foi rompido (LATOURET, 2012), novos modos foram forjados a partir, sobretudo, da articulação com as telas e especialmente pelas crianças. Desse modo propusemos a realização de uma cartografia (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2015) e utilizamos como dispositivos questionários (fase 1) e entrevistas (fase 2). Os questionários foram produzidos e disponibilizados no Google Forms, destinados tanto a responsáveis quanto a crianças de até 11 anos que viveram o isolamento físico durante o período inicial da pandemia de COVID-19. Após analisar os questionários (134 adultos e 50 crianças), realizamos, na segunda fase da pesquisa, entrevistas semiestruturadas através do Zoom ou Meet, visando aprofundamento. As entrevistas foram realizadas com 10 crianças com idades entre 4 e 11 anos e com 10 responsáveis.

A seleção da amostra foi feita a partir da técnica de Bola de Neve. O convite para participar foi enviado através das redes sociais das pesquisadoras, sendo compartilhado (ou não) na sequência por cada pessoa que recebia. A pesquisa foi realizada totalmente on-line, desde o recrutamento de participantes, a aplicação dos dispositivos e a análise dos dados. Acreditamos que isto pode ter interferido na diversidade da amostra, constituindo uma limitação da pesquisa. Reconhecemos, portanto, que a amostra alcançada reflete apenas um segmento da população brasileira. Em especial, pessoas com acesso aos objetos tecnológicos e internet, necessários não apenas para o acesso às aulas on-line mas também à pesquisa.

Embora a escola não fosse o foco, em função talvez da centralidade que ocupa na vida das crianças e suas famílias, ela acabou ganhando destaque, sobretudo durante as entrevistas. Este artigo objetiva, portanto, explorar as percepções e reflexões tecidas por crianças e responsáveis a respeito da escola on-line. O que a pandemia fez ver sobre a escola?

2. A escola on-line em tempos de pandemia: o que está sendo produzido?

Através da revisão bibliográfica nas plataformas Scielo e Pepsic, investigamos as produções sobre a escola em tempos de pandemia. Adotamos como recorte temporal o período entre janeiro de 2020 a novembro de 2021ⁱⁱ. Usamos como descritores o termo “*on-line school*” acrescido de “*elementary school*” e “*children*”ⁱⁱⁱ. Tratava-se de saber o que estava sendo produzido sobre escola on-line considerando o contexto de ensino de crianças de até 11 anos.

Na plataforma Pepsic, encontramos 92 artigos, dos quais 6 versavam sobre a escola on-line vivida por crianças no fundamental I. Dentre estes, 1 abordava a experiência da aula on-line, pela perspectiva dos pais; 2 versavam sobre a atitude frente ao ensino remoto por parte de alunos e professores (1) e alunos e pais (1); 3 abordavam os efeitos da escola on-line tanto para crianças, quanto para professores e pais. Todos colocavam em cena as mudanças promovidas pelo COVID-19 em relação à escola. Artigos que falavam sobre a escola on-line, mas se distanciavam das questões da sua dinâmica foram excluídos. Exemplo dos temas abordados pelos artigos excluídos: desigualdades sociais no ensino remoto, preocupações em relação à transmissão de COVID nas escolas e experiências de retomada às aulas presenciais, como também das preferências dos cuidados em relação ao retorno presencial. Entre os artigos excluídos, havia um que falava sobre a dinâmica da aula on-line na visão dos adolescentes, o que não contemplava nosso foco. Demais artigos sobre adolescentes também foram excluídos. Além disso, foram encontradas temáticas em relação à saúde dos alunos e das crianças (saúde bucal, saúde mental, saúde física, cyberbullying, fatores de risco como álcool e drogas e questões nutricionais), como também os riscos da internet em crianças. Outros artigos falavam sobre transposições de outros projetos para modalidade remota, ou avaliação de materiais e escalas, como também sobre métodos de treinamento para professores e para alunos, buscando um aperfeiçoamento do método de ensino. Em relação à COVID-19, foram encontrados artigos que falavam sobre a adesão ao uso de máscara pelas crianças, sobre seus sentimentos em relação ao momento vivido e os impactos nas relações interpessoais.

Na plataforma Scielo, foram encontrados 20 artigos, dos quais 3 tinham relação com o tema: um explorava a adaptação de escolas ao uso de telas no ano de 2020 em decorrência da pandemia, outro narrava uma experiência de educação por videochamada com crianças de 2 e 3 anos nesse período e o último investigava a percepção do uso de internet em práticas de mediação escolar por pais de filhos com deficiência. Além disso, foram encontrados artigos que abordavam questões de saúde e telemedicina atreladas à COVID-19, além de práticas educativas em geral.

O artigo intitulado “‘Homeschooling’ and the COVID-19 Crisis” (FONTENELLE-TERESHCHUK, 2021), encontrado através da Pepsic, é um dos que tinham relação com o nosso tema. Trata-se de um estudo de caso cujo foco foram experiências que os pais de alunos do ensino fundamental da cidade de Alberta, Canadá, tiveram com a nova modalidade de homeschooling em 2020. A partir de uma análise bibliográfica sobre uso de tecnologias no processo de aprendizagem de crianças, foram feitas entrevistas com 10 pais. O relato destes aponta para o fato de que o ensino on-line parece não ser adequado para crianças em idade escolar e que não promove uma independência na aprendizagem. Além disso, os pais da pesquisa em questão pontuavam que a tecnologia não substitui o professor ou as aulas presenciais. Segundo eles, a escola presencial envolve

Cassia Patricia Barroso Perry & Marina Teixeira Andrade uma interação com amigos que o on-line não consegue suprir e que é de suma importância para as crianças. Ressaltam ainda a necessidade de haver melhor comunicação entre as famílias e os professores, que todos trabalhem em parceria no processo de aprendizagem. Os pais comunicaram também a sobrecarga que enfrentaram neste momento de isolamento, em ter que dar conta de seu trabalho, do cuidado da casa e da aprendizagem dos filhos, sem muito auxílio da escola e sem a devida experiência pedagógica para isso. Cabe ressaltar, que a pesquisa foi feita em escolas de língua francesa, mas que a maioria das famílias entrevistadas não falava essa língua, o que dificultou ainda mais o trabalho dos pais em ajudar os filhos na escola.

A partir dessa breve revisão bibliográfica, percebemos que muito tem sido comentado, ao longo desses dois últimos anos de pandemia, sobre a escola on-line. Nosso trabalho se insere neste contexto, buscando contribuir especificamente para a articulação crianças-telas-escola, tendo como foco a dinâmica da aula on-line a partir dos relatos dos pais e das crianças sobre esse novo método de ensino-aprendizagem. De saída, lembramos que o recorte aqui efetuado é consequência do problema de pesquisa mais amplo cujo objetivo era investigar as articulações entre crianças e telas na pandemia. A questão da escola on-line surgiu no meio dos dados colhidos, cobrando reflexão.

3. Seções e Parágrafos

Considerando o que nos fala Latour (2012), o social não está dado mas é constituído e sustentado pelas articulações que são tecidas entre os atores humanos e não humanos. Em nossa vida cotidiana, não nos damos conta das inúmeras articulações existentes a menos que algo as coloque em xeque. Foi justamente o que aconteceu quando, diante da maciça propagação do vírus da COVID-19, nos vimos obrigadas a adotar medidas de segurança que envolveram principalmente o isolamento físico, além das medidas de higiene.

Nesse sentido, a pandemia da COVID-19 exigiu uma reformulação nas formas de se relacionar e de existir, que até então tínhamos como óbvias e naturais. Como conviver tornou-se uma questão a ser enfrentada. Um dos mais importantes espaços de convívio afetado pela estratégia de isolamento físico foi a escola. Não era mais possível ir para as escolas, assim como, na maioria dos casos, não era mais possível ir para o trabalho. Escola e trabalho passaram a acontecer em um mesmo espaço-tempo. Nesse contexto, começou-se a sentir e perceber o que há muito se defende no campo dos estudos sobre a escola e a aprendizagem: aprender é muito mais do que aquisição ou transmissão de informações (FREIRE, 1983; KASTRUP, 2001; GALLO, 2012). Se por um lado as escolas, em sua maioria, conseguiram desenvolver estratégias remotas e *on-line* de ensino, por outro, ficou evidente que garantir as aulas a distância, cada um na sua casa, cada um com seu dispositivo tecnológico, ou disponibilizar os conteúdos de maneira assíncrona não totalizava o que está em jogo na escola. A escola, como lugar de aprendizagem, extrapola

em muito as questões que envolvem os conteúdos, nos forçando a (re)pensar aquilo que Masschelein e Simons (2013) nomearam como sendo próprio do escolar.

Masschelein e Simons, em seu livro “Em defesa da escola” (2013), partem de críticas frequentemente feitas à instituição escolar para, em seguida, defendê-la, chamando a atenção para uma certa função do escolar. Segundo eles, a crítica à escola é antiga e remonta às suas origens nas cidades-estados gregas, se prolonga com o movimento de desescolarização, na segunda metade do século XX e, mais recentemente, com os novos ambientes (eletrônicos) de aprendizagem, esta crítica tem ganhado novas roupagens e adeptos^{iv}. Para além das críticas e sem ingenuidade em relação às dificuldades existentes nesta instituição que, segundo eles, precisam ser enfrentadas, Masschelein e Simons (2013, p.10) se recusam a endossar a condenação da escola e afirmam: “Acreditamos que é exatamente hoje – numa época em que muitos condenam a escola como desajeitada frente à realidade moderna e outros até mesmo parecem querer abandoná-la completamente – que o que é a escola e o que ela faz se torna claro”. É no movimento de explicitar o que a escola é e faz e que, por isso, não deveria acabar que vemos nascer o que, com esses autores estamos chamando de função do escolar.

[...] O mais importante ato que a ‘escola faz’ diz respeito à suspensão de uma chamada ordem desigual natural. Em outras palavras, a escola fornece *tempo livre*, isto é, tempo não produtivo, para aqueles que por seu nascimento e seu lugar na sociedade (sua ‘posição’) não tinham direito legítimo de reivindicá-lo. Ou, dito ainda de outra forma, o que a escola fez foi estabelecer um tempo e espaço que estava, em certo sentido, separado do tempo e espaço tanto da sociedade (em grego: *polis*) quanto da família (em grego: *oikos*). Era também um tempo igualitário e, portanto, a invenção do escolar pode ser descrita como democratização do tempo livre. (MASSCHELEIN; SIMONS, 2013, p. 26).

Ao nos indagarmos, a partir de nossa pesquisa, sobre o que a pandemia fez ver sobre a escola acreditamos ao mesmo tempo confirmar a posição de Masschelein e Simons (2013) e fazê-la avançar.

3.1. Tudo é tela

Ao investigar as articulações crianças-telas-pandemia, vimos ganhar destaque e participar, de modo importante desta rede, as famílias e a escola. Já nos questionários observamos que 58% das crianças usavam as telas para a realização das aulas ou das atividades escolares e com as entrevistas percebemos que a escola *on-line* estava bastante presente na nossa amostra, aparecendo tanto nos relatos dos responsáveis, quanto nos das crianças. Notamos através das entrevistas que nem sempre as crianças ou os pais se davam conta de que a escola *on-line* era uma escola pela tela. Vejamos o relato de R1 que ao contar sobre a rotina familiar, percebe que a escola *on-line* também é tempo de tela: “[...] então é tela né, tudo é tela né.[...] É reunião, tudo em tela, tudo em tela né, não tem como. A pediatra das crianças, ela tá fazendo também é telemedicina” (R1^v). Dessa forma, foi visto que quando as telas estão sendo utilizadas para a realização de atividades escolares, a escola fica em evidência e a tela acaba desaparecendo.

E quando a escola passa a ser tela, como lidar com o problema do uso das telas pelas crianças? Ao discurso médico (SBP, 2019; AAP, 2016a; 2016b)^{vi} sobre os riscos das telas e sobre os cuidados necessários em relação às crianças e às telas, somaram-se outras necessidades e demandas. Mães, pais e cuidadores em geral, viram-se divididos: Pode ou não pode? Deve ou não deve? “[...] Minha filha não tinha hábito de *tablet*, agora ela entra todos os dias para assistir as aulas *on-line*.” (Q115^{vii}-responsáveis). Assim, entendemos quando alguns pais apontavam que só aceitavam a modalidade *on-line*, pois “é a nossa única opção” (R8).

Em nossa amostra, a preocupação com a perda do conteúdo parece ter tido menos relevância do que a exposição das crianças às telas. Porém ficamos sabendo através dos nossos entrevistados-colaboradores que esta posição não foi consensual, gerando discussões entre responsáveis e as escolas:

[...] a gente fica preocupado quando alguns pais pressionam pra ter mais tempo de aula, né, questionam por que não tem a mesma quantidade de tempo que tem no presencial no ensino remoto. A gente não questiona isso, a gente questiona o contrário, que é uma seleção do que é importante nesse momento. Não vai dar pra fazer a mesma quantidade, porque a quantidade de tela não é recomendada. (R5)

Aí é uma batalha que tá tendo na escola, porque eu fico pedindo pra diminuir, porque quando...No ano passado, quando ela... a aula era de uma às três. Quando passou a ser de uma às quatro, ela começou a ter dor de cabeça todo o dia. Por causa do aumento do horário. (R4)

Sobre essa questão, vale tecer algumas considerações. Por que será que aqueles que defendem mais conteúdo, o que levaria necessariamente a um maior tempo de tela por parte das crianças, são justamente “os outros”? Será que os pais que participam de uma pesquisa sobre crianças e telas em tempos de pandemia e que são bombardeados por informações médicas sobre os riscos das telas poderiam ter respondido diferente a uma pesquisa sobre crianças e telas? Longe de pretender concluir algo sobre essas questões, acreditamos que elas nos apontam o tipo de conflito que perpassou a articulação famílias-crianças-telas-escolas-pandemia.

3.2. A singular dinâmica do *on-line*

À invenção das escolas-na-pandemia correspondeu uma invenção dos modos de assistir aulas-na-pandemia. A partir da determinação do isolamento físico, as escolas se viram confrontadas, precisando se reinventar. As propostas foram diversas e se modificaram à medida que o tempo foi passando e a certeza de que o afastamento físico duraria mais do que os 15 dias iniciais. Várias foram as estratégias: desde produções de materiais previamente gravados e disponibilizados através de *site* e aplicativo, passando por envio de materiais pelas redes sociais e, principalmente, realização de videochamadas síncronas. Quando houve a liberação para o retorno ao presencial, surgiram novas invenções no sentido de produzir estratégias híbridas. Algumas escolas passaram a filmar o presencial para transmitir ao *on-line* em tempo real ou de maneira assíncrona, outras disponibilizaram as duas modalidades de aulas. Certamente essas invenções e re-invenções

foram possibilitadas e também limitadas pelos recursos materiais e humanos de escolas e famílias.

O acompanhamento das falas de crianças e responsáveis sobre a vivência deste momento forneceu um interessante material sobre a singular dinâmica de aula que foi co-produzida no modelo *on-line* e que difere daquela a qual estávamos habituadas na escola presencial. Destaca-se o fechar e abrir o microfone, a questão da câmera ligada ou desligada, levantar a mãozinha do *google meet* ou *zoom* para falar, a dificuldade com os aparelhos eletrônicos e com a conexão.

E também, eu não gosto do computador do papai, porque ele já tá dando problema. Aí, quando fica travando, e aí quando trava, as vezes cai, aí desliga a imagem. Aí você tem que ligar tudo de novo. Tem que botar na tomada. Aí depois tem que ligar, depois tem que chegar, até lá, o encontro já tá quase acabando. (C10 - 7 anos)

Olha a gente precisa levantar a mão aqui do remoto né, tem uma mãozinha e aí aperta, aí a professora sabe que o aluno tá com a mão levantada, o aluno ou a aluna. Mas no presencial, né, é só levantar a mão que ela vai saber. [...]E também precisa fechar o microfone, se ficar com vergonha fecha a câmera. (C6 - 10 anos).

Ah, tem algumas pessoas que lá que, que tipo a professora fica dando aula do computador, aí a gente tem que ficar com caderno desenhando, aí às vezes tem um coleguinha que interrompe, mas é muito pouco, só tem uma coleguinha lá que fica abrindo o microfone, aí a professora fala : “ô L., você pode fechar o microfone”. Aí ela fecha, aí de repente um fala, aí ela pergunta e deixa o dela aberto, em vez de fechar. A aula, aí começa a correr, começa a fazer barulho, aí fala pra fechar, aí de repente a professora fala: “L., você quer falar?”. Aí ela fala: Todo mundo fecha o microfone e deixa ela falar, quando a L. fala, aí depois ela fica com microfone aberto, aí quando um coleguinha tá falando, ela interrompe. (C10 - 7 anos)

Além disso, algumas crianças destacam a dificuldade dos amigos em ingressarem no modelo *on-line*, interrompendo a aula e fazendo uso do *chat* de modo a atrapalhar a fala da professora e a concentração dos outros amigos. Vale destacar, que o uso do *chat* foi bastante evidenciado pelas crianças como uma espécie de transposição da conversa paralela que se tinha durante as aulas presenciais: “E aí como os alunos da aula presencial se distraem muito como eu eles ficam botando um montão de besteiro no *chat* e isso abafa a pergunta do aluno, então não dá certo” (C9 - 11 anos).

Algumas crianças nos contam sobre uma experiência de certa confusão na dinâmica da aula *on-line*, como afirma C8 (10 anos): “P: E como é que foi essa experiência, da aula *on-line* pra você? C8: Foi meio embaralhado, porque o dever eu não consigo fazer direito, aí tinha uma enrolação lá, que não ficava direito.” Ou, como nos fala C9 (11 anos): “esse lance das aulas *on-line* não dá certo”.

Outra questão que surgiu foi sobre as aulas *on-line* serem mais rápidas e com pouca oportunidade de um tipo de interação que parece fazer falta para que o aprendizado ocorra:

P: [...] *On-line* não tem como ter essa interação com os seus amigos, né? C7: Sim. Até porque é bem rápido, porque ela explica o dever, a gente faz o dever e aí acaba a aula. A gente não consegue brincar muito. [...] Não consegue conversar sobre o dever... É mais com a professora a aula *on-line*. C7(11 anos).

Para aprender é preciso, portanto, tempo, é preciso interação, é preciso brincar e conversar sobre o dever^{viii}. Deveres e tarefas por si só não são suficientes. Parece que as crianças não se sentem ouvidas nesse novo modo, talvez pelas interrupções dos amigos e da rede, mas também por essa outra dinâmica limitada de interações, trocas e contatos com os amigos e professoras. Não que no *on-line* não houvesse interação, no entanto vamos percebendo que a interação-no-*on-line* envolve outros gestos e um novo aprendizado da atenção (SANCOVSCHI; KASTRUP, 2013; KASTRUP, 2004). Dessa maneira, não raro a interação tornava-se confusão:

Gostava...mas também não dava muita bola porque era muito confuso, era um monte de criança de 4, 5 anos, falando ao mesmo tempo, gritando, querendo falar com a professora, tipo era muito confuso, e ele achava muito confuso e ele falava “Ah não consigo ouvir nada, não consigo falar, não consigo entender”. Então ele gostava menos que os vídeos ainda, porque ele achava muito confuso, não era proveitosa a aula, entendeu? (R2)

No começo da pandemia, no começo da aula *on-line* ele falava “mãe, parece que eu nem existo” (pausa) É... ele não sente, ele gosta....a participação, não é a mesma coisa pra ele [...] (R8).

Assim, a experiência da escola *on-line* foi nos ajudando a perceber aquilo que na escola extrapola o conteúdo e que, portanto, poderia ser incluído na função do escolar. A escola é o lugar de encontrar pessoas, de interagir, de brincar. O conteúdo não está isolado dessa rede de conexões e afetos: “A professora às vezes deixa a gente juntar as cadeiras pra fazer o dever junto, então é mais legal do que *on-line*” C7 (11 anos). Neste sentido, o pátio tem um lugar importante e sua falta foi certamente sentida: “No computador é sem pátio” C1 (4 anos). Talvez por isso a percepção de um desinteresse das crianças pelas aulas *on-line*. Segundo os responsáveis, quando a escola acontecia presencialmente havia uma grande vontade de ir à escola. É possível que esse tipo de percepção e comparação só tenha sido possível a partir dessa grande ruptura e transformação que a pandemia nos forçou. Talvez crianças e responsáveis não se dessem conta de que ir para a escola, encontrar os amigos, estudar e brincar juntos era muito bom. Uma mãe conta como a sua filha não se engaja na aula *on-line*, pois não parece a escola mesmo, parece só “um filme”, “não emociona”:

Ela percebe aquilo como, não sei muito bem como assim meio que é... acho que ela não percebe aquilo muito como escola não, sabe? Tipo meio... a professora fica lá e ela às vezes... não sinto ela assim de corpo e alma ali na interação com o computador né. O computador, ela chega assim... por exemplo, hoje que tava a amiguinha dela aqui, eu botei no celular e espelhei a tela pra televisão. Então, ela ficou vendo a professora grandona assim na televisão né. E era uma coisa tipo: ela tava lá na sala, daqui a pouco ela vinha aqui pro quarto. Não é uma coisa tipo... não tem animação de fato. Tá passando a escola na televisão, sabe? Não é... [...] É que nem como se fosse um filme né. Eu assisto se eu quiser. Se eu ficar na sala, eu vejo a escola. Se eu vier aqui pro quarto, acabou a escola. [...]. E eu tenho certeza que pra ela ver os amigos pelo computador é o mesmo que nada. Não faz, não emociona nem um pouco. (R4).

As professoras, sensíveis talvez a esse tipo de questão, criaram estratégias. Assim, outra mãe relata que a professora de sua filha de 7 anos começou a abrir

a sala *on-line* 15 minutos antes para que as crianças pudessem interagir, incentivando as trocas, tentando reparar aquilo que a aula *on-line* parecia não conseguir suprir:

Agora eles tão, a turma da N faz, os 15 primeiros minutos de aula, que às vezes se estende até meia hora, mas eles fazem só de troca, de conversa, e isso fez muita (ênfase) diferença pra N. A N passou a sair correndo do almoço pra ficar lá 5 minutos antes, pra poder ser a primeira a entrar, pra poder ter esse momento, né, de falar livremente, de conversar...as crianças propõem brincadeiras e aí a N sendo a primeira a entrar, ela consegue às vezes conversar com a professora com poucas crianças, então ela consegue falar, né. E aí ela me falou no início do ano “Mãe, pela primeira vez eu consegui ser eu mesma”, nesse momentinho que ela tem de aulas, né, que ela consegue falar, se expressar. (R9)

O *on-line* mobiliza uma dinâmica diferente do presencial. Não se trata, portanto, da mesma aula em outro suporte, trata-se de outra aula. Do presencial ao *on-line* não mudamos apenas o local onde a escola acontece, mas a própria escola. Será que nesta nova escola se mantém aquilo que Masschelein e Simons (2013) destacam como sendo que de mais importante a escola proporciona, a suspensão? Suspensão do espaço e do tempo. Na escola *on-line* estaria preservada a função do escolar?

Parece que não. Parece que, para a produção dessa suspensão, há a necessidade da instituição escolar na sua dimensão de espaço físico ou ao menos de espaço reservado. Há a necessidade de escola. Porém, é preciso reconhecer que identificamos nas falas de algumas mães e pais a sensibilidade para isso que lhes parecia tão necessário haver e que as aulas *on-line* não estavam conseguindo proporcionar. Percebemos a tentativa de algumas mães e pais em recriarem esse ambiente de suspensão, tentativa essa que passava por criar um ambiente separado para que o escolar acontecesse. Um ambiente para que a criança se sentisse de alguma maneira “suspensa” daquele cotidiano familiar e social mais direto e imediato. Embora esses esforços tenham sido valiosos, proporcionado alguma diferença para a experiência da escola *on-line*, não se compara ao que se tinha e era vivido na escola presencial: “Aí assim, a gente fazia cabaninha pra ela assistir aula dentro da cabaninha, botava todas as bonecas pra assistirem aula junto, precisou de muito desenvolvimento pra funcionar, né” (R9).

Interessante notar que a partir de toda essa experiência foi sendo difícil não concordar que aprender envolve muito mais do que o acesso ao conteúdo. Aprender envolve relação com os outros, com o espaço, com o movimento, com o tempo:

Então assim, ele é um garoto que aprende mais, se envolve mais com os colegas na construção do conhecimento, aprende alguma coisa na escola na sociabilidade, estando juntos, sobretudo por conta da movimentação física né. Mais bagunçeiro né, vamos pensar assim, mais bagunçeiro que ele sempre foi, mais do movimento assim. E no caso do remoto, eu acho que isso é... retrai um pouco ele. Eu tenho...a gente tem a impressão que inclusive dificulta o aprendizado de conteúdos escolares, por exemplo... Processo de aprendizagem, não só de conteúdos. (R10).

3.3. Privacidade

Outro aspecto da escola *on-line* durante a pandemia refere-se à (im)possibilidade de privacidade. As famílias tiveram que abrir as portas de suas casas para que a escola entrasse nesse espaço íntimo que é o lar. Ver e ser visto. Com as câmeras das telas ligadas, os responsáveis se viram invadidos. Não só eram observados pelos professores, como também pelos outros pais que estavam do outro lado da tela acompanhando suas crianças. Sobre o incômodo em dividir o espaço privado de sua casa com as outras famílias, alguns responsáveis compartilham:

Pra gente, né, que era mais invasivo, assim, duas crianças, a gente tem um apartamento de dois quartos, então tinha, muitas vezes... eles usavam meu escritório que é no quarto, ou então faziam no meio da sala... Uma vez a minha filha queria entrar com o *tablet* no banheiro, enquanto eu estava usando o banheiro, então (risos)... Em alguns momentos, é isso, a gente se incomodou mais do que eles. (R9)

A escola teve que mandar pra gente uma mensagem dizendo como vai ser o remoto. E agora, novas mensagens: “Por favor, cuidado que você está no ambiente que a criança estuda...quem passa atrás, estar com roupa, estar bem, estar vestido, apresentável”. Então quer dizer, as pessoas nem se deram conta antes que elas têm que cuidar do ambiente, minimamente...do que tá atrás pra ser visto. Porque ali quem tá vendo é todo mundo, outras crianças estão vendo atrás né. Se passa um pai, uma mãe sem camiseta você tá vendo, né. (R5).

Vale destacar que o incômodo com essa invasão de privacidade parece não ter sido exclusividade das mães e pais. Eles nos contam também de uma reclamação por parte dos filhos. A escola presencial era um espaço em que as crianças estavam em seu próprio mundo – suspensas, nos termos de Masschelein e Simons (2013) –, interagindo com outras crianças e com os professores, sem a repressão e a vigia de seus pais: “[...] é assim um espaço que é deles, o L diz que é a segunda casa dele, e eu sinto que ele se sente muito à vontade lá, né” (R9).

Uma vez que a escola foi para o *on-line*, não havia mais a divisão de espaço entre a escola e a casa. Não havia mais o espaço só das crianças e das suas relações, importante espaço de suspensão para que a função do escolar aconteça. Percebemos como as crianças também se sentiram invadidas, tentando impor aos pais uma barreira, como meio de retomada dessa privacidade e dessa suspensão, a partir de, por exemplo, pedidos para não serem incomodados durante a aula ou fechando a porta do quarto.

Aí a A fecha a porta do quarto. Ela não me deixa ver a aula dela. Ela usa fone, ela não me deixa ver a aula. Eu não posso participar, eu não posso olhar, nem nada. Agora, ela tem muito essa coisa de quando... quando ela tá no computador e tal, ela tem que ficar sozinha. Ela não quer que eu fique olhando. (R4).

A perda de privacidade não veio somente dos pais estarem em casa observando a atividade de seus filhos, mas também das outras famílias estarem acompanhando a aula através da tela. Assim, as crianças se viram expostas às outras famílias, que agora tinham acesso ao processo de aprendizagem de todos da turma. É, porque é uma coisa que eu falei até numa outra atividade que eu fiz, o quanto essa entrada da gente no momento escolar foi uma invasão da privacidade da criança né. [...] E privacidade

zero. Não é só a gente que tá sem privacidade, eles estão sem privacidade. Eles ficam o tempo todos expostos. E aí, a exposição não é para os coleguinhas, para a professora, como no presencial... Mas é espalhada. A pessoa passa e vê coisas que ele pode fazer de errado eventualmente, agora é exposição das crianças, professora e dos outros pais porque estão todos nas outras casas também. E muitos pais estão perto ouvindo. Então, os erros dele, a dificuldade dele, agora são compartilhadas, são vistas por todos os pais que muitas vezes são competitivos né. (R5).

[...] porque quando tá no híbrido... às vezes ela tá na escola e eu sei o que ela tá fazendo na escola porque a mãe da amiga dela que tá no *on-line* me conta as coisas... então eu sei o que ela tá fazendo na escola, porque ela vê. [...] Tem espião agora na escola... tá todo mundo vendo a escola né. (R4).

3.4. Rede de cuidado suspensa e a escola como organizadora da rotina

Avançando com a pesquisa, fomos percebendo que a função do escolar sobre a qual nos fala Masschelein e Simons (2013) diz respeito não apenas às crianças que precisam desse espaço-tempo livre que a escola proporciona para sua aprendizagem. Começamos a pensar que o escolar afeta também os responsáveis através da rotina das famílias. Nesse sentido, a suspensão do espaço-tempo do cotidiano familiar que a escola produz não apenas permite às crianças aprenderem, mas incide também sobre a organização e a vida dos pais, mães e famílias. A escola se torna parceira dos cuidados com as crianças. Quando a escola presencial se viu limitada, revelou-se sua importância também para as famílias. Na visão dos responsáveis, a pandemia fez ver que a escola era um nó importante na rede de cuidados e na organização da rotina da casa:

E aí, assumir essa tarefa doméstica foi muito complicado né. De almoço, de botar almoço na hora e tal. Aí no princípio da pandemia, não tinha aula *on-line* ainda. Então... os horários ficaram muito bagunçados, sabe? [...] E aí depois veio a aula *on-line* e ela... eu era super contra no início. [...] Mas no fim eu fui dar o braço a torcer porque organizou a vida em casa, em termos de horários.[...] Ela [a escola] começou a ditar o ritmo da casa né. Porque uma hora tinha que começar a aula, então tinha o almoço... saia, tipo o nosso horário limite era meio dia saia o almoço. Então, começou a organizar o horário da casa. (R4).

Se por um lado a escola *on-line* possibilitou forjar uma rotina com as crianças, por outro, demandou uma jornada tripla de trabalho: trabalho doméstico, *home office* e trabalho escolar. Numerosos relatos mencionaram o quanto as aulas remotas demandavam a atenção dos responsáveis: “[...] e aí o dever tem demandado muito da gente” (R9). Os encontros também exigiam dos pais, muitas vezes, a presença corpórea com os filhos, em virtude da dificuldade de adaptação a esse novo modelo de aula *on-line*:

[...] Os seis primeiros meses foram assim, ela assistia aula no meu colo. Segundo semestre ela conseguiu assistir aula sozinha. Mas ela é muito tímida então ela só... pra ela falar eu tinha que estar do lado dela, eu tinha que dar a mão, mesmo que eu conseguisse estar fora da tela eu tinha que ficar o tempo inteiro. (R9).

Com o acúmulo de demanda, já que a escola era antes um momento em que os pais não precisavam se ocupar dos cuidados dos filhos, os responsáveis demonstraram cansaço e desgaste. Principalmente em

relação aos encontros escolares, tendo muitas vezes que cumprir a função de mediadores e de professores.

E aí gente começou, mais ou menos, com um encontro por semana, depois de um tempo...quando a gente viu que o negócio ia demorar, passou pra dois encontros por semana, e aí, de repente, era encontro todo dia. Eu falei, gente isso é loucura! Assim, eu não consigo dar conta. [...]. Eu mesma deixei isso muito claro pra escola né, falei: olha, eu não tenho condição de acompanhar. (R7).

Aquilo que eu falo: cada um estudou pra ser a profissão que é, né, e eu não estudei pra ser pedagoga, então... (risos). Não tenho o menor talento, a menor paciência pra ficar escutando aquelas crianças chorando, falando todo mundo ao mesmo tempo na aula e ele também não tem a menor paciência. (R6).

Cabe destacar a diferença entre os relatos de pais de crianças da educação infantil e das crianças do ensino fundamental. Os responsáveis pelas crianças que estavam no início da escolarização apontaram muitas dificuldades em relação aos encontros *on-line*, classificando-os como momentos de estresse. Ressaltaram o quanto era desgastante para a relação pai/mãe-filho(a), envolvendo, muitas vezes, discussões sérias entre as partes. Em virtude das dificuldades em manejar esse tipo de situação, alguns pais optaram por retirar a criança da escola, com a esperança de que a pandemia acabasse logo:

[...] Era meio desgastante, era um esforço para assistir, ele realmente não gostava, era bem desgastante porque eu me irritava e a gente acabava brigando. Porque eu achava que era uma coisa...15 minutos, meia hora, sabe? Concentra, faz e pronto porque tinha vários deveres também pra fazer, e... e eu via que era uma luta, então acabava desgastando muito o nosso relacionamento até de mãe e filho porque eu cobrava uma coisa que ele não estava conseguindo me dar e eu não entendia também porque era tanto drama assim....porque a professora é muito fofa, ela era muito fofa, fazia vários vídeos com musiquinha, coisas que eram legais, não é que era maçante, entendeu? (R2)

[...] Ele não gosta de conectar na aula, né. Ele tem 4 anos só e ano passado eu tirei ele da escola, no meio do ano, porque eu falei: Eu tô pagando uma mensalidade e ele não conecta, ele não presta atenção, ele não vai, ele não quer, ele chora, sabe? Era um estresse pra ele e um estresse pra mim. (R4).

Sob outra perspectiva, os pais e mães cujos filhos/as estavam passando pela alfabetização apontaram para uma maior necessidade de dedicação de atenção. Tal fato exigiu tempo e paciência das famílias, coisa que antes era, em grande parte, resolvida com algum distanciamento: “A minha filha, ano passado, começou o primeiro ano, então ela foi alfabetizada por mim, muito mais do que pela escola, e ela não queria, né, ela só assistia aula no meu colo, então, assim, tive que ficar mesmo muito dedicada” (R9).

[...]Agora tá começando a fluir bem, tá num caminho legal a alfabetização, só que no início parecia que não ia, não ia, não ia..., nessa fase não ia, não ia, não ia, era preciso dar muita atenção pra ele e perdia muita paciência, tempo chorando e querendo atenção, demandando de outra forma, eu não conseguia, atrapalhava. (R1).

Em contrapartida, os pais de crianças do ensino fundamental apontaram que as crianças tinham mais independência. Assim como também, foram, na sua maioria, crianças nessa fase de escolarização que reivindicavam estar sozinha nos encontros, como descrito acima, mesmo que precisassem de algum auxílio: “[...] Já a mais velha não, conecta sozinha, faz

tudo sozinha, eu dou muita independência pra ela, ela faz... loga sozinha. Óbvio que eu fico de olho, né, de longe, nas dificuldades... eu ajudo, mas na maioria das vezes ela faz tudo sozinha” (R6).

3.5. Sobre os ganhos da escola-pela-tela

Apesar da escola remota ter revelado aspectos da função do escolar que passavam despercebidos para a maioria das famílias, foi possível notar que o modo *on-line* de aprender foi sendo rapidamente assimilado pelas crianças. Desse modo, notamos que, a partir dessa nova dinâmica que se instaurou pelas telas, as crianças adquiriram maior destreza em relação às tecnologias. Antes da pandemia, muitas não acessavam os *notebooks* e computadores e passaram a ter que acessar em função do formato das aulas. Algumas até ganharam equipamentos eletrônicos neste momento: “[...] a partir do ano passado pra cá, que ele passou a usar o *notebook*, ele não tinha (pausa). Ele está na aula *on-line* desde (pausa) 18 de março do ano passado” (R8). Com isso, as crianças adentraram nesse mundo e foram se situando nele: “Acho que ele tem desenvolvido uma independência em participar das aulas *on-line*, e maior desenvoltura com o uso das diversas tecnologias” (Q71-responsáveis).

Não se tratava apenas de saber usar as telas, mas de passar a habitar o território (KASTRUP, 2001)^x construído com as plataformas como o *Zoom* e o *Meet*. As crianças não demoraram a aprender as funções disponíveis e as dinâmicas requisitadas para a modalidade remota: “[...] acho que hoje eles estão bem familiarizados. Eles entendem a plataforma, assistem a aula... meu filho entende muito das coisas, mais do que eu, assim, mexe em tudo, quando eu preciso de alguma ajuda ele vem fazer” (R9).

Ele já mexe no meu *laptop*, já desliga o som quando ela manda ficar no mudo, aí ele quer falar uma coisa ele liga o microfone (risada)... Eu só fico olhando assim, eu falo gente, que figura, cara (risada) tipo assim, super envolvido no *zoom*, entendeu? Super enturmado, já sabe mexer nas coisas, então assim, eu acho que é isso, maturidade mesmo, que nessa fase eles vão pegando muito rápido né. (R2).

Isso foi, inclusive, observado durante nossas conversas com as crianças, em que escrever no *chat*, desligar e abrir o microfone e até mesmo compartilhar a tela foram ferramentas utilizadas por elas. Além disso, a destreza aparece também em falas que a relacionam com a percepção de uma “maturidade” adquirida pelas crianças: “Ele desenvolveu uma maturidade assim e uma outra disposição que ele vem, senta, sabe o que é, presta atenção, valoriza o momento, fala: ‘Tá, tá bom, vamos lá, tem que fazer, porque é importante’” (R10).

Para além dessa destreza com as plataformas, as crianças também criaram modos singulares de burlarem as estratégias de controle dos professores como: desligar a câmera para dormir ou comer durante a aula, ou abrir uma outra aba para ver vídeos no *Youtube*: “[...] A aula *on-line* dá pra pegar comida no meio da aula” (C2-8 anos).

Mas também, aqui, olha pro reflexo dos meus óculos, se você perceber eu, quando estou no *meet*, posso sair a qualquer momento da aba mas ainda vou escutar você, a aula não vai

parar, então eu posso aqui entrar no *youtube*, que eu não faço, o pior é a tentação de você fazer, de tão chato que as aulas estão sendo. Essas aulas não são dinâmicas, e esse é o problema. (C9-11 anos).

Nesse sentido, o modelo *on-line* abriu outras possibilidades para as crianças em sua relação com o escolar. Tal foi o caso da autonomia no sentido da liberdade de ir e vir, de sair e entrar na aula quando quiser, e até em poder estar também na presença dos pais durante às aulas: “[...] eu também gosto porque eu fico aqui em casa. Lá na aula, você não vê o papai e da mamãe a manhã inteira. E eu gosto mais do papai e da mamãe” (C10-7anos). À vista disso, podemos pensar com Canguilhem (2009) sobre uma potência normativa das crianças que participaram da pesquisa frente às transformações às quais foram submetidas. Canguilhem (2009) ensina que o normal e o patológico não se definem nem por uma essência, nem por uma característica específica presente ou ausente, mas pelas formas com que os sujeitos lidam com as variações do meio que os afeta. Assim, a normalidade envolveria a manutenção da capacidade de reinvenção de maneira articulada ao meio e, a patologia como comportamento fixado em uma referência absoluta. Por isso, seguindo esse autor, podemos dizer que, diante da pandemia, os corpos que se mantêm normativos, inventando para si novas regras, estariam saudáveis. Assim, as crianças, a partir de suas articulações singulares com as telas, se reinventaram dentro do novo modelo de ensino *on-line*, o que aponta para uma dimensão de saúde e de vida.

3.6. Saudade do presencial

Apesar de um certo sucesso nos processos de reinvenção de si e do mundo na relação crianças-telas-escola, apesar do desenvolvimento de novas habilidades, do ganho de destreza, da possibilidade de alguma autonomia, as crianças relataram sentir saudades do presencial e uma preferência por ele: “Eu prefiro aula presencial de vez em quando, porque dá pra brincar no balanço, dá pra brincar no parquinho. [...] E dá pra brincar com os amigos.” (C2 - 8 anos).

Eu gostava mais do presencial porque a gente podia brincar com os amigos e no computador você só fica assim, “Ah tal tal, tal, não sei o quê”. Aí a gente liga: Ah tal, tal, não sei o que aí desliga. Eu gosto mais de barulho, eu gosto de gente passando na rua, eu gosto de barulho, gosto de pessoa conversando, gosto do chão, não gosto de ficar assim (C10 - 7 anos).

Pais e mães enfatizaram como a falta da interação com os amigos, as brincadeiras, as conversas e as trocas foram sentidas por seus filhos, destacando a emoção da retomada do presencial (ainda que de forma híbrida): “A alegria deles quando a aula voltou... indescritível, assim. Eles sentem muita falta da troca, né, de estar com outras crianças, de conversar com outras crianças” (R9).

[...] é, quando eu falei pra ele que ele ia pra escola, ele, assim, ficou radiante! Ele falou ai mamãe, sério? Mamãe eu te amo, mamãe, eu te amo muito, mamãe, por favor, mamãe, que bom, eu tô muito feliz, eu te amo, eu te amo.... ele agradeceu muito, ficou toda hora assim, “nossa mamãe, nossa, é sério? É sério? É hoje que eu vou?” (R2).

4. Considerações finais

Com o auxílio do relato das crianças, dos responsáveis e de teóricos como Masschelein, Simons e Canguilhem elencamos ao longo do texto seis analisadores que deram nome às subseções. São eles: tudo é tela; a singular dinâmica do *on-line*; privacidade; rede de cuidado suspensa e a escola como organizadora da rotina; ganhos da escola-pela-tela; saudade do presencial.

Percebemos que a escola *on-line* em tempos de pandemia não foi simplesmente uma transposição do presencial para a tela. Foi outra coisa. A pandemia e a experiência da escola *on-line* deixaram explícito que a experiência do escolar é composta por muitos acontecimentos para além da transmissão de informação. E que mesmo o conteúdo a ser ensinado precisa de interação, movimento, brincadeira, contato. Outro ponto importante diz respeito a privacidade. A escola pela tela deixou à mostra rotinas familiares e dinâmicas de aula, chamando atenção para a importância de um espaço-tempo reservado. Algo que Masschelein e Simons (2013) chamam de suspensão e apontam como sendo uma importante função do escolar. A suspensão fez falta precisando muitas vezes ser forjada através, por exemplo, de portas fechadas, fones de ouvido e cabaninhas. Não obstante, as crianças conseguiram se reinventar e reinventar a escola. Adquiriram destreza com as tecnologias tanto para o benefício quanto para a rebeldia em relação a aula. Ressignificaram dispositivos como o *chat* que se tornou o lugar das conversas paralelas e da bagunça. Assim, as crianças experimentaram maior autonomia na gestão de sua participação nas aulas. Para algumas famílias, essas mudanças foram lidas como ganho de maturidade frente ao ambiente escolar remoto. Apesar disso, cabe notar que a recomposição de si frente às aulas *on-line* não significou a superação do presencial. Este resta sendo visto e vivido como fundamental. Ressaltamos ainda a diferença na experiência das crianças da educação infantil e do ensino fundamental.

Um aspecto interessante foi perceber que a escola cumpre hoje em nossa cultura ocidental uma função também para as famílias. A escola organiza os tempos e o cuidado. E, não se trata de ver isso como um problema a ser evitado, como uma desresponsabilização das famílias. Trata-se de reconhecer que somos uma coletividade e que, como tal, o cuidado pode e, em alguma medida, precisa ser partilhado.

Por fim, apontamos para limitações desse estudo cujas considerações foram realizadas a partir de uma metodologia e amostra específicas. Em relação à amostra trabalhamos com pessoas que durante a pandemia tiveram acesso aos dispositivos tecnológicos digitais com acesso à internet e, que se interessaram ou puderam responder questionários e/ou entrevistas sobre crianças e telas. Além disso, destacamos a importância da complementação dessa reflexão à luz das vivências das/os professoras/res. O que será que a pandemia fez ver sobre a escola a partir dessa outra perspectiva?

Referências

AAP COUNCIL ON COMMUNICATIONS AND MEDIA. Media and Young minds. *Pediatrics*. v.138. n.5, 2016a. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2591>.

_____. Media Use in School-Aged Children and Adolescents. *Pediatrics*. v.138. n.5, 2016b. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2592>

CANGUILHEM, G. O Normal e o Patológico. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009.

COREA, C.; LEWKOWICZ, I. Pedagogía del aburrido: escuelas destituidas, familias perplejas. Paidós, Buenos Aires, 2011.

FONTENELLE-TERESHCHUCK, D. 'Homeschooling' and the COVID-19 Crisis: The Insights of Parents on Curriculum and Remote Learning. *Interchange*, v. 52, p. 167-191, 2021.

FREIRE, P. Educação "bancária" e educação libertadora. In: PATTO, M.H. Introdução à psicologia escolar. São Paulo: T.A. Queiroz, p.54-72, 1983.

GALLO, S. As múltiplas dimensões do aprender. Congresso de Educação Básica: aprendizagem e currículo. Florianópolis: UFSC, p. 1-10, 2012.

KASTRUP, V. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. *Psicologia & Sociedade*, v. 3, n. 16, p. 7-16, 2004.

_____. Aprendizagem, Arte e Invenção. *Psicologia em Estudo, Maringá*, v. 6, n. 1, p. 17-27, 2001.

LATOURET, B. Reagregando o Social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede. EDUFBA, 2012.

MASSCHELEIN, J.; SIMONS, M. Em defesa da escola: uma questão pública. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

MAURENTE, V.; MARASCHIN, C.; BAUM, C. (org.). *Enação: percursos de pesquisa*. Florianópolis: Edições Bosque, 2019.

PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. (org.). *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*. Porto Alegre: Sulina, 2015. RCPCH - Royal College of Paediatrics and child health. The health impacts of screen time: a guide for clinicians and parents. https://www.rcpch.ac.uk/sites/default/files/2018-12/rcpch_screen_time_guide_-_final.pdf. Consultado em julho de 2020.

SANCOVSKI, B.; KASTRUP, V. Práticas de estudo contemporâneas e a aprendizagem da atenção. *Psicologia & Sociedade*, v. 1, n. 25, p. 193-202, 2013.

SIBILIA, P. *Redes ou Paredes: A escola em tempos de dispersão*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SBP - Sociedade Brasileira de Pediatria. Manual de Orientação-Grupo de Trabalho Saúde na Era Digital. Brasil. 2019. https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/_22246c-ManOrient_-_MenosTelas_MaisSaude.pdf. Consultado em julho de 2020.

STEWART, J.; GAPENNE, O.; DI PAOLO, E. *Enaction: Toward a new paradigm for cognitive science*. Cambridge: Bradford Book, 2010.

ⁱ Essa pesquisa é vinculada ao Instituto de Psicologia da UFRJ e foi aprovada pelo Comitê de Ética do CFCH da UFRJ em agosto de 2020 (Parecer 4228351).

ⁱⁱ A data de corte vincula-se ao interesse em saber sobre o que estava sendo produzido a respeito da escola on-line em tempos de pandemia.

ⁱⁱⁱ Tendo em vista que todos os artigos nas bases de dados possuem resumo com palavras-chave em inglês, consideramos os descritores em inglês a fim de abarcar a maior quantidade de artigos, independente do idioma do texto.

^{iv} Para reflexões sobre a escola no contexto contemporâneo de grande desenvolvimento e difusão das tecnologias digitais ver o livro "Pedagogía del Aburrido" (COREA; LEWKOWICZ, 2011) e "Entre redes ou paredes" (SIBILIA, 2012).

^v Para manter as identidades dos entrevistados preservadas utilizamos números de 1 a 10 para diferenciá-los. Para diferenciar os responsáveis das crianças acrescentamos as letras "R" e "C", respectivamente. Para as pesquisadoras usamos a letra "P".

^{vi} Ao nos referirmos ao discurso médico sobre as telas, levamos em consideração os manuais produzidos pelas sociedades de pediatria. Ao analisá-los percebemos uma diferença entre os brasileiros (SBP, 2019) e americanos (AAP, 2016a; 2016b), por

um lado e o inglês (RCPCH, 2020), por outro. Os primeiros possuem um tom muito mais normativo (referência ao corpo biológico e universal) que o segundo cujo argumento é construído em termos da ideia de custo de oportunidade (*opportunity cost*) ou seja, o que se perde quando se fica na tela.

^{vii} Para nos referir aos questionários usamos letra "Q" com o número da linha da resposta no *google forms*. A palavra criança ou responsável que acompanha o Q completa a identificação.

^{viii} Esta percepção sobre a experiência de aprendizagem que foi ou não possível durante o período de aula remota vai ao encontro de reflexões sobre a aprendizagem baseada na abordagem enativista da cognição. Esta aponta para o caráter ativo e corporificado do conhecimento Cf. Maurenate, Maraschin e Baum (2019); Stewart, Gapenne e Di Paolo (2010).

^{ix} A ideia de habitar um território deriva da articulação da psicologia cognitiva com os estudos da filosofia da diferença e refere-se a noção de criação de um domínio cognitivo Cf. Kastrup (2001). O domínio cognitivo, sendo compreendido à luz da abordagem enativa, aponta para a dimensão situacional e contextual da cognição que possibilita a emergência co-engendrada de sujeito e mundo (STEWART, GAPENNE, DI PAOLO, 2010).

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | N° 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 54-63

Franciele Amaral da Cunha

Universidade Feevale
francieleamaralcunha@gmail.com

Patricia Scherer Bassani

Universidade Feevale
patriciab@feevale.br

Anna Helena Silveira Sonogo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
sonogo.anna@gmail.com



PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL
BRASIL

Recebido em: 02 de março de 2023
Aprovado em: 20 de maio de 2023

O que dizem as buscas on-line sobre Materiais Educativos com foco na arte, cultura e patrimônio

What online searches say about Educational Materials focusing on art, culture and heritage

Resumo

O presente artigo é um estudo na área da educação com foco na arte como núcleo de articulação interdisciplinar, com o objetivo de observar, acompanhar e examinar a produção de materiais educativos disponíveis on-line de instituições culturais do Rio Grande do Sul. O objeto de estudo é os materiais educativos disponibilizados on-line pelas instituições Museu de Arte do Estado do Rio Grande do Sul (MARGS), Fundação Bienal do Mercosul (Bienal), Fundação Vera Chaves Barcellos (FVCB) e Fundação Iberê Camargo (FIC), sendo feita uma análise documental. Nesta pesquisa, foram analisados todos os materiais impressos e digitais produzidos pelos setores educativos das instituições – e que estão disponibilizados on-line –, desde o ano de 1997 até o ano de 2022. Desse modo, foi possível perceber similaridades e particularidades entre os setores educativos analisados.

Palavras-chave: Museu de artes. Setor Educativo. Material Educativo. On-line.

Abstract

This article is a study in the field of education with a focus on art as nucleus of interdisciplinary articulation, with the objective of observing, monitoring and examining the production of educational materials available online from cultural institutions in the Rio Grande do Sul. The object of study is the educational materials made available online by the institutions Rio Grande do Sul State Museum of Art (MARGS), Foundation Bienal of Mercosul (Bienal), Foundation Vera Chaves Barcellos (FVCB), and Foundation Iberê Camargo (FIC), where a documental analysis is carried out. In this research, all printed and digital materials produced by the educational sectors of the institutions were analyzed - and which are available online -, from the year 1997 to the present year 2022. And it was possible to perceive similarities and particularities between the educational sectors analyzed.

Keywords: Art Museum. Educational Sector. Educational Material. Online.

1. Introdução

A expansão da tecnologia digital (TD) tem causado grande impacto em várias esferas sociais, entre elas, na educação. Por sua vez, a utilização das vastas opções que a TD proporciona tem o potencial de oferecer abordagens diferenciadas e, a partir disso, ter um cenário que abre possibilidades para inovar no âmbito educacional. No ano de 2019, observou-se que 74% dos brasileiros tinham acesso à Internet, isto é, são 134 milhões de pessoas com acesso à web.

Esse cenário exposto por meio desses números apresenta-se como um incentivo aos professores e educadores que, em virtude disso, têm aumentado cada vez mais as atividades envolvendo tecnologias digitais.

Desse modo, o ambiente educacional precisa ser planejado para oferecer apoio e desafiar a inteligência do estudante. Nesse contexto, o professor torna-se um mediador que está em diálogo contínuo com os alunos e que deve também adaptar sua experiência de aprendizagem durante o processo, tomando iniciativa para direcionar suas ações de acordo com as vivências dos alunos, visto que todos estão inseridos numa sociedade repleta de tecnologias digitais, as experiências de aprendizagem podem acontecer tanto de forma presencial, quanto remota, por meio de dispositivos e recursos tecnológicos.

A internet oferece muitas possibilidades, seja por meio de redes sociais, jogos, exposições de arte virtuais e até desfiles de moda digitais. Essas iniciativas têm como proposta entrecruzar-se com os conteúdos curriculares das escolas ou ainda despertar interesse para consciência crítica. Entretanto, apontam como desafio disponibilizar para os alunos ambientes férteis, dinâmicos, vivos e diversificados, em que as atividades de aprendizagem, o conhecimento e as ideias possam nascer, crescer e evoluir, juntamente com os envolvidos nesse processo.

A proposta deste artigo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada na área de Educação (Tecnologia Educacional) com foco na arte, na cultura e no patrimônio como núcleos de articulação interdisciplinar. Para tanto, a construção deste artigo é feita a partir de uma análise documental dos materiais educativos disponibilizados pelos museus em formato digital. O presente estudo tem o objetivo de observar, acompanhar e examinar a produção de materiais educativos que possuam registros digitais em museus do Rio Grande do Sul. As instituições que fazem parte deste estudo são as seguintes: Museu de Arte do Estado do Rio Grande do Sul (MARGS), Fundação Bienal do Mercosul (Bienal), Fundação Vera Chaves Barcellos (FVCB) e Fundação Iberê Camargo (FIC), considerando a produção desses materiais como uma ação mediadora entre essas instituições e o público escolar.

Compreendemos aqui o material educativo como uma mediação entre o acervo do Museu e o público, a fim de possibilitar o aprendizado, a interpretação e o entendimento crítico. São considerados materiais educativos: materiais de apoio ao professor referentes a uma exposição, podendo ser on-line ou impressos, tais como propostas educativas com fichas de imagens das

obras, reflexões a partir das obras de arte, entre outras possibilidades.

Neste sentido, o presente estudo buscou examinar e analisar tais produções educativas, enquanto estratégias de aproximação entre o público espontâneo, os acervos institucionais e o público escolar. Desse modo, acredita-se que seja necessário divulgar amplamente onde encontrar os materiais educativos disponíveis on-line que são produzidos pelos museus. Esses materiais são fundamentais para auxiliar os professores de diversas disciplinas a articularem seus conteúdos com arte, cultura e tecnologia e perceberem o museu como um espaço de aprendizagem.

Diante desse contexto, os museus são destacados ao longo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como ambientes educativos que potencializam descobertas e o desenvolvimento do pensamento criativo e crítico. Também são importantes para a produção de marcos de memória, para compreender o lugar em que se vive e seus significados, além de fomentar a valorização da diversidade cultural e ampliar o repertório cultural. De forma mais específica, a BNCC destaca o papel da arte em promover o entrelaçamento de culturas e saberes, possibilitando

[...] que as percepções e compreensões do mundo se ampliam e se interconectam, em uma perspectiva crítica, sensível e poética em relação à vida, que permite aos sujeitos estar abertos às percepções e experiências, mediante a capacidade de imaginar e ressignificar os cotidianos e rotinas (BRASIL, 2018, p. 482).

Nesta pesquisa, foram analisados todos os materiais impressos e digitais produzidos pelos setores educativos das instituições que estejam, atualmente, disponibilizados on-line, desde o ano de 1997 até o ano de 2022. Para tanto, buscou-se saber como tem sido a produção de conteúdo pelos setores educativos das instituições e verificar quais os tipos de conteúdo são produzidos.

Ainda que exista um número significativo de estudos nessa área, como, por exemplo: Diário do Busão: visitas escolares a instituições artísticas de Diogo de Moraes (2017), Mesa Redonda sobre la Importancia y el Desarrollo de los Museos en el Mundo Contemporáneo de José do Nascimento Junior, Alan Trampe e Paula Assunção dos Santos (2012) e Micropolis experimentais: traduções da arte para a educação de Marina de Caro (2009), a área museal/educacional é um campo que requer avaliações sistemáticas constantes. Portanto, é um campo sempre rico para investigações científicas. Sendo assim, grande parte da produção sobre museus, arte e educação está em materiais produzidos pela Secretaria de Cultura e acaba não chegando ao circuito acadêmico, como publicações em periódicos e revistas com qualis. Por isso, considera-se a importância de reforçar alguns conceitos para que eles sejam inseridos no contexto acadêmico.

A proposta deste estudo é um recorte de um projeto de doutorado que pesquisa a construção de materiais educativos, e parte das seguintes questões: Quantos materiais educativos on-line estão disponíveis para utilização dos professores e onde encontrar esses materiais? Como estão organizados esses materiais?

Cabe destacar que os museus oferecem materiais de apoio à prática pedagógica. Na maioria dos museus, o material educativo oferecido contempla um conjunto de reproduções de imagens de obras, que são organizadas com base em propostas de análise, percepção e interpretação de obras de arte, comparativos temporais de épocas de produção das obras e biografias dos artistas, cronologia comparativa, além de propostas poéticas. Os museus distribuem gratuitamente esses materiais, em formato on-line, para instituições de ensino e docentes interessados. (PINACOTECA, [s.d]).

A relevância desta pesquisa dá-se na possibilidade de divulgar cientificamente os materiais educativos das instituições culturais. Além disso, o presente estudo também viabiliza apresentar para os professores novas perspectivas de práticas educativas, utilizando o museu como um espaço inventivo, criativo e de aprendizagem.

Embora os materiais sejam de exposições que não estejam mais em cartaz, seus conteúdos podem ser trabalhados atualmente. Muitos professores possuem dificuldades em trabalhar de maneira interdisciplinar com a arte, a cultura e a tecnologia e podem receber auxílio, utilizando os materiais educativos on-line.

Sendo assim, a presente pesquisa inicia com um breve compilado sobre a origem dos museus para que seja possível chegar ao ponto chave deste estudo, que são os materiais educativos digitais. Para isso, é necessário começar sobre as mudanças que os museus vêm enfrentando e sobre como o educativo dos museus tem ganhado destaque durante esta jornada.

2. O surgimento dos museus

A etimologia da palavra “museu” origina-se da palavra grega “mouseion”¹, que pode ser traduzida como templo ou moradia das musas. Um dos exemplos mais famosos e antigos de museus já registrados foi o Mouseion de Alexandria, onde também era a sede da biblioteca de Alexandria, um dos maiores centros de informações da antiguidade.

O Museu de Alexandria, protótipo do Museu da Antiguidade e reflexo de uma filosofia universalista, revela as seguintes características: a) estreita união entre arquivo (documenta), biblioteca e museu; b) tentativa de dar ao museu uma Cosmvisão, da qual ele seria um reflexo; c) caracterização do museu como centro de convívio, pesquisa e ensino, embora restrito à inteligência da época, localizada nos mais altos estratos da aristocracia; e d) germe provável e empírico da Universidade e do campus universitário (GUARNIERI, 2010, p. 81)².

Hoje, é possível ver que esse complexo tão antigo já dava início ao que é conhecido, na contemporaneidade, como centros culturais. Esses espaços abrigam diversas práticas culturais, como é o caso de exposições, peças de teatro, música, dança, cinema e entre tantas outras manifestações artísticas.

A partir do século XVII, surgiram os gabinetes de curiosidade³ que possuíam coleções de acervo particulares com itens vindos, em especial, das Américas, África e Oceania, por meio das expedições provenientes daqueles locais. Tais conteúdos eram espalhados do chão às paredes para exposição e não possuíam catalogação. Contudo, a maior parte da população não tinha acesso a tais salas. Um dos primeiros museus abertos ao público e com as características conhecidas hoje foi o Museu do Louvre, que surgiu em 1793. Assim sendo, cabe referir que ele destaca-se por ser o primeiro museu público para a população.

Segundo Daniel Neves Silva (2018), no Brasil, o primeiro museu aberto ao público foi o Museu Nacional em 1818. Porém, ele surgiu, primeiro, como a Casa dos Pássaros, que era, na verdade, um museu de taxidermia da fauna brasileira, mas, após, ele transformou-se no Museu Real e, por fim, recebeu o nome de Museu Nacional. Atualmente, existem diversos museus no Brasil, sendo eles estaduais ou municipais, públicos ou privados, mas cada um proporciona uma possibilidade de aprendizagem diferente.

É interessante perceber que o museu tem se modificado com o passar dos anos e já faz muito tempo que não havia mudanças tão significativas quanto às mudanças vivenciadas na era digital. A maior parte dos museus tem utilizado sites e redes sociais como uma possibilidade de comunicação com o público.

Muitas exposições estão acontecendo de forma híbrida – presencial e digital – e algumas exposições são totalmente digitais. Os programas educativos estão produzindo conteúdo para as mídias digitais e, cada vez mais, é possível ver o engajamento do público com os museus através dos meios digitais. A sociedade vive um momento digital e, neste sentido, os museus integrarão esse universo.

3. O início dos programas educativos nos museus

A aproximação entre museu e escola teve início na França e na Inglaterra, no fim do século XIX e início do XX. De acordo com Cretton e Pinto (2012), na década de 1930, a divulgação científica encontrou, na instituição museal, um dos seus canais de difusão e comunicação com o público escolar e, ao mesmo tempo, passou a justificar sua função social. Porém, foram os museus de ciências que acabaram recebendo maior incentivo governamental para as ações educativas, pois são as principais escolhas das escolas para visitas.

Outro ponto é que os museus de ciências costumam ter acervo permanente, o que facilita a produção de materiais. Museus e instituições culturais que não sejam museus de memória possuem um acervo em movimento, necessitando de novos materiais a cada exposição lançada.

¹ A palavra “museu” tem a sua origem no latim, vem de MUSEUM, este vocábulo, por sua vez, deriva do grego MOUSEION, que significa “próprio das musas” e refere-se ao templo onde residem as musas – divindades da mitologia grega que inspiraram todas as formas de arte.

² Texto originalmente publicado em 1979.

³ Os gabinetes eram exposições de curiosidades e achados oriundos de novas explorações ou instrumentos tecnicamente avançados; em outros casos eram amostras de quadros e pinturas (BAUER, 2014).

Em função dessas problemáticas, foram encontradas muitas dificuldades em avançar os aspectos educativos dos museus de arte.

Em 1952, o International Council of Museums (ICOM), vinculado à UNESCO, promoveu, em Nova York, um seminário sobre o dever dos museus na educação, reunindo educadores e funcionários dos museus. Na ocasião, algumas deliberações foram tomadas indicando a necessidade de maior integração entre o trabalho educativo dos museus e os currículos escolares, assim como a necessidade de incluir um treinamento sobre a funcionalidade dos museus na formação de professores. É possível perceber que, no ano de 2022, 70 anos após o Encontro Internacional de Museus, ainda se vê a necessidade de adequação dos museus para as práticas escolares. É perceptível a necessidade de uma formação para os professores na área museal.

Além disso, percebe-se que existem alguns fatores que dificultam a integração da escola com os museus, como, por exemplo, a distância física entre museus e escolas. Em alguns casos, a logística de levar os alunos para uma visitação presencial torna-se difícil, pois existe uma burocracia de fazer viagens com menores de idade, sem contar nos custos de tal viagem de estudos. É de conhecimento que as escolas públicas têm dificuldade de verba para desenvolver atividades e não é diferente para esse tipo de atividade. Ainda assim, cada vez mais, existem alternativas on-line para as visitas aos museus. A facilidade que o digital traz em relação às barreiras físicas de distância e valores para as barreiras tecnológicas. Muitas escolas não têm acesso à internet nem a dispositivos tecnológicos como computadores, tablets ou smartphones. Além disso, muitos professores não são alfabetizados digitalmente.

Já se observou que há problemas para capacitar os professores para a funcionalidade dos museus. Porém, também existe a necessidade de capacitá-los para a utilização das tecnologias para que possam acessar os museus e materiais educativos digitais.

Na década de 70, ocorreram dois grandes encontros internacionais sobre a atualização das funções dos museus para com a sociedade.

O Movimento Internacional da Nova Museologia (MINOM) teve como base dois encontros significativos dentro da historiografia museológica: a mesa redonda que gerou a Declaração de Santiago (1972) e o ateliê internacional no Canadá que gerou a retomada explícita desse documento na Declaração de Quebec (1984). A partir daí, duas concepções importantes apontam para mudanças paradigmáticas: a noção de "museu integral", que interage com "a totalidade dos problemas da sociedade, e a de museu como ação, como instrumento dinâmico de mudança social. (STUDART, 2004, p. 42). Além de pesquisar, conservar e expor, o museu ganha função comunicativa em relação ao público, visto que ele precisa ter preocupação com os visitantes e suas interações. (CRETTON; PINTO, 2012, p. 135).

3.1 O início dos programas educativos nos museus no Brasil

Segundo a Política Nacional de Museus (PNM), instaurada em 16 de maio de 2003, eles são mais do que instituições estáticas, mas "processos a serviço da sociedade", e são instâncias fundamentais para o aprimoramento da democracia, da inclusão social, da construção da identidade e do conhecimento, bem como da percepção crítica da realidade.

Dessa forma, percebe-se que, só em 2003, surgiu uma Política Nacional sobre Museus, que aborda como uma das funções do museu a construção de conhecimento. Logo após, em 2004, concretizou-se a primeira edição do Fórum Nacional de Museus, que tinha como objetivo refletir, avaliar e delinear diretrizes para a Política Nacional de Museus (PNM). Porém, em 2017, na sua 7ª edição, o Fórum Nacional de Museus foi cancelado, mostrando o descaso que existe com relação à percepção do museu como um polo importante para sociedade que permeia diversas esferas como arte, educação, sociabilidade etc.

Não é de hoje que a sociedade vive em um *looping*⁴, em que se avança nas políticas públicas e estudos sobre museus e, de repente, passa a sofrer com perdas de espaços e políticas públicas. Toda essa falta de continuidade de avanços na área faz com que os museus não ocupem seu espaço de direito na sociedade. De tempos em tempos, surgem órgãos e leis que asseguram programas voltados para a educação e socialização cultural nas instituições museais, mas que são descontinuados com frequência, impedindo o avanço sociocultural.

De acordo com a Política Nacional de Museus (PNM), no Brasil, as primeiras ações educativas pensadas e implementadas pelos museus de forma oficial, foram em 1927, a partir do surgimento do Serviço de Assistência ao Ensino do Museu Nacional, criado por Roquete Pinto (BRASIL, 2013). O serviço tinha como objetivo auxiliar o desenvolvimento de práticas educativas que contribuíssem com o aprendizado e o currículo escolar.

Em julho de 1956, foi realizado, no Brasil, na cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, o I Congresso Nacional de Museus, com o objetivo de examinar a realidade dos museus nacionais. Com intuito de gerar discussões conceituais e a partir do surgimento do Serviço de Assistência, buscou-se entender o que era considerado "educação em museus". Esse encontro desempenhou um papel muito importante na consolidação da perspectiva pedagógica nos museus brasileiros.

Contudo, a educação em museus solidificou-se no Brasil após a realização do Seminário Regional Latino-Americano da Unesco sobre o Papel Educativo dos Museus, realizado em 1958, no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro.

O museu pode trazer muitos benefícios à educação. Esta importância não deixa de crescer. Trata-se de dar à função educativa toda a importância que merece, sem diminuir o nível da instituição, nem colocar em perigo o cumprimento das outras finalidades não menos

⁴ Ficar repetindo determinada tarefa até que uma condição programada interrompa esse "laço de repetição".

essenciais: conservação física, investigação científica, deleite etc. (UNESCO, 1958 *apud* SOTO, 2014, p. 66).

O evento é considerado um dos marcos da história sobre pesquisas em museus, uma vez que lançou novas perspectivas para a esfera museal, incluindo o comprometimento do museu em questões educacionais. Neste aspecto, é importante ressaltar que:

O documento elaborado a partir deste Seminário, a Declaração do Rio de Janeiro, apresentou uma preocupação dos profissionais de museus com as questões educativas, no âmbito da Museologia e dos museus. A questão educativa passa a ser mais enfatizada e assumida em um plano paralelo em relação às outras funções museológicas tradicionais. (SOTO, 2010, p. 31).

Hoje, 95 anos após o surgimento do Serviço de Assistência ao Ensino, e 64 anos após o Seminário Regional Latino-Americano da Unesco sobre o Papel Educativo dos Museus, muita coisa mudou, entre elas, as nomenclaturas. Contemporaneamente, é mais comum usar Programas Educativos ou Núcleo educativo, o termo Serviço de Assistência ao Ensino foi extinto.

Houve muitos progressos em relação à atuação dos educadores e dos pesquisadores no que tange à formação através da educação museal, mas a área ainda carece de muito apoio em questões de políticas públicas.

4. O percurso de pesquisa: a utilização da análise documental para a análise dos materiais educativos on-line

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do presente artigo foi a análise documental (HEWSON; LAURENT, 2012). A análise documental envolve, principalmente, a classificação de documentos disponíveis na internet.

É uma metodologia de investigação científica que adota determinados procedimentos técnicos e científicos com o intuito de examinar e compreender o teor de documentos dos mais variados tipos, para, a partir deles, obter as mais significativas informações, conforme o problema de pesquisa estabelecido.

O objetivo da análise documental é a representação condensada da informação, para consulta e armazenagem, o da análise de conteúdo, é a manipulação da mensagem (conteúdo e expressão desse conteúdo), para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem (BARDIN, 1977, p.46).

Como instrumento de coleta de dados foi utilizada a observação que, para Gil (2008), “é considerada como um método de investigação”. Sampieri, Collado e Lucio (2013) definem como uma técnica que usa os sentidos para obter informações da realidade e, para isso, é preciso estar atento aos detalhes. Em relação aos meios utilizados, a observação foi assistemática (não estruturada, simples), que, na visão de Marconi e Lakatos (2008), consiste na coleta e registro de informações sobre a realidade pesquisada sem utilizar técnicas especiais ou perguntas diretas.

A pesquisa é de natureza qualitativa, entendida como um instrumento de compreensão detalhada, em profundidade dos fatos que estão sendo investigados. A pesquisa qualitativa é uma ferramenta poderosa para

obter uma compreensão detalhada e abrangente dos fatos em questão. Isso permite ir além da superfície e analisar as camadas mais profundas do problema em questão. Esse método de pesquisa viabiliza compreender melhor os fatos que estão sendo investigados e oferecer informações valiosas. A pesquisa qualitativa, no entendimento de Minayo (2009, p. 21), “[...] trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”.

Essa abordagem toma um documento como objeto de estudo, facilitando a identificação e exploração dos fatos relevantes contidos nele.

De acordo com Sá-Silva, Almeida e Guindani, (2009), a riqueza de informações que pode ser extraída e resgatada dos documentos justifica o seu uso em várias áreas das Ciências Humanas e Sociais, uma vez que possibilita ampliar o entendimento de objetos cuja compreensão necessita de contextualização histórica e sociocultural.

A partir dessas considerações, optou-se por utilizar a análise documental como metodologia para a análise dos materiais educativos on-line do Museu de Arte do Estado do Rio Grande do Sul (MARGS), da Fundação Bienal de Artes Visuais do Mercosul (Bienal do Mercosul), da Fundação Vera Chaves Barcellos (FVCB) e da Fundação Iberê Camargo (FIC). Para a presente pesquisa, interessou observar, acompanhar e examinar a produção de materiais educativos que possuam registros digitais, desenvolvidos pelas instituições, para que seja possível perceber as produções educativas, enquanto estratégias de aproximação entre o público e os acervos institucionais e entre o público escolar e as questões temáticas da cultura. Nesta pesquisa, foram analisados todos os materiais impressos e digitais produzidos pelos setores educativos das instituições que estavam disponibilizados on-line, desde o ano de 1997 até o ano de 2022.

Primeiramente, foram acessados os sites das instituições e buscou-se por publicações, a partir disso, foi criada uma tabela contendo as seguintes informações: instituição, ano, título da exposição, título do material, número de páginas e se constam práticas educativas, bem como o tema do material educativo. Após todas as instituições serem analisadas, foi possível estabelecer um diálogo sobre a produção de materiais educativos até o momento da realização do levantamento e as relações sobre as produções e as políticas públicas.

5. Resultados e análises das instituições Museais

Os dados coletados foram sistematizados em um quadro, que será exposto a seguir. A visualização do conjunto de dados teve como objetivo identificar:

- a) quantidade de material on-line disponível;
- b) período de produção dos materiais;
- c) a quantidade de propostas educativas nos materiais.

Foi possível perceber que existem 70 materiais educativos produzidos no período de 24 anos pelas instituições: Bienal, MARGS, FIC e FVCB. Destes, 70 materiais educativos, sete materiais não possuem

propostas educativas, tendo, em seu conteúdo, artigos sobre museus e educação. A partir disso, nota-se que as fundações Bienal e FIC colocam as datas em todas as exposições e estas parecem em ordem cronológica. Tanto o MARGS quanto a FVCB colocam as exposições fora da ordem cronológica e somente algumas exposições estão com data.

Também foi possível analisar que não existe um consenso sobre como chamar os materiais produzidos pelo setor educativo das instituições. Ademais, observa-se que alguns materiais não foram feitos para o digital, foram somente escaneados e depositados on-line. A FVCB possui dois materiais educativos incompletos, o que impossibilita a sua utilização.

Um fator que dificultou a pesquisa no momento de encontrar artigos científicos sobre o tema é que existem muitas variantes de nomenclaturas. Isso acontece, pois, os autores nem sempre concordam com o termo material educativo ou programa educativo. Dessa forma, existem muitas variáveis de busca e é provável que muitos artigos tenham ficado de fora das buscas.

A seguir, no Quadro 1, há uma sistematização dos resultados da análise do material educativo on-line.

Quadro 1 – Resultados da análise das instituições

Instituição	Quantidade de material disponíveis	Período	Quantidade de materiais com propostas educativas
Bienal	06	2005-2020	03
MARGS	09	2012-2015	05
FVCB	15	2012-2022	15
FIC	40	1999-2016	40

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A seguir, para melhor compreender a análise desta pesquisa, é apresentado o detalhamento dos resultados.

5.1 Detalhamento dos resultados

Neste item, está o detalhamento dos resultados de cada uma das instituições culturais que foram objeto de estudo desta pesquisa.

5.1.1 Fundação Bienal de Artes Visuais do Mercosul - Bienal

A primeira instituição analisada foi a Fundação Bienal de Artes Visuais do Mercosul, a Bienal do Mercosul. A Bienal ocorre em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, desde 1997, e é uma mostra internacional de arte contemporânea. A Fundação Bienal de Artes Visuais do Mercosul foi criada em 1996, sendo caracterizada como uma instituição de direito privado, sem fins lucrativos, que tem a missão de desenvolver ações educativas e projetos culturais, que visem promover o diálogo entre as propostas artísticas

contemporâneas com comunidade e escolas (BIENAL MERCOSUL, [s.d]).

A Bienal do Mercosul é o maior evento de artes do estado do RS e conta com um grande incentivo financeiro da rede pública e privada. O evento já contou com 11 edições presenciais e uma em plataforma on-line.

A 6ª Bienal do Mercosul, que ocorreu em 2007, intitulada “Terceira Margem”, foi a primeira Bienal a criar o cargo de “curador pedagógico”. O cargo foi ocupado pelo artista e professor Luis Camnitzer e teve, como missão, pensar sobre como os conceitos artísticos contemporâneos poderiam enriquecer os sistemas educativos e outros modos de sociabilidade.

Desde 2007, a Fundação Bienal tem se destacado por seu arrojado programa educativo, que promove a democratização do acesso à arte contemporânea (gratuidade de acesso às exposições, formação de mediadoras/es, transporte gratuito para escolas da rede pública, oficinas e ampliação de rede de parcerias com a comunidade escolar da Grande Porto Alegre). Além disso, contribui para a qualificação do ensino da arte no Rio Grande do Sul, por meio de ações educativas direcionadas aos processos e pensamentos que se estabelecem a partir das questões levantadas pela arte. A instituição possui cinco materiais educativos digitais no período de 2005 a 2020, sendo que somente três materiais possuem propostas educativas. Não há registros de materiais educativos no site da Fundação anteriores a 2005.

A 5ª Bienal, que ocorreu em 2005, e a 6ª Bienal, que se realizou em 2007, possuem material educativo contendo propostas educativas e estão disponíveis digitalizados no site. As Bienais de 2009, 2011 e 2013 não possuem registro de materiais educativos on-line. A 10ª Bienal, que ocorreu em 2015, não possui material educativo com práticas. A Fundação lançou um livro com artigos não acadêmicos distribuídos gratuitamente para o público mediante solicitação. A 11ª Bienal, que ocorreu em 2018, possui um material educativo digital e impresso contendo propostas educativas. A 12ª Bienal, e última Bienal até o momento de elaboração desta pesquisa, que aconteceu em 2020, pela primeira vez, foi totalmente digital em função da pandemia do COVID-19. Ela possui dois materiais educativos digitais, contendo propostas educativas e não teve versão impressa para distribuição.

5.1.2 Museu de Arte do Rio Grande do Sul – MARGS

A segunda instituição analisada foi o Museu de Arte do Rio Grande do Sul (MARGS). Ele é uma instituição museológica pública, vinculada à Secretaria de Estado da Cultura do Rio Grande do Sul. O MARGS foi criado em 1954 e, atualmente, é considerado “o principal museu de arte do Estado do Rio Grande do Sul e um dos mais importantes do país. Seu acervo reúne mais de 5.000 obras de arte, desde a primeira metade do século XIX até os dias atuais” (MARGS, [s.d]).

Além de disponibilizar o seu acervo para consulta on-line, o MARGS também amplia o diálogo com seus públicos por meio de visitas mediadas on-line e

presenciais, bem como pela produção de conteúdos diversos e plurais para suas redes sociais. Dessa forma, o museu procura construir um espaço de encontros e produção de conhecimento virtuais e presenciais. Dentre as atividades e programações desenvolvidas pela ação educativa, também se incluem visitas técnicas, palestras e debates. A partir de uma parceria estabelecida com o colegiado do curso de Artes Visuais da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), o MARGS oferece cursos de formação para educadores e encontros de história, teoria e crítica de arte, além de gerar conteúdo educativo e de organizar publicações e materiais didáticos.

O MARGS possui nove materiais educativos digitais de 2011 a 2015, sendo que somente cinco materiais possuem propostas educativas. Não existem registros de materiais educativos on-line anteriores a 2011. Os materiais educativos disponíveis no site são digitalizados.

Na atualidade, o MARGS teve uma diminuição considerável na verba para a publicação de catálogos e de materiais educativos. As suas ações educativas têm se dado de outras formas através das redes sociais do museu.

5.1.3 Fundação Vera Chaves Barcellos – FVCB

A terceira instituição analisada foi a Fundação Vera Chaves Barcellos (FVCB). A FVCB foi fundada em 2005 e é uma instituição “cultural privada e sem fins lucrativos, que tem como missão a preservação, pesquisa e difusão da obra da artista Vera Chaves Barcellos, assim como o incentivo à criação artística e à investigação da arte contemporânea” (FVCB, [s.d]). Em 2010, a FVCB inaugurou a Sala dos Pomares, um espaço expositivo de 400m², situado em Viamão, na Região Metropolitana de Porto Alegre, “construído especialmente para abrigar a programação de exposições, atividades e a reserva técnica que abriga o acervo da instituição” (FVCB, [s.d]).

Entre as metas da Fundação Vera Chaves Barcellos, está a realização de uma programação regular de exposições, assim como o estímulo à pesquisa, debates, seminários e projetos editoriais. É importante frisar que a programação da entidade “conta com exposições regulares e gratuitas que trazem ao público sempre um novo olhar sobre o acervo da instituição” (FVCB, [s.d]). As mostras realizadas na fundação também são acompanhadas por atividades paralelas, que visam dar suporte ao debate da arte contemporânea. Além disso, a entidade dispõe de um acervo documental de grande importância sobre arte contemporânea. Esse acervo está aberto à pesquisa pública em seu Centro de Documentação e Pesquisa, na região central de Porto Alegre.

Nos dias de abertura da exposição, a FVCB oferece transporte gratuito, saindo do centro de Porto Alegre até a Sala dos Pomares em Viamão. A FVCB, igualmente, possui uma parceria com a prefeitura da cidade de Viamão, sendo que toda a rede municipal recebe transporte gratuito para visitar as exposições. Ademais, a Fundação oferece um curso de formação continuada em artes com edições semestrais para toda a rede municipal.

As exposições acontecem semestralmente e sempre possuem catálogo e material educativo on-line e impresso, o material educativo é distribuído gratuitamente. A FVCB possui 15 materiais educativos digitais de 2012 a 2022, sendo que dois desses materiais não possuem as imagens tornando sua utilização impraticável.

Todos os materiais possuem propostas educativas, sugestão de leituras, temas complementares às exposições. A Fundação Vera Chaves Barcellos possui um dos programas educativos mais estruturados do estado e é nítido o seu grande impacto social na cidade de Viamão, sendo que, graças à Fundação, muitos jovens de periferia têm o seu primeiro contato com a arte.

Por ser uma das poucas instituições com pátio externo, possuindo dois pomares, um de verão e um de inverno, o programa educativo promove uma interação com essa área, mostrando como colher frutas, promovendo piqueniques escolares após visitaçào, que são uma excelente proposta de interação com a arte e a natureza.

5.1.4 Fundação Iberê Camargo - FIC

Criada em 1995, a Fundação Iberê Camargo tem a “missão de preservar, investigar e divulgar a obra de Iberê Camargo” (FUNDAÇÃO IBERÊ CAMARGO, [s.d]). O espaço visa estimular a reflexão sobre arte, cultura e educação através do desenvolvimento de programas transdisciplinares que objetivam fomentar a própria produção artística (GUIA DAS ARTES, [s.d]).

A sede da Fundação Iberê Camargo, durante 13 anos, foi a casa onde o artista viveu e manteve seu ateliê desde 1988, no bairro Nonoai, em Porto Alegre (FUNDAÇÃO IBERÊ CAMARGO, [s.d]). A nova sede da instituição foi inaugurada em maio de 2008, sendo a primeira edificação do arquiteto português, Álvaro Siza, no Brasil. O projeto do arquiteto recebeu o troféu Leão de Ouro da 8ª Bienal de Arquitetura de Veneza, em 2002 (prêmio que foi inédito para a América do Sul). A área total da Fundação é de 8.250m² e a sede foi construída em um terreno, nas margens do Guaíba, que foi doado em 1996 pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul (FUNDAÇÃO IBERÊ CAMARGO, [s.d]).

Um dos pontos importantes é que, com a inauguração da sede, a entidade teve a oportunidade de ampliar as suas atividades: “o acervo ganhou as condições mais avançadas de armazenamento e preservação; o projeto de catalogação se fortaleceu; o programa educativo passou a ter mais atividades e a receber mais escolas; os ciclos de palestras cresceram; o Programa Artista Convidado do ateliê de gravura ganhou mais espaço e uma programação constante e, sobretudo, a instituição expandiu seu programa de exposições” (FUNDAÇÃO IBERÊ CAMARGO, [s.d]). A Fundação também apresenta obras de outros grandes artistas brasileiros, além de Iberê Camargo. Outro ponto positivo foi as parcerias realizadas, sendo que a Fundação teve a oportunidade de promover mostras em conjunto com outras instituições, como o Museu de Arte Moderna de Nova York (MoMA). Anualmente, a entidade busca organizar “exposições, seminários, encontros

com artistas e curadores, cursos, oficinas, entre outras atividades, que versam sobre a obra de Iberê Camargo e sobre temas ligados à arte contemporânea, articulando, além das artes visuais, as demais manifestações artísticas – como o cinema, a música, a arquitetura, o teatro e a literatura – e os mais diversos campos do conhecimento” (FUNDAÇÃO IBERÊ CAMARGO, [s.d]). Atualmente, é cobrado ingresso para acessar a Fundação Iberê Camargo.

A Fundação possui mais de 40 materiais educativos digitais de 1999 a 2016. Geralmente, o material é composto de 12 a 28 páginas, mas consta somente com três propostas educativas e as páginas restantes são imagens das obras da exposição com sugestão de questionamentos aos alunos sobre o universo do artista e suas obras.

Os materiais, a partir de 2011, não possuem versões digitais, eles são versões escaneadas do material impresso. A Fundação teve uma diminuição nos seus recursos, o que fez com que reduzisse o número de funcionários, acabasse com as publicações de catálogos e construção de materiais educativos. Em função da falta de verba, a instituição começou a cobrar ingressos para visitação. Por estar situada na Zona Sul de Porto Alegre, uma zona considerada de difícil acesso, a Fundação recebe mais visitas de escolas particulares do que escolas públicas.

Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo observar, acompanhar e examinar a produção de materiais educativos que possuam registros digitais, desenvolvidos nas instituições Museu de Arte do Estado do Rio Grande do Sul (MARGS), Fundação Bienal de Artes Visuais do Mercosul (Bienal do Mercosul), Fundação Vera Chaves Barcellos (FVCB) e Fundação Iberê Camargo (FIC).

Após observar e examinar a produção dos materiais educativos on-line disponibilizados pelas instituições Bienal, MARGS, FIC e FVCB, foi possível perceber que todas possuem um setor educativo muito bem estruturado, que está em constante busca de novas formas de dialogar com o público e com as escolas. A Fundação Bienal é a mais diferenciada, pois, a cada edição, ela sofre uma mudança radical de equipe e de visão estratégica. Outro ponto de destaque é que a Fundação Bienal tem perdido cada vez mais verba, após a realização de cada edição, o que impossibilita muitas de suas estratégias.

Verifica-se, ademais, que as instituições estão se adaptando para estarem no mundo virtual, disponibilizando propostas educativas nas redes sociais, visitas digitais pelas exposições, entre outras atividades. Foi possível perceber que os programas educativos não contemplam a BNCC de forma explícita. Pode-se observar que as Fundações Bienal e Iberê Camargo colocam as datas em todas as exposições e estas aparecem em ordem cronológica. Tanto o MARGS quanto a FVCB colocam as exposições fora da ordem cronológica e somente algumas exposições estão com data.

Também é possível perceber que não existe um consenso entre as instituições sobre como chamar o material educativo. Essa falta de nomenclatura dificulta a busca de pesquisas similares, pois cada instituição chama o seu material de uma forma específica. Na atualidade, as únicas instituições a continuarem com a construção e distribuição de materiais educativos são as Fundações Vera Chaves Barcellos e Bienal, porém, o MARGS lançou, em 2022, um jogo pedagógico impresso que foi distribuído para uma rede de escolas municipais.

A construção de materiais educativos ou objetos pedagógicos está vinculada à distribuição de verba pública ou privada e faz-se necessário mais políticas públicas de incentivo à cultura, para que as instituições possam ter autonomia para a construção de materiais digitais ou impressos. Conforme o levantamento, tem-se acesso a mais de 50 materiais educativos on-line disponíveis para consulta, por meio desses materiais antigos é possível trabalhar assuntos atuais.

É necessário criar uma ponte entre escolas e museus, assim como capacitar os professores para que possam munir-se dos materiais e dos recursos oferecidos pelas instituições e que possam utilizar e trabalhar os conteúdos culturais nas suas disciplinas. É de conhecimento que é comum professores da rede pública, de outras disciplinas, assumirem a disciplina de artes visuais e, às vezes, ficarem perdidos em relação aos conteúdos a serem trabalhados, porque não têm formação e/ou conhecimento na área em que vão atuar. Neste sentido, as instituições culturais fornecem auxílio, com materiais e objetos educativos já existentes e com serviço de pesquisa oferecido pelas instituições.

Referências

- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BAUER, J. E. A Construção de um discurso expográfico: Museu Irmão Luiz Godofredo Gartner. Florianópolis: UFSC, 2014.
- BIENAL MERCOSUL. Histórico. Porto Alegre: Fundação Bienal do Mercosul, [s.d]. Disponível em: <https://www.bienalmercosul.art.br/historico>. Acesso em: 22 set. 2022.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM). Política Nacional de Museus. Brasília: Ministério da Cultura, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/museus/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/politicas-do-setor-museal/politica-nacional-de-museus>. Acesso em: 22 set. 2022.
- BRASIL. Ministério da Cultura. Instituto Brasileiro de Museus. Documento preliminar do Programa Nacional de Educação Museal. Brasília: Ministério da Cultura, 2013. Disponível em: https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/1071112/mod_resource/content/1/DOCUMENTO-PRELIMINAR2.pdf. Acesso em: 7 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 7 jun. 2023.

CARO, M. Micropolís experimentais: traduções da arte para a educação. Porto Alegre: Fundação Bienal do Mercosul, 2009.

CRETTON, A. A.; PINTO, D. S. Programas educativos em museus: um estudo de caso. *Museologia & Interdisciplinaridade*, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 134, 2012. DOI: 10.26512/museologia.v1i2.12660. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/12660>. Acesso em: 7 jun. 2023.

FUNDAÇÃO IBERÊ CAMARGO (FIC). A Fundação. [s.d.]. Disponível em: <http://iberecamargo.org.br/a-fundacao/>. Acesso em: 22 set. 2022.

FUNDAÇÃO VERA CHAVES BARCELLOS (FVCB). Sobre a FVCB. FVCB, [s.d.]. Disponível em: http://fvcb.com.br/?page_id=15. Acesso em: 22 set. 2022.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5ª ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008.

GRAMÁTICA. Etimologia de “museu”. Gramática, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gramatica.net.br/etimologia-de-museu/>. Acesso em: 22 set. 2022.

GUARNIERI, W. R. C. Museologia e museu. In: BRUNO, M. C. O.; ARAÚJO, M. M.; COUTINHO, M. I. L. (Orgs.). *Waldisa Rússio Camargo Guarnieri: textos e contextos de uma trajetória profissional*. São Paulo: Pinapoteca do Estado de São Paulo, 2010. p. 78-85.

GUIA DAS ARTES. Fundação Iberê Camargo. [s.d.]. Disponível em: <https://www.guiadasartes.com.br/rio-grande-do-sul/porto-alegre/fundacao-ibere-camargo>. Acesso em: 22 set. 2022.

HEWSON, C.; LAURENT, D. Research design and tools for internet research. In: HUGHES, J. (Ed.). *Sage internet research methods*. Sage: London, 2012. p. 165-193.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6ª ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008.

MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

MORAES, D. Diário de busão: visitas escolares às instituições culturais. *Revista Concinnitas*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 28, p. 447-458, 2016. Disponível em: [https://www.e-](https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/concinnitas/article/view/25966/18647)

[publicacoes.uerj.br/index.php/concinnitas/article/view/25966/18647](https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/concinnitas/article/view/25966/18647). Acesso em: 7 jun. 2023.

MUSEU DE ARTE DO RIO GRANDE DO SUL (MARGS). Acervo Documental Margs. MARGS, [s.d.]. Disponível em: <https://acervo.margs.rs.gov.br/>. Acesso em: 22 set. 2022.

MUSEUSART.BR. Notas sobre a história dos museus. *Museus Art.Br*, [s.d.]. Disponível em: <http://www.museus.art.br/historia.htm>. Acesso em: 22 set. 2022.

NASCIMENTO JUNIOR, J.; TRAMPE, A. SANTOS, P. A. Mesa redonda sobre la importancia y el desarrollo de los museos em el mundo contemporáneo. Brasília: IBRAM/MinC; Programa Ibero-museus, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.museus.gov.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=920>. Acesso em: 23 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). *Seminário Regional da Unesco sobre a Função Educativa dos Museus Rio Janeiro*. Trad. Maria Cristina Oliveira Bruno; Maria Pierina Ferreira Camargo. Rio de Janeiro: Unesco, 1958.

PINACOTECA. Museu para todos + Educação. Programas Desenvolvidos. São Paulo: Pinacoteca, [s.d.]. Disponível em: <https://museu.pinacoteca.org.br/programas-desenvolvidos/>. Acesso em: 22 set. 2022.

Sampieri, R. H.; Collado, C. F.; Lucio, M. P. B. *Metodologia de pesquisa*. Porto Alegre: Penso, 2013.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História e Ciências Sociais*, São Leopoldo, 1, n. 1, jul. 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351/pdf>. Acesso em: 07 jun. 2023.

SILVA, D. N. História do Museu Nacional. *Brasil Escola*, 2018. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/historiab/historia-museu-nacional.htm>. Acesso em: 22 out. 2022.

SOTO, M. Dos gabinetes de curiosidade aos museus comunitários: a construção de uma concepção museal à serviço da transformação social. *Cadernos de Sociomuseologia*, [S. l.], v. 48, n. 4, 2014. DOI: 10.36572/csm.2014.vol.48.03. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/4987>. Acesso em: 7 jun. 2023.

SOTO, M. Quem educa no Templo das Musas? Reflexões e caminhos ao pensar a formação dos educadores em museus. 2010. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Arquitectura, Urbanismo, Geografia e Artes, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2010.

STUDART, D. C. A produção intelectual do CECA-Brasil nas conferências internacionais do Comitê de Educação e Ação Cultural do ICOM de 1996 a 2004. Revista Brasileira de Museus e Museologia, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 9-18, 2004. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2011/01/Musas3.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2023.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 64-72

Fernanda Aparecida Barbosa de Araújo

Universidade Federal do ABC
fernanda.ap.b.araujo@gmail.com

Priscila Benitez

Universidade Federal do ABC
benitez.priscila@gmail.com

Diogo Fernando Trevisan

Universidade Estadual de
Mato Grosso do Sul
diogo@comp.uems.br

Luiz Renato Martins da Rocha

Universidade Federal do ABC
luizrenatomr@gmail.com

João Paulo Gois

Universidade Federal do ABC
joao.gois@ufabc.edu.br



PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL
BRASIL

Recebido em: 17 de outubro de 2022
Aprovado em: 22 de março de 2023

Percepções de mães de filhos com autismo ou deficiência intelectual sobre uso de *framework* educacional

Perceptions of mothers of children with autism or intellectual disabilities on the use of a framework educational

Resumo

O ano de 2020 foi marcado pela pandemia de Covid-19, que levou muitas famílias a ficarem em isolamento social. Esta situação demandou a reorganização da oferta dos serviços educacionais especializados, por meio do uso de ferramentas digitais. O objetivo foi analisar as percepções de mães de estudantes com autismo ou deficiência intelectual que já realizavam intervenção comportamental e que passaram então, a utilizar um *framework* computacional para a aplicação de atividades educacionais remotas. Participaram cinco mães que responderam um questionário para avaliação do *framework* para aplicação de objetivos de ensino. Profissionais interdisciplinares que aplicavam a intervenção comportamental elaboraram diferentes atividades para os cinco estudantes, enquanto suas mães reapplicavam essas atividades em casa. Foi aplicado um questionário de validade social e analisado de maneira qualitativa por agrupamento temático. Os resultados foram avaliados com base no tipo de tarefa implementada pela equipe nas áreas de memória, linguagem, socialização, matemática e leitura, assim como pela validade social das mães. O *framework* foi considerado pelas mães como ferramenta viável para aplicar atividades educacionais remotas e as tarefas mostraram viabilidade para uso na intervenção comportamental remota.

Palavras-chave: Família. Transtorno do Espectro do Autismo. Deficiência intelectual. Framework computacional. Educação Especial.

Abstract

The year 2020 was distinguished by the Sars-Cov-2 pandemic, which led families to stay in social isolation as a preventive method to hold the virus propagation. It demanded a reorganization of the offer of specialized educational services through the use of digital tools. This aimed to analyze the perceptions of mothers of students with autism or intellectual disability who had been performing a behavioral intervention with a framework for remote educational activities. Five mothers answered a questionnaire to evaluation the use of the framework. To assess the use of the framework, interdisciplinary professionals who apply behavioral intervention designed different activities for their five children, while their mothers applied these activities at home. A social validity questionnaire was applied and qualitatively analyzed by thematic grouping. The results were evaluated based on the type of task implemented by the team in the areas of memory, language, socialization, mathematics and reading, as well as a social validity questionnaire applied with the mothers. The framework was a viable tool to apply remote educational activities and the tasks showed viability for use in remote behavioral intervention.

Keywords: Family. Behavioral intervention. Autism Spectrum Disorder. Intellectual disability. Computational framework. Special education.

1. Introdução

O ano de 2020 foi marcado pela necessidade de as famílias acompanharem crianças e jovens em atividades educativas virtuais. As crianças e jovens do mundo inteiro tiveram que se adaptar ao processo educativo virtual, devido à pandemia da Sars-Cov-2, com aulas remotas mediadas por meio de tecnologias digitais. Quanto à Educação Inclusiva, o desafio foi ainda maior, em função da falta de oferta de serviços educacionais especializados nesse período.

Para garantir a continuidade das intervenções educacionais durante o período de isolamento social, foi necessário criar condições de implicação da família para aplicação das intervenções, em suas residências, como uma forma de garantir a continuidade dos estudos de seus filhos, por meio da supervisão de profissionais. Intervenções baseadas em evidências utilizadas na Educação Especial com pessoas com autismo e/ou deficiência intelectual (DI) apresentam rigor científico e são submetidas à avaliação por pares, com resultados robustos e replicáveis. Nesse campo, a Análise Aplicada do Comportamento (do termo original em inglês *Applied Behavior Analysis – ABA*) é compreendida enquanto ciência que utiliza técnicas derivadas dos princípios da Análise Experimental do Comportamento para garantir o ensino de comportamentos socialmente aceitos em uma determinada prática cultural, fundamentada na filosofia do Behaviorismo Radical (COOPER; HERON; HEWARD, 2013).

Como uma forma de garantir a continuidade da intervenção comportamental durante o período de isolamento foi necessário utilizar recursos tecnológicos disponíveis para orientação e mediação do trabalho. Em estudo anterior (ZAINÉ et al., 2019) foi utilizado um *software* para avaliar o envolvimento da família na intervenção com atividades educativas de seus filhos em suas casas. As autoras demonstraram a importância de criar condições para o uso de ferramentas tecnológicas para monitorar as intervenções aplicadas pelos pais aos seus filhos. Os dados indicaram que o uso da tecnologia nas intervenções comportamentais favorece a criação de contextos terapêuticos e educacionais em ambientes naturais. Três famílias e seus filhos com autismo participaram do estudo, no qual o número de atividades aplicadas pelos pais utilizando um dispositivo móvel foi próximo ao número de atividades nas intervenções realizadas presencialmente e os resultados foram promissores, em relação à realização das atividades utilizando o *software*.

Ações realizadas de forma remota, no contexto da saúde são referidas na literatura como *telessaúde*, que pode ser uma via útil para implementar intervenções educativas comportamentais (Carneiro et al., 2020). Em revisão da literatura sistemática, Carneiro et al. (2020) selecionaram estudos (de abril de 2019 a abril de 2020) sobre o trabalho com famílias para implementar procedimentos de ensino com crianças com autismo, durante a intervenção comportamental. Os estudos selecionados mostraram que a *telessaúde* pode ser uma solução positiva para a continuidade das intervenções na situação domiciliar e também pode ser

usada para períodos de isolamento. Os autores recomendaram o uso da tecnologia em intervenções comportamentais aplicadas pelas famílias, pois provou ser uma solução econômica e recomendaram que futuros estudos produzam mais dados de intervenções remotas, assim como mais detalhes sobre as características específicas dos participantes.

Em alguns países, como no caso do Brasil, em que o sistema de saúde, educação e assistência social não oferecem tratamentos intensivos e de qualidade para todos os estudantes com deficiência, o envolvimento da família e o engajamento nas tomadas de decisões na intervenção comportamental pode ser considerada como uma estratégia importante para a continuidade das tarefas no ambiente doméstico, bem como pode facilitar a generalização da aprendizagem. Em estudos anteriores, pesquisadores já testaram a eficácia das intervenções realizadas pela família (VISMARA; YOUNG; ROGERS, 2012; WAINER; INGERSOLL, 2014; TSAMI; LERMAN; TOPER-KORKMAZ, 2019), com uso de tecnologias virtuais, como cursos on-line e videoconferência. Esta prática, tem sido usada para oferecer intervenções para crianças que vivem em áreas remotas, mas, devido ao isolamento social, o envolvimento da família na tomada de decisão tem sido uma alternativa viável para a continuidade das intervenções.

Trevisan et al. (2019) identificaram tecnologias utilizadas na literatura para desenvolver intervenções comportamentais com estudantes com autismo. Em seu trabalho, os autores identificaram o uso de computadores, robôs e dispositivos. Em geral, as abordagens, tecnologias e métodos encontrados nesta revisão da literatura permitiram pouca ou nenhuma mudança nas atividades de ensino previamente definidas na ferramenta. Embora alguns estudos apresentassem aplicações que permitissem aos usuários a elaboração de novas atividades, estas limitaram-se à configuração de, por exemplo, no formato de emparelhamento com o modelo (do termo original, *matching-to-sample* - MTS), em que é apresentado um estímulo modelo juntamente com outros estímulos de comparação e, de acordo com as orientações fornecidas na tarefa, o/a estudante é instruído a selecionar um estímulo de comparação, de acordo com o modelo considerado como correto (CONSTANTINE; SIDMAN, 1975).

Os dados encontrados por Trevisan et al. (2019) corroboram as conclusões de Kamaruzaman e Azahari (2014) ao relatar a importância de um *framework* para o desenvolvimento de atividades com crianças, adolescentes e jovens adultos com autismo e/ou DI, assim como ao defender o uso de tecnologias como facilitadoras para o trabalho educativo com tal público, sobretudo no campo da comunicação, com uso, por exemplo, de tablets (BEZ; BARBOSA, 2017).

Assim, de acordo com a necessidade de personalização de atividades para intervenções comportamentais (TREVISAN et al., 2019), um novo *framework* computacional de ensino personalizado foi proposto por Trevisan et al. (2021). Este *framework* é disponível via aplicação web, em páginas responsivas,

isto é, com suporte a diferentes dispositivos, permitindo aos profissionais configurar atividades e programas de ensino para estudantes que podem realizar as atividades em casa, acompanhados por seus pais. O *framework* possui modelos de atividades para MTS e suas variedades, como o *dragging-to-sample* (arrastar ao modelo) (POSTALLI; FREITAS; BENITEZ, 2021), *delayed matching-to-sample* (D-MTS, emparelhamento com modelo com atraso), *constructed response matching-to-sample* (CR-MTS, e.g., cópia e ditado por composição), imitação de emoções, intraverbal (responder e fazer perguntas orais), preenchimento de textos para histórias sociais (TREVISAN et al., 2020; TREVISAN et al., 2021).

As tarefas citadas foram utilizadas em estudos anteriores com função de procedimento de ensino, em diversas áreas, como por exemplo, expressividade emocional: por meio de identificação, nomeação e expressão de emoções; acadêmicas como leitura, escrita e matemática, comportamento verbal, como o operante verbal intraverbal, dentre outras. Assim, a informatização dessas tarefas no Sistema de Ensino para intervenção comportamental (denominado como SEIA) (TREVISAN et al., 2020; TREVISAN et al., 2021) pode criar condições para a continuidade da intervenção comportamental, além de registrar os desempenhos para posterior análise e nova tomada de decisão acerca do currículo de ensino delineado para cada estudante.

Em pesquisa realizada por Carneiro et al. (2020), os autores recomendaram que estudos futuros caracterizem a amostra participante do estudo em detalhes, para entender melhor os efeitos do *framework* para cada grupo social. Por exemplo, profissionais que tinham experiência no uso de *framework* criaram atividades com uso do MTS e suas respectivas variedades, incluindo o *delayed matching-to-sample* (D-MTS, emparelhamento com modelo com atraso), que consiste na apresentação de um estímulo modelo, seguido pela manipulação do tempo de atraso, e, então reapresentação do estímulo-alvo com ou sem distratores.

Considerando o período em que o trabalho foi desenvolvido, no segundo semestre de 2020, durante o isolamento social, bem como à importância de propor soluções para a continuidade das intervenções educacionais comportamentais, foi feita a seguinte pergunta de pesquisa – O *framework* supracitado pode apoiar a intervenção comportamental no formato remoto, por meio da implicação da família na aplicação de atividades educacionais variadas?

Assim sendo, o presente estudo teve como objetivo analisar as percepções de mães de estudantes com autismo e/ou deficiência intelectual que já realizavam intervenção comportamental presencial, sobre o uso de um *framework* para aplicação de atividades educacionais remotas, que incluíram: leitura, conceitos de matemática, sequenciamento, habilidades sociais e atividades linguísticas. Para avaliar o uso do *framework*, profissionais interdisciplinares que aplicavam a intervenção comportamental de forma presencial, elaboraram diferentes atividades para os cinco estudantes, enquanto suas mães a reaplicavam em

casa. Para realizar as atividades, os pais precisavam apenas de um smartphone ou computador conectado à internet.

2. Métodos

O estudo foi desenvolvido no contexto de um grupo de pesquisa na área de Educação Especial e Inclusiva que acomoda um grupo de mães e pais de estudantes com deficiência. As atividades desempenhadas junto a essas famílias gerou o presente estudo. Com a pandemia e o isolamento social devido ao Sars-Cov-2, as famílias ficaram desassistidas, o que exigiu uma solução imediata para continuidade das intervenções educacionais, em geral, mediadas pelas famílias e o uso de recursos tecnológicos.

Assim, a proposta investigou se um *framework* poderia ajudar famílias e estudantes a realizarem intervenções comportamentais e educacionais de forma remota, na tentativa de garantir a continuidade das intervenções durante o período de isolamento social. Analistas do comportamento que participavam do referido grupo de pesquisa criaram atividades utilizando o currículo delineado para cada estudante. Essas atividades foram realizadas remotamente pelos estudantes com a supervisão da família, em suas residências.

As atividades e os programas de ensino foram criados especificamente para cada um dos estudantes, de acordo com suas necessidades. Essas atividades incluíram leitura, conceitos de matemática, sequenciamento, habilidades sociais e atividades linguísticas.

2.1 Participantes

Após elaboração das atividades pelos profissionais no *framework*, foi feito o contato com as famílias participantes do grupo. Após atestar sua concordância em participar do estudo, a mãe era instruída a refletir junto sobre a atividade a ser realizada com seu filho e, na sequência eram realizadas perguntas para obtenção de medidas de validade social acerca do *framework* utilizado na mediação.

No Quadro 1 foram apresentadas algumas informações acerca do perfil dos participantes. Todos são mães de estudantes com deficiência intelectual ou autismo e realizaram intervenções comportamentais por meio de programações de ensino desenvolvidas por profissionais da área, no *framework*.

Quadro 1 - Caracterização dos pais e responsáveis participantes

	Idade	Sexo	Domínio computacional	Uso prévio de softwares para realizar intervenções
P1	50+	Feminino	Sim	Não

P2	50+	Feminino	Sim	Não
P3	50+	Feminino	Sim	Não
P4	41-50	Feminino	Sim	Não
P5	41-50	Feminino	Não	Não

Fonte: Elaborado pelos autores

Sendo P1 responsável por S1 (21 anos), P2 responsável por S2 (18 anos), P3 responsável por S3 (18 anos), P4 responsável por S4 (12 anos) e P5 responsável por S5 (13 anos). Entre os estudantes, dois têm deficiência intelectual e três com autismo e 80% são do sexo masculino.

2.2 Instrumentos de pesquisa

Os questionários¹ foram elaborados e aplicados de forma online por meio da ferramenta Google Forms® ou Formulário do Google®, e as famílias foram contatadas por meio de mensagens no WhatsApp, sendo convidadas a participar do estudo de forma livre e voluntária após leitura e assinatura dos termos de consentimento. Cada participante respondeu a um questionário que tinha como objetivo as informações apresentadas a seguir.

As perguntas foram elaboradas seguindo as proposições de Fiorini e Manzini (2014), na qual, após a primeira versão do questionário, enviamos para dois juízes “cegos”, que aferiram a perguntas e realizaram apontamentos. Após correções, foi aplicado um teste de clareza com duas mães (que não compõem os resultados do presente estudo). Após novos apontamentos e ajustes, o questionário, enfim foi finalizado (ROCHA; SANTOS, 2017).

2.3 Questionário de caracterização dos participantes

Formado por 11 questões de cunho geral, o questionário tinha como objetivo caracterizar os participantes com informações como gênero, idade, domínio computacional e compreender a forma com que as intervenções eram realizadas antes e durante o isolamento decorrente da pandemia de Sars-Cov-2. Além disso, algumas questões foram desenvolvidas pensando nas limitações, benefícios e funcionalidades essenciais no uso de sistemas computacionais para intervenções comportamentais.

2.4 Questionário de avaliação do sistema

A segunda parte do questionário era formada por questões relacionadas ao SEIA e à programação de atividades de ensino para intervenção em ABA. O questionário continha 10 questões específicas e

buscava avaliar a experiência dos usuários com o sistema, avaliando suas funcionalidades, dificuldades, limitações e benefícios.

2.5 Análise de dados

Após aplicação dos questionários, a análise das respostas foi feita por meio de eixos temáticos, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Eixos temáticos para análise

Perguntas do eixo geral	
<i>Categoria temática: 1) Intervenções durante o isolamento</i>	
1.	Na quarentena você está mantendo o trabalho em ABA? Se sim, como?
<i>Categoria temática: 2) Uso de sistemas antes e durante o isolamento para fins educacionais e intervenções comportamentais</i>	
2.	O estudante pelo qual você é responsável utiliza alguma ferramenta tecnológica para fins educacionais (aulas virtuais, aplicativos educativos de celular etc.)? Se sim, qual(is)?
3.	Você acredita que ferramentas tecnológicas possam beneficiar o processo de aprendizagem de alunos com TEA/deficiência intelectual?
4.	Você utiliza algum software para aplicar a ABA? Qual?
5.	Você acredita que um software que permita a criação de atividades ABA seria útil para sua atuação? Comente como.
6.	Quais tipos de atividades você considera importante o sistema possuir?
7.	Quais funcionalidades seriam interessantes para o sistema (relatórios, chat, manual de desenvolvimento de atividades etc.)?
8.	Você acredita que um software auxiliaria a aplicação de atividades em ABA em casa? Comente o que você espera que este software faça.
9.	Você acredita que o sistema ajudaria em tempos de "quarentena"?
Perguntas do eixo específico	
<i>Categoria temática: 3) Dificuldades e limitações do SEIA</i>	
1.	Você teve dificuldades para acessar o SEIA? Se sim, qual(is)?
2.	Você teve dificuldades para desenvolver atividades de ensino no SEIA? Se sim, qual(is)?
3.	Você teve dificuldades para aplicar as atividades desenvolvidas no SEIA? Se sim, qual(is)?
4.	Você possui reclamações, críticas ou sugestões acerca do sistema utilizado?
<i>Categoria temática: 4) Avaliação numérica do SEIA (0-10)</i>	
5.	De 0 a 10, qual nota você atribuiria ao SEIA?
6.	De 0 a 10, como você avalia sua experiência com o sistema?
<i>Categoria temática: 5) Benefícios do SEIA</i>	

¹ O presente projeto lida diretamente com seres humanos e está aprovado no Comitê de Ética da Universidade Federal do ABC, sob número do CAEE: 92620218.0.0000.5594

7. Você voltaria a utilizar o SEIA na sua prática?
8. Você acredita que as intervenções realizadas com o sistema geraram resultados nos estudantes?
9. Relate brevemente como foi o processo de implementação do sistema nas intervenções com os estudantes (fase exploratória, adaptação e utilização do sistema).
10. Você acredita que o sistema ajudou em tempos de "quarentena"?

Fonte: Elaborado pelos autores

Trevisan et al. (2021) apresentaram um *framework* computacional estruturado para a criação de atividades e programas de ensino comumente utilizados na intervenção comportamental. A estrutura do *framework* é flexível, uma vez que fornece modelos pré-definidos, bem como suporte para criar novos modelos, sem a necessidade de codificação.

Em um programa de ensino, o profissional pode adicionar atividades, configurar as consequências para respostas corretas ou correções para respostas erradas. Por exemplo, quando um estudante responde corretamente, é possível apresentar uma recompensa (vídeo, imagem ou áudio) ou uma consequência de correção, como apresentar uma dica ou repetir uma atividade. Todas as ações são configuradas pelo profissional no desenvolvimento das atividades.

As famílias que aplicaram as atividades, têm um tipo de acesso simplificado. A interface do tutor mostra todos os estudantes que o mesmo tem acesso, e, dentro do perfil do estudante, os tutores podem iniciar a sessão de ensino. A transição entre as atividades, recompensas, correções e gravações é feita automaticamente pelo *framework* (TREVISAN et al., 2020; TREVISAN et al., 2021).

Para acompanhar o progresso dos estudantes, a estrutura gera relatórios que mostram o desempenho do estudante por programas de ensino ou por atividade. A Figura 1 mostra a interface da estrutura e suas principais características.

Figura 1 - Tela do SEIA (enquadramento)



Fonte: SEIA

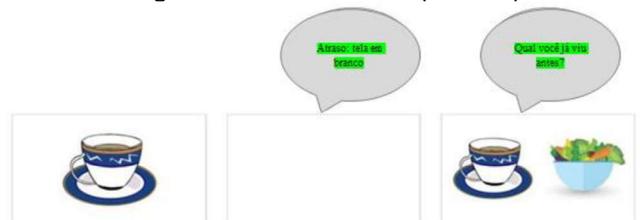
Telas de enquadramento: configuração de uma atividade (canto superior esquerdo), configuração de um programa de ensino (canto superior direito), visão geral do relatório de um programa de ensino (canto inferior esquerdo) e relatório de uma atividade (canto inferior direito)

3. Resultados e discussões

Diante das percepções coletadas por meio de um questionário eletrônico, com mães de estudantes com autismo ou deficiência intelectual e que realizaram a aplicação de atividades educacionais remotas no SEIA (*framework* computacional), auxiliadas com uma equipe de 10 (dez) profissionais, os quais incluem psicólogos, educadores, assim como estudantes de graduação e pós-graduação e que fizeram programação de ensino de forma diferenciada para cada um dos estudantes, apresentamos nesta seção, exemplos de algumas das atividades desenvolvidas, assim como os procedimentos de ensino que cada estudante realizou durante o período de avaliação.

Uma das sessões de treinamento realizadas com os estudantes selecionados foi o treinamento de memória, no qual profissionais criaram atividades de *matching-to-sample* atrasado (D-MTS). Uma atividade D-MTS exibe um estímulo, apresenta uma tela em branco por um tempo definido pelo usuário e em seguida pergunta ao estudante qual estímulo foi apresentado na primeira tela. A Figura 2 mostra como as atividades da D-MTS são apresentadas aos estudantes.

Figura 2 - Tela do SEIA (D-MTS)

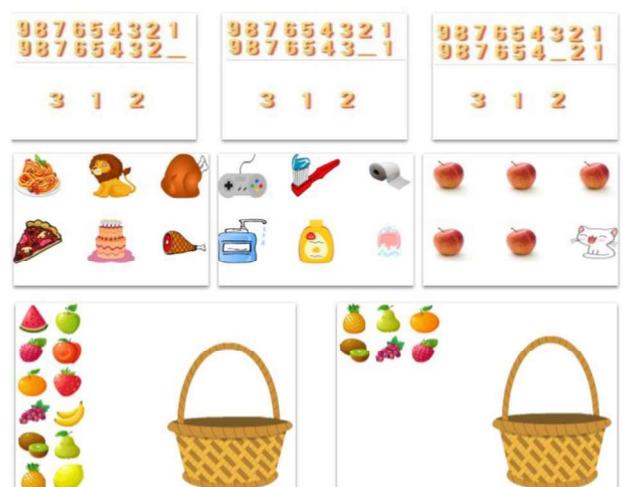


Fonte: SEIA

Atividade D-MTS: um estímulo é apresentado, seguido por uma tela em branco. Finalmente, o aluno é solicitado a selecionar qual foi o estímulo apresentado na primeira tela

As atividades matemáticas programadas incluem atividades de sequência numérica, conjuntos matemáticos e os conceitos de dúzia e meia dúzia. A Figura 3 exemplifica as atividades criadas por profissionais e aplicadas aos estudantes selecionados.

Figura 3 - Atividades matemáticas



Fonte: SEIA

Sequência numérica: o aluno deve inserir os números na sequência correta. Conjuntos: atividade que apresenta um conjunto de itens com similaridade entre si e um que não está relacionado. Dúzia e meia dúzia: o estudante precisa selecionar o número de objetos conforme solicitado (uma dúzia/meia dúzia) e arrastar para a cesta

Os profissionais também utilizaram a estrutura online para configurar e aplicar as atividades linguísticas. As atividades criadas foram preposições de ensino, como mostra a Figura 4. Nas atividades de preposições, o estudante deve indicar qual objeto está acima, abaixo, ou ao lado dos elementos.

Figura 4 - Atividades sobre, acima e ao lado

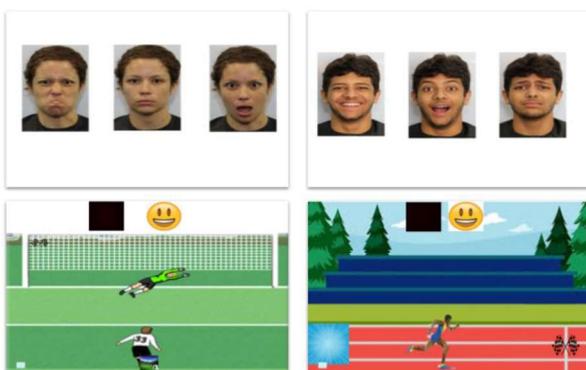


Fonte: SEIA

Atividade na qual os objetos estão dispostos sobre, abaixo ou ao lado de outro objeto e o estudante deve selecioná-lo de acordo com as instruções dadas

Os estudantes também receberam treinamento de habilidades sociais através de atividades criadas na estrutura. As atividades incluíram a identificação de expressões emocionais, nas quais o estudante deve selecionar a expressão facial que corresponde ao solicitado. Outro tipo de atividade é a imitação de expressões faciais de situações apresentadas aos estudantes; é solicitado a eles que reproduzam as expressões apresentadas nos emojis através de uma captura de imagem das suas câmeras (webcam ou smartphone). A Figura 5 mostra exemplos de atividades de reconhecimento de emoções e imitação de emoções.

Figura 5 - Atividades com expressões faciais

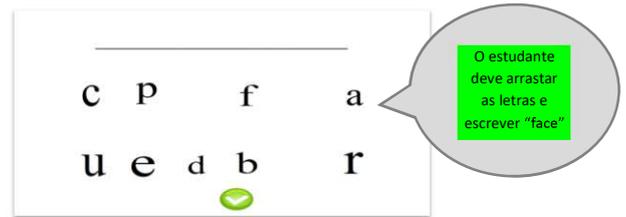


Fonte: SEIA

Atividades em que é solicitado ao aluno selecionar a expressão facial que representa a surpresa (topo) e atividades em que os estudantes precisam imitar as expressões faciais apresentadas (abaixo)

A última categoria de atividades criadas foram as atividades de leitura e escrita. Para as tarefas de leitura e escrita, os estudantes devem escrever palavras que são ditadas, usando as letras disponíveis na tela, como mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Cartas disponíveis para os estudantes escreverem a palavra de acordo com o que foi ditado



Fonte: SEIA

As diferentes atividades criadas pelos profissionais foram aplicadas pelas mães aos estudantes participantes. Cada estudante tinha um repertório personalizado de atividades para o treinamento de diferentes habilidades. O Quadro 3 mostra o conjunto de atividades que cada estudante realizou durante o período de intervenção.

Quadro 3 - Conjunto de atividades que os profissionais programaram para cada estudante participante

Área de desenvolvimento	Comportament o alvo	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5
Memória	0s, 4s e 8s de atraso	✓	X	X	X	✓
Linguagem	Preposições	✓	X	X	X	✓
Socialização	Identificar as expressões faciais	✓	X	✓	X	✓
	Expressões faciais em histórias sociais	X	X	✓	X	✓
Matemática	Sequência numérica (ascendente e descendente)	✓	X	✓	✓	✓
	Sets	✓	✓	X	X	X
	Dúzia e meia dúzia	✓	✓	✓	X	✓
Leitura	Seleção, nomeação e identificação de figuras e palavras	✓	✓	X	X	✓

Fonte: Elaborado pelos autores

Com essas atividades destinadas para cada estudante, foi feita uma conversa com as famílias para uso do *framework* em seu cotidiano e, na sequência foi aplicado um questionário para verificar seus perfis e as suas expectativas em relação ao *framework* e às intervenções remotas.

Quanto aos sistemas anteriormente utilizados para fins educacionais, as mães selecionadas relataram que haviam usado aquelas para a transmissão das aulas em vídeo (Google Meet, Zoom e Google Classroom) e Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) durante o momento de isolamento social. As mães também reportaram que não utilizaram software para intervenções, seja antes ou durante o isolamento social, exceto o *framework* aqui apresentado.

Todas as mães afirmaram que acreditam que ferramentas tecnológicas podem beneficiar o processo de aprendizagem de estudantes com TEA/deficiência intelectual e que um sistema de ensino voltado para intervenções comportamentais ajudou neste momento de distanciamento social decorrente de Sars-Cov-2. Sobre o eixo específico de análise, o Quadro 4 apresenta dados sobre a avaliação dos participantes em relação ao SEIA, no que diz respeito às dificuldades e limitações, assim como sugestões.

Quadro 4 - Dificuldades e sugestões na utilização do SEIA

	Dificuldades e limitações	Sugestões
P 1	“A dificuldade é que não tem como voltar às perguntas”	“Acho que tem que ter uma maneira de voltar a lição porque as vezes o aluno só vê algo que sabe que errou e não consegue voltar para fazer certo”
P 2	Sem dificuldades.	Sem críticas
P 3	Sem dificuldades	Sem críticas
P 4	“Sim... o Seia travou algumas vezes, não avançando com o meu comando e não nos permitindo a continuidade das atividades. Em dois momentos o SEIA não abriu. Às vezes o comando verbal da atividade não apareceu”	“Acredito que os ajustes necessários apontados, já melhoraria muito”
P 5	Sem dificuldades	-

Fonte: Elaborado pelos autores

No Quadro 5 podem ser observados alguns relatos das mães sobre como ocorreram as intervenções realizadas com o SEIA.

Quadro 5 - Relatos sobre o uso do SEIA

	Relatos
P1	“Foi uma experiência boa”
P2	“Tranquilo”
P3	“Foi tranquilo, tanto pela parte dos alunos como pela parte do meu filho e eu”
P4	“Tivemos pouca utilização por dificuldade minha da organização do tempo”
P5	“O estudante gostou muito, fácil adaptação, me ajudou até na conclusão da atividade da escola, eu revezava, porque enquanto ele realizava no celular ele não encarava como uma atividade que ele não dominava, e esse momento trazia tranquilidade e voltava pra apostila mais focado e feliz também.”

Fonte: Elaborado pelos autores

Com relação as notas atribuídas pelas mães com base na sua experiência com a estrutura do SEIA, três delas deram nota 8 e duas, nota 10. O que mostra a eficácia do mesmo na intervenção realizada.

Este estudo foi realizado durante um contexto de pandemia que exigia isolamento social. Assim, as famílias atendidas por profissionais de saúde e educação tiveram que adaptar suas intervenções presenciais para uso de telessaúde. Para isso, a estrutura selecionada foi o SEIA, um *framework* customizável capaz de oferecer diferentes interfaces para que os profissionais possam ensinar e avaliar diferentes comportamentos, em todas as áreas do desenvolvimento humano.

Nenhuma das mães selecionadas havia usado antes, algum recurso tecnológico durante a intervenção comportamental. Antes de utilizar a estrutura, as mães disseram que gostariam que um sistema tivesse atividades de alfabetização e matemática, o que a estrutura avaliada permitiu que os profissionais criassem. As atividades ajudaram a ensinar habilidades de escrita e de leitura no contexto da alfabetização. Enquanto para a Matemática, as atividades criadas ajudaram a ensinar números, sequência numérica, dezenas e meia dúzia, e conjuntos. O Quadro 6 apresenta uma comparação das expectativas das mães antes do uso para o que o *framework* já oferecia.

Quadro 6 - Expectativas das mães participantes em relação a um sistema de ensino online que o *framework* já apresenta

Atividades	Funcionalidades		
Alfabetização	✓	Alfabetização	✓
Pedagógico	✓	Pedagógico	✓
Matemática	✓	Matemática	✓
Leitura	✓	Leitura	✓

Fonte: Elaborado pelos autores

As mães participantes pediram algumas melhorias na estrutura, tais como relatórios, um guia de utilização do sistema e um canal de comunicação para responder a perguntas. Atualmente, a estrutura permite ver relatórios, mas isto está limitado ao perfil do profissional. Conforme mostra o Quadro 7.

Quadro 7 - Possíveis melhorias nos sistemas utilizados para fins educacionais e intervenções comportamentais

	Atividades	Funcionalidades
P1	De alfabetização e matemática	_*
P2	Pedagógicas	Relatórios
P3	“Para ele que está com 18 anos e não está alfabetizado, tudo o que for colocado pra ajudar seria de grande importância.”	Desenvolvimento de atividades
P4	“Atividades de alfabetização, principalmente atividades que levem à estimulação da leitura.”	Guia de desenvolvimento simples de como utilizar o sistema e um chat para esclarecimentos de dúvidas.
P5	_*	_*

Fonte: Elaborado pelos autores

*- : indica que as mães não responderam à questão

Um guia online está presente no *framework*, mas o conteúdo é baseado em wiki e ainda está sendo criado pelos profissionais. O *framework* pode apresentar um formulário de contato, um chat ou um canal de suporte, mas, como é um projeto de pesquisa, uma equipe de suporte não foi viável até o momento. Embora, mesmo com a falta dessas funcionalidades, a avaliação da experiência utilizando o *framework* recebeu notas de 8-10, numa escala de classificação de 0-10.

Segundo os relatos das mães selecionadas, "foi uma boa experiência" (S1), "foi fácil, tanto para os

estudantes quanto para meu filho e eu" (S2), "Ele gostou muito, fácil adaptação, me ajudou até na conclusão da atividade da escola, eu revezava, porque enquanto ele realizava no celular ele não encarava como uma atividade que ele não dominava, e esse momento trazia tranquilidade e voltava pra apostila mais focado e feliz também" (S3), replicando o estudo de Zaine et al. (2019) com relação à avaliação positiva para o uso da tecnologia em intervenções comportamentais envolvendo a família.

4. Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

Neste estudo, o objetivo foi analisar as percepções de mães de estudantes com autismo ou deficiência intelectual que realizaram intervenção comportamental com um *framework* computacional de atividades educacionais remotas. Cinco mães responderam um questionário contendo questões sobre as intervenções realizadas com seus filhos, bem como uso de sistemas em período anterior e durante o isolamento social para fins educacionais para avaliação do sistema.

Profissionais interdisciplinares que aplicavam a intervenção comportamental elaboraram diferentes atividades para cinco estudantes, tendo as famílias como parceiras ativas nas tomadas de decisão de aplicação dessas atividades em casa, durante o período de pandemia.

As mães selecionadas argumentaram que a estrutura online contribuiu com o desenvolvimento de seus filhos, além de apoiar na manutenção da atenção nas atividades de ensino. Além disso, as mães argumentaram que a estrutura contribuiu na realização de atividades escolares.

O uso de uma estrutura on-line mostrou-se útil para a continuidade das intervenções comportamentais à distância. Para responder a pergunta de pesquisa, entende-se por meio das percepções maternas analisadas no estudo que o *framework* apoiou a intervenção comportamental no formato remoto e, além disso, os dados sugerem que os sistemas computacionais devem garantir condições para a customização das tarefas experimentais, incluindo áreas diversificadas do desenvolvimento humanos, tais como socialização (identificação e expressão de emoções), cognição (leitura, escrita, matemática, memória) e de linguagem (preposições), e outras atividades de ensino.

Assim, concluímos que o uso de ferramentas computacionais pode minimizar os impactos de desigualdades educacionais, como foi o caso do período de isolamento (que o estudo foi desenvolvido), por viabilizar estratégias para orientação das famílias e, assim escalonar o acesso de intervenções educacionais baseadas em evidências, como é o caso da intervenção comportamental.

Em trabalhos futuros, recomenda-se o uso da técnica do rastreio visual, para garantir medidas implícitas durante a aplicação de atividades educacionais informatizadas, como uma forma de avaliar o processo atencional de estudantes com autismo e/ou DI durante a intervenção. Espera-se que o

framework possa identificar regiões de interesse na tela que favoreçam uma análise detalhada dos pontos de fixação ocular, resultando em uma análise mais assertiva das tarefas experimentais propostas para cada estudante. E, por fim, recomenda-se que futuros estudos registrem o tempo de fixação ocular no próprio framework, capturando o tempo de fixação, que poderá ser útil para analisar a confiabilidade das respostas, relacionadas com as possíveis informações que as famílias possam fornecer de maneira complementar ao processo de aprendizagem do público-alvo supracitado.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), proc. no. 2019/25795-2.

Referências

- BEZ, M. R.; BARBOSA, D. N. F. O Uso de Tablets no Desenvolvimento da comunicação de crianças com deficiência em contextos não-formais de ensino. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 20, n. 4 dez, 2017. DOI: 10.22456/1982-1654.76690
- COOPER, J. O.; HERON, T. E.; HEWARD, W. L. **Applied Behavior Analysis**. Second edition. New Jersey: Pearson Merry Prentice Hall, 2013.
- CONSTANTINE, B.; SIDMAN, M. Role of naming in delayed matching-to-sample. **American Journal of Mental Deficiency**, Washington, DC, v. 79, n. 6, p. 680-689, 1975.
- CARNEIRO, A. C. C.; BRASSOLATTI, I. M.; NUNES, L. F. S.; DAMASCENO, F. C. A.; CORTEZ, M. D. Ensino de pais via telessaúde para a implementação de procedimentos baseados em ABA: uma revisão de literatura e recomendações em tempos de COVID-19. **Revista Brasileira de Análise do Comportamento**, Brasília, DF, v. 16, n. 2, p. 148-173, 2020. <https://doi.org/10.18542/rebac.v16i2.9608>
- FIORINI, M. L. S.; MANZINI, E. J. Elaboração de questionário para aferir concepções sobre inclusão de aluno com deficiência em aulas de Educação Física. **Revista da Associação Brasileira de Atividade Motora Adaptada**, Marília, SP, v. 15, n. 1, p. 21-30, 2014. <https://doi.org/10.36311/2674-8681.2014.v15n1.3799>
- KAMARUZAMAN, M. F.; AZAHARI, M. H. H. Form design development study on autistic counting skill learning application. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER, COMMUNICATIONS, AND CONTROL TECHNOLOGY (I4CT), 1., 2014, Langkawi, Malaysia. **Proceedings [...]**. Piscataway, NJ: IEEE, 2014. p. 70-74. <https://doi.org/10.1109/I4CT.2014.6914148>
- POSTALLI, L. M. M.; FREITAS, M. C.; BENITEZ, P. Ensino de leitura e escrita para pessoas com DI e o programa de ensino ALEPP. *In*: MELO, R. M.; ALBUQUERQUE, A. R. (ed.). **Contribuições da análise do comportamento para a compreensão da leitura e escrita**: investigações empíricas e diálogos com outras áreas de conhecimento. Marília, SP: Cultura Acadêmica, 2021. v. 2, p. 67-92.
- ROCHA, L. R. M.; SANTOS, L. F. O que dizem os estudantes surdos da Universidade Federal de Santa Maria sobre a sua permanência no ensino superior. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, PR, v. 12, n. 3, p. 826-847, 2017. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.12i3.008>
- TREVISAN, D. F.; BECERRA, L.; BENITEZ, P.; HIGHBEE, T. S.; GOIS, J. P. A review of the use of computational technology in applied behavior analysis. **Adaptive Behavior**, London, v. 27, n. 3, p. 183-196, 2019. <https://doi.org/10.1177/1059712319839386>
- TREVISAN, D. F.; BENITEZ, P.; GOIS, J. P. A web framework for configurable games with application to autistic children. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL (SBGAMES), 19., 2020, Recife, PE. **Proceedings [...]**. Recife, PE: UNICAP: UFPE, 2020. p. 520–527.
- TREVISAN, D. F.; ARAUJO, F. A. B.; BENITEZ, P.; GOIS, J. P. A scalable and customizable multimedia framework for behavioral intervention. **Journal of Computers in Education**, Heidelberg, v. 8, n. 3, p. 317–341, 2021. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00181-6>
- TSAMI, L.; LERMAN, D.; TOPER-KORKMAZ, O. Effectiveness and acceptability of parent training via telehealth among families around the world. **Journal of Applied Behavior Analysis**, Hoboken, NJ, v. 52, n. 4, p. 1113-1129, 2019. <https://doi.org/10.1002/jaba.645>
- VISMARA, L. A.; YOUNG, G. S.; ROGERS, S. J. Telehealth for expanding the reach of early autism training to parents. **Autism Research and Treatment**, London, v. 2012, art. n. 121878, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/121878>
- WAINER, A. L.; INGERSOLL, B. R. Increasing access to an ASD imitation intervention via a telehealth parent training program. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, New York, NY, v. 45, n. 12, p. 3877-3890, 2014. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2186-7>
- ZAINE, I.; BENITEZ, P.; RODRIGUES, K. R. H.; PIMENTEL, M. G. C. Applied behavior analysis in residential settings: use of a mobile application to support parental engagement in at-home educational activities. **Creative Education**, v. 10, n. 8, p. 1883-1903, 2019. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.108136>

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 73-86

Rogério Colpani

Centro Universitário das Faculdades
Associadas de Ensino - UNIFAE
rocolpani@gmail.com

Gustavo Aurelio Prieto

Instituto Federal de São Paulo – *campus*
São João da Boa Vista
gaprieto@ifsp.edu.br



PORTO ALEGRE

RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

Recebido em: 03 de janeiro de 2023
Aprovado em: 07 de maio de 2023

Proposta de um objeto de aprendizagem para auxiliar no ensino e aprendizado de algoritmos

*Proposal of learning object to assist in the
teaching and learning of Algorithms*

Resumo

O ensino de algoritmos é parte da formação acadêmica básica nos cursos de informática. Pesquisas apontam que os alunos possuem dificuldades de compreensão em vários conceitos abordados na disciplina, fator que contribui com os índices de reprovação e de desistência de estudantes. O objetivo deste trabalho é apresentar o objeto de aprendizagem ALGOBOOK, cuja utilização visa apoiar professores e alunos no ensino e aprendizagem de conceitos básicos iniciais de algoritmos. O seu processo de criação foi baseado na metodologia cascata e a ferramenta utilizada foi o H5P. O resultado da avaliação qualitativa, realizado por um profissional da área, infere que o ALGOBOOK é uma ferramenta de fácil aprendizagem, de linguagem simples e de conteúdo relevante para o público-alvo. É um recurso digital que possui uma interface agradável, com um layout bem estruturado, contendo informações claras que auxiliam a compreensão e o alcance dos objetivos.

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem. Algoritmos. Informática na Educação.

Abstract

The teaching of algorithms is part of the basic academic training in computer courses. Research shows that students have difficulties in understanding several concepts covered in the discipline, which affects the failure rate and dropout of students in computer courses. In this work, the objective is to present the ALGOBOOK learning object whose use aims to support teachers and students in teaching and learning the initial basic concepts of algorithms. His creation process was based on the waterfall methodology and the tool used was H5P. The result of the qualitative evaluation, carried out by a professional in the area, infers that ALGOBOOK is an easy-to-learn tool, with simple language and relevant content for the target audience. It is a digital resource that has a pleasant interface, with a well-structured layout, containing clear information to help and understand the objectives to be achieved.

Keywords: Learning Objects. Algorithms. Informatics in Education.

1. Introdução

Os avanços tecnológicos, nas mais diversas áreas do conhecimento, vêm promovendo mudanças na sociedade do século XXI (TEIXEIRA; GONÇALVES, 2017). Estes avanços, em consonância ao aumento no número de profissões que dependem da computação, colocam em evidência que os alunos devem se tornar alfabetizados em Tecnologia da Informação, a aprender de maneira independente e a usar as tecnologias à medida em que elas evoluem (KRETZER et al., 2020). Neste contexto, os conceitos e práticas de computação tornam-se componentes fundamentais nos processos educativos dos alunos, os quais utilizam os elementos supracitados cotidianamente, além de estimular o processo de criação, inovação e adaptação em uma sociedade em constante mudança e evolução. (TEIXEIRA; GONÇALVES, 2017; KRETZER et al., 2020).

De acordo com Gresse von Wangenheim et al. (2019), o pensamento computacional deve ser desenvolvido como uma habilidade nas novas gerações da sociedade do século XXI. Este propicia a possibilidade de desenvolver habilidades cognitivas, colaborativas e criativas para a solução de problemas, além de aplicar conceitos fundamentais de computação em diferentes áreas do conhecimento e em atividades da vida real humana. Em adição, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) cita que o pensamento computacional é considerado um dos componentes essenciais do intelecto humano, o qual, atrelado às habilidades de leitura, escrita e aritmética, proporciona às pessoas descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos (SBC, 2019).

Segundo a SBC (2019, p. 05), “o Pensamento Computacional refere à capacidade de compreender, definir, modelar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos”. Um algoritmo, segundo Forbellone e Eberspacher (2005, p. 03) é “uma sequência de passos que visam a atingir um objetivo bem definido”.

Historicamente, a disciplina de algoritmos é considerada de difícil entendimento pelos alunos. Em adição, a metodologia empregada em sala de aula corrobora para diversos problemas no processo de ensino e aprendizagem, dentre eles as dificuldades de compreensão e aplicação dos conceitos, compreensão e solução dos problemas, conhecimentos matemáticos e capacidade de abstração. Tais problemas ocasionam o baixo desempenho dos alunos e o alto índice de reprovação e evasão escolar (AMARAL et al., 2017; SOUZA et al., 2018).

Santiago e Kronbauer (2017) também evidenciam como elementos componentes da problemática os elevados índices de desistência e a reprovação dos discentes. Tais fatores, ocasionados por uma metodologia de ensino pautada puramente em sintaxe e código textual, dificultam a aprendizagem dos alunos que estão sendo introduzidos na área e geram uma baixa motivação, vinculada à dificuldade de compreensão dos conteúdos e, conseqüentemente, à

não criação de modelos mentais corretos acerca dos conceitos que estão sendo abordados.

Amaral et al. (2017) corroboram ao argumentar que os problemas supracitados decorrem de diversos aspectos, dentre os quais: base matemática deficitária, métodos de ensino inadequados por parte do professor, materiais de apoio não efetivos, além do percurso formativo dos alunos (associado às dificuldades de entender problemas e identificar dados e resultados esperados, bem como os elementos necessários para a possível solução).

A fim de transcender o modelo tradicional de ensino e minimizar os impasses em questão, Pereira, Seabra e Souza (2020) apresentam diversas ferramentas que propõem o uso de objetos de aprendizagem (OA) como ferramentas educacionais para facilitar o processo de aprendizado de algoritmos. O intuito é estimular o aluno a “aprender a aprender”, “a desenvolver suas habilidades cognitivas, sua forma de raciocinar, solucionar problemas e validar seus próprios conhecimentos” (AMARAL et al., 2017, p. 03).

Os OA podem ser definidos como quaisquer recursos digitais usados, reutilizados e combinados com outros objetos a fim de conceber um ambiente de aprendizagem rico e flexível, de modo a ampliar as possibilidades de acesso ao conhecimento (JUNIOR; BARROS, 2005). Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar a criação do OA denominado ALGOBOOK, um livro digital, instrucional e interativo, para apoiar o ensino e aprendizado de conceitos introdutórios da disciplina de algoritmos.

O artigo está estruturado em cinco seções: a primeira comporta a introdução ao tema, expondo a problemática e como esta pode ser minimizada; a segunda apresenta uma contextualização sobre algoritmos, OA e os trabalhos correlatos; a terceira aborda os materiais e métodos utilizados para a concepção do OA ALGOBOOK; a quarta expõe o OA criado; e a quinta aponta as considerações finais e os trabalhos futuros.

2. Referencial Teórico

2.1 A disciplina de Algoritmos

Nos cursos destinados à formação de profissionais da área de informática, tanto de nível básico quanto superior, a disciplina de algoritmos constitui um eixo básico, conceitual e inicial, sendo de suma importância e obrigatória em qualquer Projeto Pedagógico de Curso (LIMA JÚNIOR; VIEIRA; VIEIRA, 2015).

O conceito base de um algoritmo se resume em receber entradas, processá-las e produzir saídas independentes de linguagem de programação (LIMA JÚNIOR; VIEIRA; VIEIRA, 2015). O algoritmo, ao ser traduzido em um programa, fornece instruções para os dispositivos de computação de maneira a proporcionar às pessoas uma comunicação com o mundo de diferentes maneiras e de auxiliá-las na resolução de problemas (GRESSE VON WANGENHEIM et al. 2019).

A disciplina de algoritmos é estruturada em unidades de aprendizagem. Estas unidades visam organizar o conteúdo em tópicos de aprendizado, onde

os conhecimentos são estruturados em sequências lógicas, até que cheguem a um nível esperado de conceitos a serem adquiridos pelos alunos (LIMA JÚNIOR; VIEIRA; VIEIRA, 2015). Com base nos referenciais teóricos de Forbellone e Eberspacher (2005) e de Lima Júnior, Vieira e Vieira (2015), é possível verificar que as unidades de aprendizagem podem ser divididas em três partes: (1) tópicos fundamentais; (2) estruturas de controle de fluxo; e (3) estruturas de dados homogêneas.

O processo de ensino e aprendizagem de algoritmos é pautado no modelo tradicional de ensino, não sendo adequado, muitas vezes, à realidade dos alunos, os quais possuem habilidades e competências, facilidades e dificuldades e uma temporalidade de aprendizagem distintas entre si (LIMA JÚNIOR; VIEIRA; VIEIRA, 2015). Logo, como consequência, diversos problemas surgem neste percurso.

Amaral et al. (2017) destaca a dificuldade de motivar os alunos de modo que se interessem pela disciplina e realizem suas atividades com engajamento. Além disso, o professor, na maioria das vezes, é impossibilitado de acompanhar o percurso formativo de seus discentes devido ao grande número de matriculados em sala de aula, baixa disponibilidade de tempo e a necessidade de cumprir o plano de ensino.

No que tange as dificuldades de entendimento dos problemas, Teixeira e Gonçalves (2017) destacam: (1) a aprendizagem e aplicação dos conceitos; (2) a compreensão – relacionada à capacidade de entender o problema e criar uma solução algorítmica ou, até mesmo, em compreender uma solução apresentada pelo professor ou um colega de sala de aula; (3) a capacidade de abstração de conceitos; (4) a leitura e interpretação de textos; (5) o raciocínio lógico e os (6) conhecimentos matemáticos.

Referente aos tópicos em que os alunos apresentam maiores dificuldades, a pesquisa de Teixeira e Gonçalves (2017) destacam: matriz (34%), vetor (23%), estruturas de repetição (13%), estruturas condicionais (8%), operadores aritméticos, lógicos e relacionais (7%), estrutura sequencial (6%), conceitos de algoritmos e sua utilidade (4%), variáveis, constantes e tipos de dados (4%) e, por fim, entrada, processamento e saída de dados (1%).

Historicamente, o ensino e o aprendizado de algoritmos têm demonstrado ser uma tarefa complexa e de difícil compreensão por parte dos discentes. Como consequência, há uma grande taxa de insucesso, ocasionando elevados índices de reprovação e desistência por parte dos alunos (FRANZEN; BERCHT; DERTZBACHER, 2017).

Diante do cenário supracitado, Wang e Prado (2015) destacam a necessidade de colocar o aluno como agente ativo no seu processo de construção do conhecimento, de forma a motivá-lo a aprender e a validar os aprendizados adquiridos. Assim, torna-se necessário a busca por metodologias e recursos computacionais de ensino que visam estimular o aprendizado de algoritmos e auxiliar no desenvolvimento das habilidades e competências dos educandos, de sua forma de raciocinar e solucionar problemas de maneira motivadora.

Com base no exposto, diversas pesquisas apontam que, com o intenso uso das Tecnologias de Informação e Comunicação e da *internet*, mostra-se oportuno o uso de recursos tecnológicos digitais como ferramenta útil no auxílio de estratégias de ensino para prover soluções computacionais em diversas disciplinas (NEVES; FAUSTINO; DE ARAÚJO, 2018). Neste contexto, os OA podem proporcionar possibilidades de potencializar o processo de ensino e aprendizagem significativo dos conteúdos e beneficiar professores e alunos nos ambientes de aprendizagem (DE JESUS et al., 2007).

2.2 Objetos de Aprendizagem

Aguiar e Flôres (2014) conceituam os OA como ferramentas de aprendizagem e instrução, as quais podem ser utilizadas por professores, para ensinar diversos conteúdos, e por alunos, para revisar conceitos. Já Wiley (2000) define um OA como qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar o processo de aprendizagem.

Os OA são componentes de suporte à educação que visam facilitar o processo educativo. Podem ser concebidos por meio de diversas apresentações conceituais como textos, imagens, áudios, vídeos, simulações, jogos, dentre outros, e distribuídos na *internet*. Além disso, o uso destes objetos proporciona ao aluno inúmeras tentativas para elaboração de hipóteses ou estratégias sobre determinado tema, podendo o educando receber *feedback* do computador, a fim de auxiliá-lo na correção dos planos apresentados. Neste contexto, o discente se coloca como um agente ativo no seu processo de construção do conhecimento, tendo o professor como um mediador dos conhecimentos inseridos no OA (AGUIAR; FLÔRES, 2014).

Para Aguiar e Flôres (2014), a elaboração de um OA deve ser estruturada em três partes: (1) objetivos, onde serão apresentadas a finalidade pedagógica que norteará o uso do objeto e uma lista com os pré-requisitos necessários para um bom aproveitamento do conteúdo; (2) conteúdo instrucional, que é a apresentação do material didático para que o aluno alcance os objetivos propostos; (3) prática e *feedback*, que possibilitam ao discente utilizar o material e colocar em prática os conhecimentos adquiridos, além de receber *feedback* em relação aos objetivos propostos no OA.

Mendes, Souza e Caregnato (2004) apontam que os OA possuem características que compõem sua estrutura e operacionalidade. Wiley (2000) acrescenta que estes atributos devem ser considerados no momento da produção dos AO, para que estes recursos possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem. Tais aspectos, de acordo com Mendes, Souza e Caregnat (2004), são: reusabilidade, adaptabilidade, granularidade, acessibilidade, durabilidade, interoperabilidade e metadados.

Wiley (2000) aponta em seu trabalho que os OA estão diretamente relacionados à didática educacional, na qual são definidos a partir da complexidade dos assuntos abordados, da estrutura lógica da apresentação dos conteúdos e dos recursos que utiliza. Além disso, os OA podem conter apenas instrução ou

uma combinação de instrução e prática. Neste contexto, Wiley classifica os objetos em cinco tipos: (1) fundamental; (2) combinado-fechado; (3) combinado-aberto; (4) gerador de apresentação; e (5) gerador de instrução.

2.3 Trabalhos Correlatos

Segundo Souza et al. (2018), a metodologia utilizada em sala de aula é um dos fatores determinantes para o mau desempenho e aproveitamento dos alunos na disciplina de algoritmos. Neste contexto, muito se discute na literatura sobre o uso de ferramentas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos, com o objetivo de fomentar o engajamento e interesse dos alunos frente aos conceitos e realização das atividades.

Pereira, Seabra e Diniz de Souza (2020) realizaram um mapeamento sistemático da literatura com o objetivo de identificar e categorizar as ferramentas de apoio ao ensino e aprendizagem de algoritmos. O resultado da pesquisa identificou cem ferramentas, as quais foram divididas em nove categorias, sendo elas: (1) ambiente de programação visual e *drag&drop*; (2) robôs para programação; (3) ambiente de programação móvel; (4) ambiente móvel de programação; (5) correção e avaliação de atividades/feedback; (6) ambiente de programação com uso de realidade aumentada; (7) ambiente de programação baseado em jogos; (8) ambiente de programação com simulação 3D e; (9) ambiente de programação baseado em nuvem.

De maneira geral, as ferramentas identificadas na pesquisa de Pereira, Seabra e Diniz de Souza (2020) visam, de diversas maneiras, contribuir para minimizar a dificuldade dos alunos no ensino e aprendizagem de algoritmos. Entretanto, nenhum destes instrumentos trabalham a vertente conceitual, como apresentado nos livros de referências bibliográficas do plano de ensino da disciplina, principalmente os aspectos introdutórios: definição de algoritmos e seus tipos, operadores aritméticos, lógicos e relacionais, além de conceitos básicos de pseudocódigo.

Com o intuito de corroborar com a proposta deste trabalho, os ambientes virtuais de ensino tais como o Khan Academy e o VideoAula@RNP são os que mais se aproximam com a ideia do OA proposto.

A Khan Academy, criada em 2006 por Salman Khan, é uma organização sem fins lucrativos com o objetivo de proporcionar uma educação gratuita para qualquer pessoa, em tempo e espaço diversos (KHANACADEMY, s.n.). A plataforma oferece cursos de matemática, português, ciências humanas, engenharia, economia/finanças e computação. Os conteúdos, pautados por um sistema gamificado, são divididos por tópicos que incorporam uma pequena e independente sequência de vídeos. Após a exibição e estudo destes pelo aluno, há, ainda, listas de exercícios para fixar os conceitos aprendidos (PORTELA, 2017).

A disciplina de algoritmos, proporcionada pela Khan Academy, aborda tópicos avançados, cuja temática perpassa por algoritmos de recursividade, ordenação e de busca, além de notação assintótica e grafos (KHAN ACADEMY, s.n.).

As videoaulas são exibidas fazendo uso de slides e/ou simulação de um quadro negro, onde o professor, no decorrer de sua explicação, apresenta anotações a fim de facilitar a exposição dos conceitos aos alunos (KHAN ACADEMY, s.n.).

O projeto VideoAula@RNP surgiu na Universidade Federal do Rio de Janeiro e é disponibilizado de maneira gratuita pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). A RNP é uma rede brasileira que integra a elaboração, armazenamento e disponibilização de videoaulas produzidas por instituições parceiras (PORTELA, 2017).

As videoaulas sincronizam o vídeo com os slides, além de apresentar um roteiro a fim de direcionar os alunos quanto aos conceitos a serem abordados. O aluno pode navegar pelo conteúdo por meio de botões de controle, roteiro ou barra de progresso de vídeo.

Comparado ao Khan Academy, o VideoAula@RNP não disponibiliza exercícios de fixação de conceitos, mas permite ao professor elaborar atividades e orientar os alunos da maneira que desejar.

Com base no exposto, a contribuição deste trabalho é disponibilizar aos alunos um livro digital, instrucional e interativo, dividido em unidades de ensino, que possa auxiliar na abordagem de conceitos básicos e da estrutura condicional de algoritmos. Nesta pesquisa, entende-se como conceitos básicos de algoritmos os tópicos apresentados no capítulo um de Forbellone e Eberspacher (2005).

No lugar de propor a compreensão de algoritmos apenas por meio de tarefas restritas, com aplicação de conceitos ou resolução de exercícios, conforme as ferramentas evidenciadas em Pereira, Seabra e Souza (2020), ou por meio da exposição de conceitos no modelo audiovisual, tais como a Khan Academy e o VideoAula@RNP, a presente pesquisa propõe um ambiente lúdico e interativo, pautado no uso de recursos digitais, para apoiar o aprendizado conceitual de maneira fácil e engajadora, além de proporcionar ao aluno *feedbacks* quanto ao seu progresso e desempenho na disciplina a medida que avança nas unidades de ensino.

Com base na fundamentação dos OAs, apresentados na seção 2.2, o OA proposto é classificado como combinado-aberto, pois apresenta uma combinação entre teoria e prática. É um recurso digital e que fornece *feedbacks* aos alunos no decorrer de sua interação, além de possuir as características de reusabilidade (pode ser utilizado em vários momentos da disciplina, de acordo com o objetivo de aprendizagem de cada tópico), adaptabilidade (o material pode ser adaptado de acordo com as necessidades educativas), granularidade (a nível de “cursos ou livros”), acessibilidade (disponibilizado em uma página da internet e por permitir sua inserção em plataformas de ensino como, por exemplo, o Moodle, pode ser facilmente acessado em tempo e locais diversos) e, por fim, a interoperabilidade (o padrão SCORM, utilizado no OA criado, permite ser operado por qualquer dispositivo, sistema operacional e *browsers*).

3. Metodologia

No presente trabalho, a metodologia utilizada para construir o OA ALGOBOOK foi uma adaptação do Modelo Cascata. O modelo baseia-se em uma abordagem sequencial para o desenvolvimento de software, no qual as atividades do processo devem ser planejadas antes do início do trabalho (SOMMERVILLE, 2007).

A escolha de tal modelo ocorreu devido ao fato de os requisitos serem bem compreendidos e, provavelmente, pouco venham a ser alterados durante o desenvolvimento do objeto de aprendizagem. Diante do exposto, para o desenvolvimento do OA foram adotadas as seguintes etapas: (1) levantamento dos requisitos e projeto; (2) desenvolvimento; e (3) avaliação qualitativa.

3.1 Levantamento de Requisitos

Os requisitos para o desenvolvimento do OA foram levantados através da pesquisa bibliográfica (Detroz; Hinz; Hounsell, 2015) e pautados por um profissional que atua há nove anos na área acadêmica, lecionando disciplinas na área de informática. Em adição, para o referido levantamento, foram considerados o público alvo (alunos do ensino básico e do ensino superior dos cursos de informática), além do conteúdo programático exigido pelo Ministério da Educação. Tais fatores são importantes para que o aprendizado se manifeste de maneira semelhante aos métodos tradicionais.

Em suma, os requisitos levantados após as análises supracitadas são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Requisitos do OA ALGOBOOK.

Requisito	Título	Descrição
R-01	Trabalhar os conceitos básicos de algoritmos.	Permitir que o professor trabalhe com os alunos os conceitos básicos de algoritmos: definição, variáveis, operações lógicas e aritméticas e os tipos de algoritmos – descrição narrativa, fluxograma e pseudocódigo.
R-02	Fornecer atividades de fixação de conceitos	Proporcionar atividades que permitam explorar habilidades cognitivas a respeito dos conceitos abordados no R-01.
R-03	Fornecer <i>feedbacks</i>	Apresentar <i>feedbacks</i> às ações do aluno, com mensagens que o incentive nos acertos, mas que não o desestimule ao informar sobre erros.

R-04	Navegabilidade	A navegação pelo OA deve ser intuitiva.
R-05	Fornecer relatório de desempenho	O OA deve apresentar um relatório referente ao desempenho dos alunos em relação aos exercícios realizados.
R-06	Multiplataforma	O OA deverá funcionar em diversas plataformas.
R-07	Facilidade de edição e utilização	O OA deve ser desenvolvido com tecnologia que permita que profissionais que não são da área de programação possam editá-lo e utilizá-lo conforme suas necessidades.

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

3.2 Projeto do Objeto de Aprendizagem

Os conteúdos do OA foram retirados na íntegra dos livros de Forbellone e Eberspacher (2005) e Ascencio e Campos (2007). Os conteúdos inseridos no livro foram organizados em capítulos, seguindo o trabalho de Ascencio e Campos (2007). Em adição, com base na abordagem instrucionista, os assuntos foram tratados baseados na lógica: conceito e prática (FERRAZ; PEREIRA, 2014). Desse modo, o aluno pode explorar os conceitos contidos no livro e, em seguida, aplicar o que aprendeu em uma série de exercícios de fixação, os quais apresentam *feedbacks* norteadores quanto ao seu desempenho.

A Figura 1 ilustra a estrutura no que tange a organização dos conteúdos do OA proposto. Os capítulos do livro estão estruturados da seguinte maneira: o primeiro apresenta os fundamentos básicos de algoritmos; o segundo aborda os fundamentos de variáveis; o terceiro contempla os conceitos de expressões aritméticas e lógicas; o quarto expõe os conceitos de algoritmos do tipo descrição narrativa e fluxograma; o quinto inclui os fundamentos do algoritmo do tipo pseudocódigo, abordando sua estrutura básica e os conceitos de estrutura condicional simples e composta.

3.3 Ferramentas de Desenvolvimento

Para a elaboração do OA ALGOBOOK, foi utilizado o *framework* H5P (<https://h5p.com.br/>). Esta é uma ferramenta de conteúdo gratuito e de código aberto que visa facilitar a criação, o compartilhamento e a reutilização de conteúdo interativo (OLIVEIRA; PAINES, 2020).

Segundo Oliveira e Paines (2020), ao trabalhar com os módulos do H5P, é possível criar conteúdos em diversas mídias, como vídeos, textos, imagens e áudios, além de atividades de múltipla escolha, “arrastar e soltar”, entre outras. Em adição, uma das grandes

vantagens desta ferramenta é poder incorporar o OA criado em ambientes virtuais de aprendizagem ou páginas web.

No que tange a criação e edição das imagens, foi utilizada a plataforma de design gráfico CANVA (<https://www.canva.com/>), fazendo uso de seleção de

algumas imagens disponíveis na Pixabay (<https://pixabay.com/pt/>). Estas ferramentas foram escolhidas por proporcionar uma versão gratuita de seu uso e não precisar de permissão referente aos direitos de uso.

Figura 1 – Estrutura e organização dos conteúdos abordados no OA.

CAPÍTULO 1 – Conceitos Básicos	CAPÍTULO 2 – Conceito de Variável	CAPÍTULO 5 – Pseudocódigo
1. Conceitos de Algoritmos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição de Algoritmo ▪ Uso de algoritmos no dia-a-dia 2. Métodos para a Construção de Algoritmos 3. Exercícios de fixação	1. Contextualização sobre variáveis e definição 2. Tipos de Dados <ul style="list-style-type: none"> ▪ Classificação dos tipos de dados ▪ Formação de identificadores 3. Exercícios de fixação	1. Contextualização sobre Pseudocódigo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição ▪ Estrutura de um Pseudocódigo ▪ Comando de atribuição, ▪ Comando de entrada e saída ▪ Exemplos 2. Estrutura Condicional <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição de estrutura condicional simples e composta ▪ Exemplos 3. Exercícios de fixação
CAPÍTULO 3 – Expressões Aritméticas e Lógicas	CAPÍTULO 4 – Descrição Narrativa e Fluxograma	
1. Operações Aritméticas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição e exemplos 2. Expressões Lógicas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Operadores Lógicos e Relacionais 3. Exercícios de fixação	1. Tipos de Algoritmos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Contextualização sobre Descrição Narrativa ▪ Contextualização sobre Fluxograma ▪ Exemplos 2. Exercícios de fixação	

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

3.4 Protocolo da Avaliação Qualitativa

Os recursos didáticos devem proporcionar experiências educacionais novas e enriquecedoras, ou tornar mais simples e efetivo o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, é de suma importância avaliar os recursos didáticos a fim de verificar se apresentam características que satisfaçam as expectativas dos profissionais da área nas dimensões técnica e pedagógica, de modo a interferir positivamente na interação dos alunos com tais recursos, proporcionando um impacto em seu aprendizado (PEREIRA et. al, 2016).

Com base no exposto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o OA ALGOBOOK como uma ferramenta de auxílio na aprendizagem, permitindo conhecer a opinião de um especialista na área, coletando informações sobre as características técnicas e pedagógicas no uso do OA.

O tipo de amostragem utilizada na coleta da pesquisa é denominada de amostragem intencional. Nesta categoria, o pesquisador busca a opinião de indivíduos propositalmente selecionados que possuem habilidades e competências típicas ou representativas da população (MARCONI; LAKATOS, 2010). Assim, no presente trabalho, o elemento escolhido para a realização desta avaliação foi um professor que trabalha diretamente com alunos do ensino superior, lecionando diversas disciplinas na área de informática. Dessa forma, a análise poderá contribuir para a descoberta de possíveis adversidades ou aperfeiçoamentos dos processos de interação entre o usuário e o OA e nos aspectos

pedagógicos, resultando, assim, em um recurso educacional de qualidade para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos.

A coleta de dados foi realizada por meio da *Pedagogical Ergonomic Tool for Educational Software Evaluation* (PETESE) (COOMANS; LACERDA, 2015). Esta ferramenta possui sessenta e nove critérios ordenados em seis módulos diferentes, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de avaliação do PETESE.

Módulo	Submódulo
Aspectos Gerais	Não há.
Aspectos Pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos Educacionais; • Atividades e Tarefas; • Papel do professor; • Avaliação.
Aspectos de Usabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Orientação e Instruções; • Feedback e Motivação; • Interação usuário e software; • Prevenção de erros; • Controle e personalização.
Aspectos Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidade; • Instalação; • Gerenciamento de dados; • Manutenção.

Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Linguagem; • Elementos multimídia; • Organização.
Interface	<ul style="list-style-type: none"> • Navegação; • Layout.

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Para cada critério, é utilizada uma escala Likert de cinco pontos. De acordo com Cunha (2007), esta escala é concebida de itens onde o avaliador manifesta o seu grau de concordância, sendo os itens utilizados: (1) discordo completamente, (2) discordo, (3) neutro, (4) concordo, (5) concordo plenamente.

As etapas seguidas para a avaliação do OA por meio do profissional da área foram: (I) utilização do aplicativo pelo avaliador no período de uma semana; (II) preenchimento da ferramenta PETESE pelo avaliador; e (III) Análise e descrição dos resultados.

4. Resultados

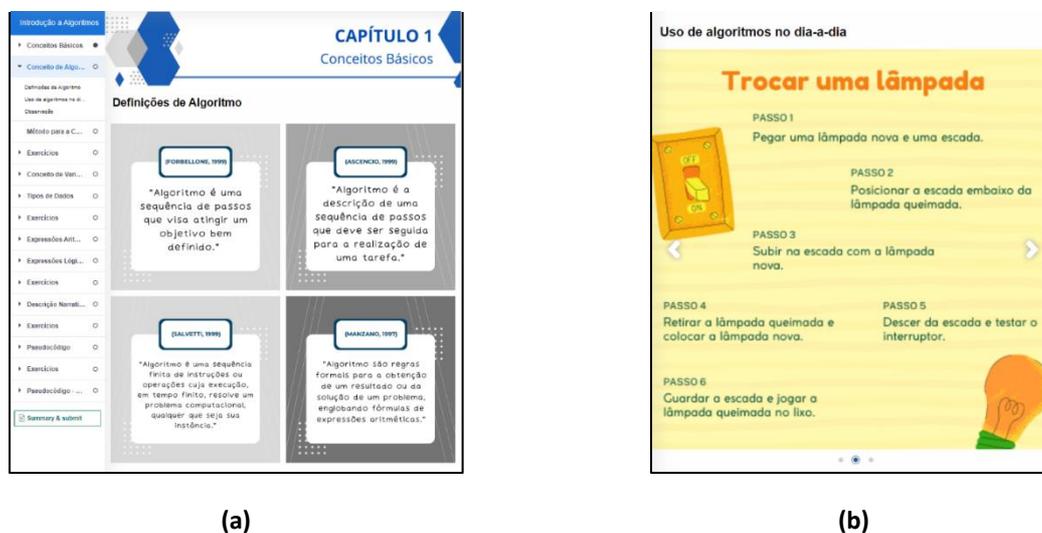
O ALGOBOOK, disponibilizado no link <https://shre.ink/9WiO>, é um OA desenvolvido com a ferramenta H5P, citada na seção 3.3, de modo a atender aos requisitos “multiplataforma” (R-06) e “facilidade de

edição e utilização” (R-07). O OA, por meio dos conceitos referentes a definição, variáveis, operações lógicas e aritméticas e os tipos de algoritmos (R-01), permite ao professor trabalhar o conteúdo básico de algoritmos e, aos alunos, explorar os fundamentos da disciplina, aplicando o conhecimento adquirido nas atividades propostas – “fornecer atividades de fixação de conceitos” (R-02).

A Figura 2 apresenta um fragmento dos conteúdos abordados no primeiro capítulo do livro, referente aos conceitos básicos de algoritmo. A Figura 2(a) apresenta, sob a perspectiva de vários autores, definições sobre algoritmos. Esta ideia foi concebida fazendo o uso dos módulos ‘Text’ e ‘Collage’ da ferramenta H5P. Na Figura 2(b), é ilustrado o emprego de algoritmos no dia a dia de uma pessoa, representado através da utilização do módulo ‘Image Slide’ do H5P.

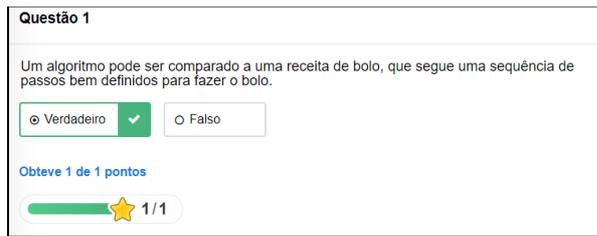
Ao final do primeiro capítulo, há cinco exercícios que foram concebidos a fim de avaliar o conhecimento adquirido pelo aluno referente aos conceitos básicos de algoritmos, representados em um fragmento na Figura 3. Os exercícios fazem uso de questões do tipo verdadeiro e falso, de múltipla escolha, de preencher lacunas com palavras pré-definidas e preencher lacunas sem palavras definidas. Estas questões foram concebidas fazendo uso dos módulos do H5P ‘True/False Question’, ‘Multiple Choice’, ‘Drag the Words’, ‘Fill in the Blanks’, respectivamente.

Figura 2 – Fragmento dos conceitos abordados no Capítulo 1 – Conceitos Básicos.

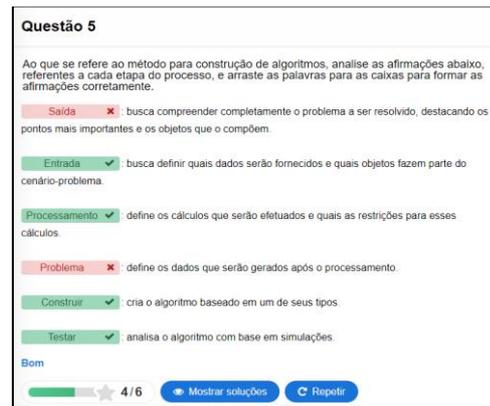


Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Figura 3 – Fragmento dos exercícios abordados no Capítulo 1 – Conceitos Básicos.



(a)



(b)

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

A Figura 3(a) ilustra o exemplo da questão de verdadeiro e falso. Já a Figura 3(b) demonstra a questão de preencher as lacunas com palavras pré-definidas, por meio do mecanismo de “arrastar e soltar”. Em adição, é importante destacar que, para todos os exercícios de fixação propostos no AO, são apresentados *feedbacks* às respostas do aluno quanto aos seus acertos ou erros – “fornecer *feedbacks*” (R-03).

A Figura 4 mostra um trecho dos conteúdos abordados no segundo capítulo do livro, referente aos conceitos de variáveis. Inicialmente, há a explanação da contextualização e definição de variável. Em seguida, são trabalhados os tipos de dados (literais, numéricos e lógicos), apresentados na Figura 4(a). Tais conceitos foram criados fazendo uso do módulo ‘*Image Hotspots*’ do H5P. Por fim, são apresentadas as regras para formação de identificadores e exemplos de identificadores válidos e inválidos, como ilustrado na Figura 4(b). Para tanto, foram utilizados os módulos ‘*Text*’, ‘*Table*’ e ‘*Image*’ do H5P.

No terceiro capítulo são trabalhados os conceitos de expressões aritméticas e lógicas, definições,

simbologias dos operadores e exemplos. Em suma, para a concepção dos conteúdos foram utilizados os módulos ‘*Text*’, ‘*Table*’ e ‘*Image Hotspot*’ do H5P. As Figuras 5(a) e 5(b) mostram trechos dos assuntos abordados sobre expressões aritméticas e lógicas, respectivamente.

O quarto capítulo expõe os conceitos de descrição narrativa e fluxograma. Para isso, uma classificação dos tipos de algoritmos e os fundamentos dos algoritmos do tipo descrição narrativa e fluxograma foi apresentada. Em suma, para a concepção destes conceitos foram utilizados os módulos ‘*Text*’, ‘*Image*’, ‘*Image Slider*’ e ‘*Collage*’ do H5P. As Figuras 6(a) e 6(b) mostram trechos dos conteúdos abordados sobre descrição narrativa e fluxograma, respectivamente.

Por fim, no quinto capítulo são trabalhados os conceitos introdutórios de pseudocódigo. Para tanto, ocorreu a apresentação da definição, estrutura, exemplos e uma contextualização sobre estrutura condicional simples e composta. Para a concepção das ideias explanadas, foram utilizados os módulos ‘*Text*’, ‘*Image*’, ‘*Image Hotspots*’, ‘*Collage*’ do H5P.

Figura 4 – Fragmento dos conceitos abordados no Capítulo 2 – Conceitos de Variável.



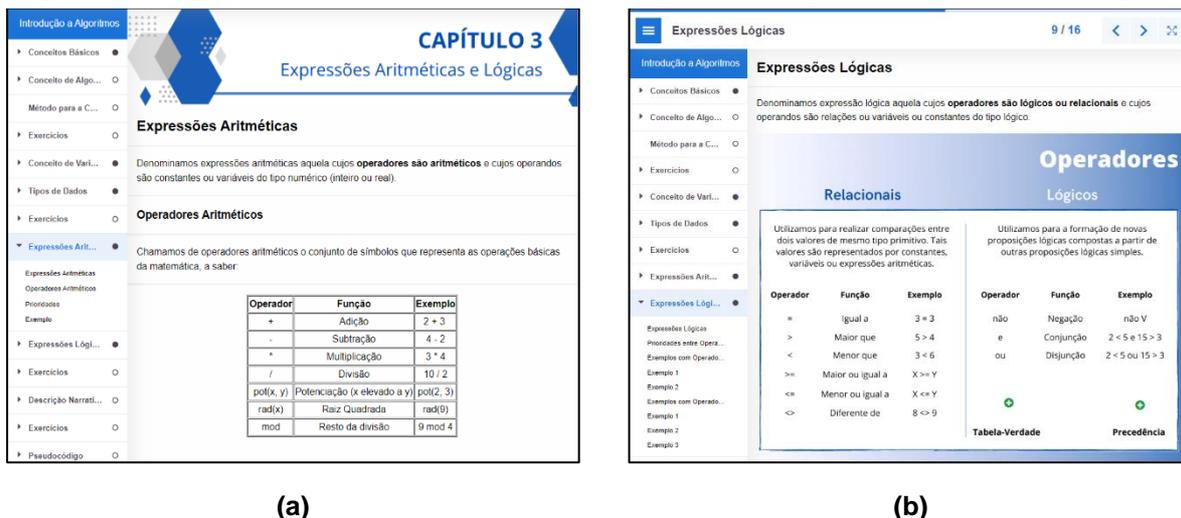
(a)

Identificador	Justificativa
A	O identificador começa com uma letra maiúscula
a	O identificador começa com uma letra minúscula
nota	O identificador começa com uma letra e é composto por caracteres com letra minúscula
NOTA	O identificador começa com uma letra e é composto por caracteres com letra maiúscula
X5	O identificador começa com uma letra maiúscula e contém números
Nota1	O identificador começa com uma letra maiúscula seguidos de caracteres com letras minúsculas e número
nota_1	O identificador começa com uma letra minúscula seguidos de caracteres com letras minúsculas, sublinhado e número
IDADE	O identificador começa com uma letra e é composto por caracteres com letra maiúscula

(b)

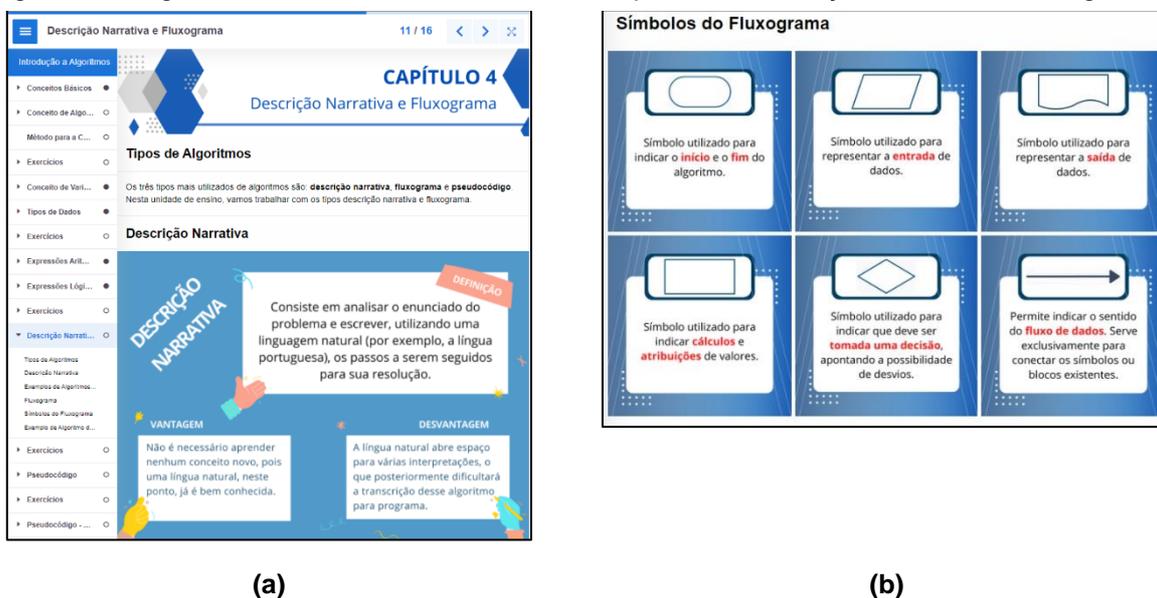
Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Figura 5 – Fragmento dos conceitos abordados no Capítulo 3 – Expressões Aritméticas e Lógicas.



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Figura 6 – Fragmento dos conceitos abordados no Capítulo 4 – Descrição Narrativa e Fluxograma.



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

As Figuras 7(a), 7(b), 7(c) e 7(d) apresentam a definição, a estrutura, a sintaxe da estrutura condicional simples e exemplos, respectivamente, de algoritmo do tipo pseudocódigo.

No final do livro há uma opção denominada 'Summary & Submit', a fim de atender ao requisito R-05 ("fornecer relatório de desempenho"). O aluno, ao escolher esta opção, ilustrada na Figura 8, recebe a apresentação de uma janela contendo um resumo sobre os acertos e erros das questões contidas nos exercícios realizados, sua pontuação geral e o percentual de conteúdo explorado no material.

Para o requisito R-04 ("navegabilidade"), o OA foi concebido usando uma estrutura similar ao de um livro impresso, contendo um sumário do lado esquerdo da

tela, conforme apresentado na Figura 8, proporcionando, assim, uma navegabilidade intuitiva para professores e alunos, com ou sem experiência em tecnologia.

Com o objetivo de atender ao requisito R-06, o OA proposto pode ser exportado para a extensão Content Object Reference Model (SCORM). Este padrão é um modelo de referência para uso on-line, utilizado, principalmente, em plataformas de ensino a distância. Este padrão proporciona a padronização dos conteúdos, sua reutilização, portabilidade, usabilidade e interoperabilidade dos OA e, por fim, a flexibilização da aprendizagem (RODRIGUES et al., 2009). Desse modo, o OA pode ser explorado fazendo uso de diversos dispositivos e plataformas conectados à internet.

Figura 7 – Fragmento dos conceitos abordados no Capítulo 5 – Pseudocódigo.

Definição

PSEUDOCÓDIGO

Consiste em analisar o enunciado do problema e escrever, por meio de regras predefinidas, os passos a serem seguidos para sua resolução.

VANTAGEM

A passagem do algoritmo para qualquer linguagem de programação é quase imediata, bastando conhecer as palavras reservadas da linguagem que será utilizada.

DESVANTAGEM

É necessário aprender as regras do pseudocódigo.

(a)

Estrutura de um Pseudocódigo

Um pseudocódigo é composto pela estrutura básica apresentada abaixo. Em adição, comandos de entrada e saída de dados, comando de atribuição, variáveis e outros poderão ser utilizados.

ALGORITMO

DECLARE

bloco_de_comandos

FIM_ALGORITMO

DECLARAÇÃO DE VARIÁVEIS

COMANDO DE ATRIBUIÇÃO

COMANDO DE SAÍDA

COMANDO DE ENTRADA

(b)

Estrutura Condicional Simples e Composta

CONDICIONAL SIMPLES

SE condição ENTÃO comando

O comando só será executado se a condição (uma comparação que possui dois valores possíveis - verdadeiro ou falso) for verdadeira.

SE condição ENTÃO INÍCIO comando1 comando2 FIM

Os comandos 1 e 2 só serão executados se a condição for verdadeira. As palavras INÍCIO e FIM são necessárias quando um conjunto de comandos forem executados.

(c)

Exemplos

Faça um algoritmo que receba dois números e mostre o maior.

```

ALGORITMO
  DECLARE
    num1, num2 : NUMÉRICO

  ESCREVA "Digite o primeiro número:"
  LEIA num1
  ESCREVA "Digite o segundo número:"
  LEIA num2

  SE num1 > num2 ENTÃO
    ESCREVA "O maior número é", num1
  SE num2 > num1 ENTÃO
    ESCREVA "O maior número é", num2
FIM_ALGORITMO
    
```

(d)

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Figura 8 – Resumo do desempenho do aluno.

Summary 16 / 16

Total score 0 / 51 (0 of 14 interactions)

Book progress 53% (8 of 15 pages)

Interactions progress 0% (0 of 14 interactions)

Summary All Interactions

Item	Status	Score
Conceitos Básicos	No interactions	
Conceito de Algoritmos	No interactions	
Método para a Construção de Algoritmos	No interactions	
Exercícios	0 of 5 interactions completed	
Definição de algoritmo		0 / 1
Finalidade de um computador		0 / 3
Conceitos de hardware e software		0 / 6
Etapas para o desenvolvimento de um programa		0 / 0
Método para construção de algoritmos		0 / 6

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

4.1 Protocolo da Avaliação Qualitativa

A Tabela 1 apresenta a pontuação média das notas referente aos seis aspectos da ferramenta PETESE, atribuídas por um profissional da área após a avaliação do OA ALGOBOOK. A nota individual alocada para cada um dos sessenta e nove critérios está disponível no link <https://shre.ink/1b2>.

Com base nos resultados obtidos na Tabela 1, é possível observar uma pontuação média alta para todos os aspectos.

Em relação ao módulo ‘Aspectos Gerais’, o OA apresenta-se como um recurso interativo e digital inovador e com agregação de valor, pois sua proposta não é similar com os trabalhos correlatos elencados. De modo geral, é um recurso fácil de usar e possui uma abordagem de aprendizado em consonância com o currículo de alunos de cursos de informática, tanto de nível superior quanto de nível técnico.

Tabela 1 – Nota média de cada aspecto após a aplicação da ferramenta PETESE.

Módulos da Avaliação	Média
Aspectos Gerais	4.2
Aspectos Pedagógicos	4.4
Aspectos de Usabilidade	3.7
Aspectos Técnicos	3.4
Conteúdo	4.6
Interface	5.0

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

No módulo ‘Aspectos Pedagógicos’, o submódulo ‘objetivos educacionais’ destaca que cada capítulo do livro possui objetivos educacionais a serem adquiridos pelos alunos, além do OA proporcionar a criatividade, por meio de determinados exercícios para fixação de conceitos, e a construção do conhecimento de maneira individual. Porém, o OA não integra elementos de cooperação e colaboração. Desse modo, o professor responsável pela disciplina, de acordo com o plano de aula, é quem deverá proporcionar tal dinamismo as aulas.

O submódulo ‘atividades e tarefas’ destaca que as atividades contidas no OA trabalham os aspectos necessários para atender os objetivos de cada capítulo. Estas tarefas são relevantes e estão em consonância com as aplicabilidades de uso dos alunos no mundo real, uma vez que são pautadas em dois livros de referências na área de atuação. Outro fator positivo é que as respostas para tais atividades são gravadas no banco de dados, possibilitando ao professor e ao aluno realizarem consultadas a posteriori. Em adição, profissionais que não possuem domínio em programação de computadores podem facilmente criar e editar as atividades, pois a ferramenta trabalha com módulos prontos e intuitivos. Sendo assim, o docente precisa apenas arrastar e soltar estes módulos e preencher os campos com as informações desejadas.

Para o submódulo ‘papel do professor’, o OA mostra que pode ser utilizado pelos alunos sem a intervenção de um professor. O aluno, em sua casa, pode usar o material, explorar seus conceitos e realizar as atividades de maneira livre, como um complemento aos tópicos estudados em sala de aula. Em adição, o docente pode adotar uma metodologia ativa ao solicitar aos discentes que explorem determinados tópicos no OA e, nas aulas presenciais, trabalhar em cima de projetos. Desse modo, o papel do educador transcende de um agente transmissor para um facilitador de conteúdo. Por fim, no submódulo ‘avaliação’ o OA apresenta, no final de cada capítulo, um conjunto de exercícios a fim de avaliar as competências adquiridas por cada educando.

No módulo ‘Aspectos de Usabilidade’, no submódulo ‘orientação e instrução’, o OA apresenta limitação, pois não oferece ajuda quanto a utilização do recurso interativo e digital. Já no submódulo ‘feedback e motivação’, o objeto de aprendizagem trabalha com um sistema de *feedback* simples do tipo acertou e errou, mecanismo projetado para incentivar o aluno a refletir sobre seus erros, dando novas oportunidades para combinar novas respostas. Porém, para as ações positivas, o discente recebe uma certa quantidade de estrelas, as quais são acumulativas, até gerar um total score. Em adição, na última página do OA há um sumário com um *Book Progress*, uma barra que ilustra o percentual de conteúdo explorado no livro digital. Por fim, no submódulo ‘controle e personalização’, o educando é quem contém o controle sobre o OA, podendo explorar as atividades e os conteúdos que desejar, mas não tem a permissão de personalizar as informações contidas no material.

O módulo ‘Aspectos Técnicos’ apresentou a menor média para o AO: apenas 3.4 pontos entre todos os demais aspectos avaliados. No submódulo ‘compatibilidade’, o OA não possui informações sobre a sua compatibilidade com o hardware do usuário, pois sua execução se dá por meio de um navegador (por exemplo, Google Chrome, Edge ou Firefox), conectado à internet. Já para o submódulo ‘instalação’, o OA é considerado de fácil instalação em caso de incorporação do material em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Para tanto, é necessário apenas selecionar o módulo de importação no AVA e selecionar o arquivo do OA, normalmente salvo com a extensão SCORM. Contudo, o OA não possui nenhuma modalidade explicativa de seu uso. Aqui é importante destacar que, embora a pontuação atribuída tenha sido baixa, é possível inferir que o objeto de aprendizagem criado não é desenvolvido para uma única plataforma, mas, sim, para ser utilizado em diversas plataformas.

Já no submódulo ‘gerenciamento de dados’, o OA apresenta um ótimo desempenho, pois permite manipular dados (interações e respostas dos alunos em relação ao conteúdo e às atividades realizadas) em grande quantidade. Em adição, tais elementos podem ser analisados pelo professor de modo a detectar, por exemplo, as questões que os discentes mais acertaram ou erraram. Desse modo, o docente pode propor aulas de revisão de conceitos e replanejar a dinâmica de sua aula. Por fim, no submódulo ‘manutenção’, o OA foi projetado para cobrir um conjunto de conceitos básicos

de algoritmos. Desse modo, o material não passa por atualizações constantes. Entretanto, caso o educador necessite realizar atualizações como, por exemplo, editar informações ou inserir um novo conceito, se as configurações forem realizadas corretamente na ferramenta H5P, o OA continuará funcionando corretamente.

Para o módulo 'Conteúdo', no submódulo 'linguagem', a linguagem e os termos utilizados no OA apresentam-se de maneira correta e em consonância com o público-alvo. O conteúdo abordado é claro, objetivo e compreensível. Com relação ao submódulo 'elementos multimídia', o OA tem como objetivo substituir a grande carga cognitiva exigida dos alunos ao ler longos textos por elementos de mídias que sumarizam e facilitam a exposição e compreensão de conceitos. Entretanto, o ponto negativo destacado neste grupo é a baixa qualidade de algumas mídias como, por exemplo, a imagem que exemplifica a conversão de um caractere em um número binário, ilustrado no 'Capítulo 2 – Conceito de Variável'. No submódulo 'organização', o OA foi estruturado em pequenos tópicos, nos quais o discente pode acessar os conteúdos, na ordem em que desejar, por meio de um menu vertical, posicionado à esquerda da tela do navegador. Entretanto, o OA não possui links externos para informações adicionais, já que a base para sua concepção foi pautar-se em duas referências bibliográficas da área de algoritmos: Forbellone e Eberspacher (2005) e Ascencio e Campos (2007).

Ao final, no módulo 'Interface', o OA se assemelha à organização de um livro físico impresso, o que produz, em seu formato digital, uma estrutura clara, de rápido entendimento e navegação por parte de seus usuários – submódulo 'navegação'. O *design* e as cores adotadas no OA são simples e igualmente utilizados para todos os capítulos do livro, visando facilitar as ações do usuário. Já os ícones são representativos, fazem uso das boas práticas de interação humano-computador e já são formatados nos submódulos da ferramenta.

5. Considerações Finais

As metodologias tradicionais de ensino, centralizadas no professor, lousa e giz cada vez mais dão lugar às inovações metodológicas, às novas tecnologias e a uma nova cultura de ensino, centrada no aluno. Neste contexto, o uso de OA proporciona inúmeras possibilidades, formas de educar e instruir discentes. É uma ferramenta convidativa, pode instigar a imaginação, o trabalho individual, colaborativo e cooperativo.

Com base neste contexto, a presente pesquisa traz como proposta o OA ALGOBOOK, um livro digital, instrucional e interativo para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de conceitos básicos de algoritmos.

O presente trabalho mostrou que o OA ALGOBOOK, por meio de uma avaliação qualitativa preliminar, apresenta indícios de contribuição para facilitar o ensino e a aprendizagem de algoritmos. Além disso, o material concebido preenche uma lacuna ainda não explorada na literatura, na qual diversas pesquisas

propuseram softwares ou atividades específicas para conceitos específicos de algoritmos.

Com base na avaliação preliminar realizada usando a ferramenta PETESE, é possível inferir que o OA alcançou os objetivos propostos desta pesquisa e apresenta indícios de estar adequado para ser trabalhado com o perfil de usuário em questão. É um recurso digital que possui uma interface agradável, com um layout bem estruturado, de fácil aprendizagem, trazendo informações claras e feedbacks importantes, a fim de facilitar o entendimento quanto aos objetivos a serem alcançados. Além disso, a linguagem utilizada é simples e com um conteúdo relevante para o dia a dia do público alvo.

Assim, como trabalhos futuros, são propostos: (1) melhorar a qualidade das imagens; (2) inserir novos conceitos de algoritmos no OA; (3) inserir novas atividades com base nos novos conceitos concebidos, além da elaboração de atividades colaborativas; (4) realizar uma avaliação qualitativa com mais profissionais da área; e (5) realizar uma avaliação quantitativa com o público alvo.

Referências

AGUIAR, E. V. B.; FLÔRES, M. L. P. *Objetos de aprendizagem: conceitos básicos*. 1. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2014.

AMARAL, E.; CAMARGO, A.; GOMES, M.; RICHA, C.; BECKER, L. ALGO+ Uma ferramenta para o apoio ao ensino de Algoritmos e Programação para alunos iniciantes. In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017). Recife, PE. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7699>. Acesso em 09 dez. 2021.

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. de. *Fundamentos da programação de computadores: Algoritmos, Pascal, C/C++ e Java*. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BRASIL. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC). Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em 10 dez. 2021.

COOMANS, S.; LACERDA, G. S. PETESE, a Pedagogical Ergonomic Tool for Educacional Software Evaluation. *Procedia Manufacturing*, v. 3, p. 5881-5888.

CUNHA, L. M. A. Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes. 2007. Dissertação de Mestrado em Probabilidades e Estatística (Faculdade de Ciências). Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal.

DE JESUS, A. N.; LOPES, D. L.; PERIN, F. R.; CANTÃO, J. M.; PIMENTEL, E. P. *Objetos de Aprendizagem no Ensino de Lógica de Programação*. *Revista Informática Aplicada*, v. 3, n. 2, 2007.

FERRAZ, A. P. DO C., M.; PEREIRA, A. H. N. B. Informática na Educação. Batatais, SP : Claretiano, 2014.

FRANZEN, E.; BERCHT, M.; DERTZBACHER, J. Problematização aplicada ao ensino e aprendizagem de algoritmos: Uma análise dos fatores associados a motivação dos estudantes. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 15, n. 1, 2017.

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estrutura de dados. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

GRESSE VON WANGENHEIM, C.; MEDEIROS, G. A. e S.; MISSFELDT FILHO, R.; PETRI, G.; PINHEIRO, F. da C.; FERREIRA, M. N. F.; HAUCK, J. C. Desenvolvimento e Avaliação de um Jogo de Tabuleiro para Ensinar o Conceito de Algoritmos na Educação Básica. Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE, v. 27, n. 3, p. 310-335, 2019. DOI: 10.5753/RBIE.2019.27.03.310.

KHAN ACADEMY. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em 25 jan. 2022.

JUNIOR, W. A.; BARROS, D. M. V. OBJETOS DE APRENDIZAGEM VIRTUAIS: material didático para a educação básica. Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa, p. 1-10, jan. 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/006tcc1.pdf>. Acesso em 10 dez. 2021.

KRETZER, F. M.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; HAUCK, J. C. R.; PACHECO, F. S. Formação Continuada de Professores para o Ensino de Algoritmos e Programação na Educação Básica: Um Estudo de Mapeamento Sistemático. Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE, v. 28, p. 389-419, 2020. DOI: 10.5753/RBIE.2020.28.0.389. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/rbie>. Acesso em 08 dez. 2021.

LIMA JÚNIOR, J. A. T.; VIEIRA, C. E. C.; VIEIRA, P. de P. Dificuldades no processo de aprendizagem de Algoritmos: uma análise dos resultados na disciplina de AL1 do Curso de Sistemas de Informação da FAETERJ – Campus Paracambi. Cadernos UniFOA. Volta Redonda, n. 27, p. 5-15, abr. 2015.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de Metodologia Científica. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MENDES, R. M.; SOUZA, V. I.; CAREGNATO, S. E. A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem. In: Cinform – Encontro Nacional de Ciência da Informação, 5. 2004, Salvador. Anais, Salvador: UFBA, 2004. Disponível em: http://www.cinform-antiores.ufba.br/v_anais/frames.html. Acesso em 18 jan. 2022.

NEVES, F. M. O.; FAUSTINO, S. B. S.; ARAÚJO, M. P. O Uso dos Objetos de Aprendizagem no Ensino de Algoritmos. In: V CONEDU Congresso Nacional de Educação, 2018, Anais... Olinda: Pernambuco, 2018.

OLIVEIRA, J. A.; PAINES, P. de A. H5P [recurso eletrônico]: para cursos de EAD da UAB/UFSC. Florianópolis: UFSC:UAB, 2020.

PEREIRA, W. S.; DA SILVA, R. S. T.; FILHO, R. J. C.; SILVA, W. R. DE A.; AGUIAR, Y. P. C.; DANTAS, V. F. Avaliação de Software Educativo: Análise de Abordagens para Definição de Diretrizes. Nuevas Ideas em Informática Educativa, v. 12, p. 557-562, 2016.

PEREIRA, D. E. F.; SEABRA, R. D.; SOUZA, A. D. Ferramentas de Apoio ao Ensino Introdutório de Programação: um Mapeamento Sistemático. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 18, n. 2, 2020.

PORTELA, S. L. C. Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Algoritmos. 2017, 107 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação). Universidade Federal do Maranhão. São Luís, Maranhão.

RODRIGUES, A. P.; KONRATH, M. L. P.; TAROUCO, L. M. R.; MEZZARI, A. Autoria e empacotamento de conteúdos. Revista Novas Tecnologias na Educação. v. 7, n. 3, 2009.

SANTIAGO, A. D. V.; KRONBAUER, A. H. Um Modelo Lúdico para o Ensino de Conceitos de Programação de Computadores. Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE. v. 15, n. 3, p. 01-29, 2017. DOI: 10.5753/RBIE.2017.25.03.01.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). Ensino de Computação na Educação Básica, 2019. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em 08 dez. 2021.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007.

SOUZA, D. M.; FELIZARDO, K. R.; BARBOSA, E. F. A Systematic Literature Review of Assessment Tools for Programming Assignments. In: 29th International Conference on Software Engineering Education and Training, 2016, Anais... Dallas: TX. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7474479>. Acesso em 25 jan. 2022.

TEIXEIRA, B. D.; GONÇALVES, B. A. CODEX – Objeto de Aprendizagem para Apoio ao Ensino de Laços de Repetição. 2017. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação), Universidade de Brasília. Brasília.

WANG, M. A; PRADO, E. P. V. Revisão Sistemática sobre Alfabetização Computacional. XI Simpósio

Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI),
Goiânia/GO, 2015. DOI: 10.5753/sbsi.2015.5863.

WILEY, D. A. Learning instructional use of learning
objects. 2000. Tese (Doutorado em Filosofia) –
Universidade de Brigham Young. Disponível em:
<https://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>. Acesso
em 17 jan. 2022.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 87-98

Mariana Coradini de Souza

Universidade Federal de Santa Maria
marianacoradini15@gmail.com

Fernando de Jesus Moreira Junior

Universidade Federal de Santa Maria
fernando.junior@ufsm.br

Elenize Rangel Nicoletti

Universidade Federal do Pampa
elenizenicoletti@unipampa.edu.br

Marcelo da Silveira Siedler

Instituto Federal Sul-Riograndense
siedler@gmail.com



PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL
BRASIL

Recebido em: 6 de dezembro de 2022
Aprovado em: 22 de março de 2023

Conhecendo o Sistema Solar: uma Sequência Didática utilizando TDIC nos Anos Iniciais

Getting to know the Solar System: a Didactic Sequence using DTIC in Primary Education

Resumo

Ensinar Ciências pode se tornar mais interessante quando apoiado em ferramentas digitais que utilizam as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) para auxiliar no aprendizado dos alunos, sendo inclusive indicadas pelos documentos normativos da educação. Assim, o trabalho objetiva investigar de que forma as TDIC contribuem com o ensino e aprendizagem de estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública por meio do desenvolvimento e implementação de uma Sequência Didática (SD) sobre o Sistema Solar. A SD possui seis atividades, das quais três envolvem TDIC: um site, um jogo digital e um aplicativo de realidade aumentada. Os resultados mostraram um aumento significativo de respostas corretas, considerando que o percentual médio de acertos subiu de 33,2% no pré-teste para 58% no pós-teste, sugerindo que as TDIC utilizadas na SD possuem potencial em auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Ensino e Aprendizagem. Realidade Aumentada. Sistema Solar.

Abstract

Teaching Science can become more interesting when supported by digital tools that use Digital Information and Communication Technologies (DICT) to assist in student learning, which are even indicated by normative education documents. Thus, the objective of this work is to investigate how DICT contribute to the learning of students in the fifth year of Elementary School in a public school through the development and implementation of a Didactic Sequence (DS) about the Solar System. DS has six activities, three of which involve DICT: a website, a digital game and an augmented reality application. The results showed a significant increase in correct answers, considering that the average percentage of correct answers rose from 33.2% in the pre-test to 58% in the post-test, suggesting that the DICT used in DS have the potential to help in the teaching processes and learning.

Keywords: Digital Technologies. Teaching and Learning. Augmented Reality. Solar System.

1. Introdução

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são “todas as tecnologias que fazem parte dos processos informacionais e comunicativos da sociedade” (SILVA, 2018), estando presentes em toda parte, inclusive na educação em que vem colaborando na mudança dos processos de ensino e aprendizagem.

Piletti (2001) defende a importância da inserção das TDIC na educação para mediar a construção do conhecimento. Uma estratégia para atingir esse objetivo consiste na adoção de explorar diferentes sentidos, como é o caso dos recursos audiovisuais, o uso de aplicativos e sites educativos.

De acordo com Brasil (2018), nas escolas brasileiras as TDIC devem estar presentes e são previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), normativa que determina as diretrizes do que deve ser ensinado nas escolas referente a educação básica. Neste documento, existem duas competências gerais que estão relacionadas de algum modo ao uso da tecnologia, a número 4 que aborda a importância do uso da linguagem digital e a número 5 que fala do uso das TDIC de “forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais” (BRASIL, 2018, p.9), para resolver problemas e exercitar o protagonismo.

Sabe-se que a inserção das TDIC nas escolas de Ensino Fundamental (EF) ocorre de forma gradual e é geralmente estimulada por políticas públicas as quais nem sempre são implantadas com êxito. Segundo Alves (2020), um grande desafio para as escolas é a integração das TDIC nas práticas educacionais, pois ainda são pouco utilizadas devido à falta ou a ineficiência de infraestrutura, internet e formação adequada dos professores.

Especificamente no ensino sobre o Sistema Solar, objeto de estudo deste trabalho, é muitas vezes necessário apresentar em detalhes corpos celestes, dando ênfase ao seu tamanho, cor, forma, rotação, distância de um determinado ponto, entre outras características. Em casos como este, fazer uso de TDIC pode ser uma relevante ferramenta de apoio ao conteúdo convencional abordado em sala de aula.

Mesmo cientes dessa possibilidade, muitos professores não conseguem encontrar e aplicar ferramentas tecnológicas eficazes para apresentar determinado conteúdo. Segundo Ritta, Piovesan e Siedler (2020), isso pode ocorrer pela falta de convergência entre os recursos tecnológicos disponíveis e o conteúdo previsto no plano de aula.

Este artigo objetiva apresentar uma investigação sobre a contribuição das TDIC no ensino e aprendizagem de estudantes do EF por meio do desenvolvimento e implementação de uma Sequência Didática (SD) que propõe o uso de TDIC para ensinar conceitos relacionados ao Sistema Solar.

Esta SD fez uso de três ferramentas digitais que apresentam informações sobre os planetas do Sistema Solar, são elas: o site Astro, o jogo “Conhecendo o Sistema Solar” e o aplicativo Orbit AR. Para isso, utilizaram-se de duas técnicas: a Realidade Aumentada (RA) e a gamificação. A SD foi inserida no plano de aula

da disciplina de Ciências de duas turmas de quinto ano de uma escola estadual no município de Caçapava do Sul.

Visando investigar a relevância da SD proposta, foi feita a aplicação do conteúdo em sala de aula, onde os alunos tiveram contato com os aplicativos digitais apresentados. Através de uma pesquisa quantitativa foi possível avaliar a eficácia da SD proposta com a análise dos resultados obtidos no início e ao fim da SD.

As próximas seções do artigo estão estruturadas da seguinte forma: a Seção 2 apresenta trabalhos que abordam o uso de TDIC no Ensino de Ciências; por sua vez a Seção 3 detalha a SD proposta; a Seção 4 aborda a aplicação da SD e os resultados e discussões obtidos; por fim, a Seção 5 destaca as considerações finais do trabalho.

2. As TDIC no Ensino de Ciências

Na literatura são encontradas diversas pesquisas que analisam o uso das TDIC no Ensino de Ciências. Dentre esses trabalhos, dois temas são recorrentes: o uso de RA: Abreu (2015), Silva (2020), Lima *et al.* (2021) e a gamificação na educação: Carvalho *et al.* (2020), Pires *et al.* (2019), Silva Filho, Silva e Inocêncio (2018) e Santos, Monteiro e Cruz (2016).

Segundo Kirner e Siscoutto (2007), a tecnologia de RA é definida como aquela que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço. Sendo assim, podemos concluir que RA ocorre quando elementos virtuais são inseridos em um ambiente real através de um dispositivo tecnológico como a câmera de um *smartphone*, *tablet* ou computador.

Considerando o uso da tecnologia de RA na educação, Abreu (2015) elaborou uma SD com conteúdos de astronomia com a finalidade de avaliar a contribuição da RA no ensino e aprendizagem de alunos do ensino médio. Nesse estudo, o pesquisador utilizou a plataforma de desenvolvimento *Flartoolkit* que utiliza o sistema web, desenvolvendo um programa que se utiliza de marcadores impressos e imagens como material visual. Após a aplicação da SD, Abreu (2015) observou uma satisfatória aceitação por parte dos alunos bem como maior interesse dos mesmos pelo conteúdo de astronomia.

Silva (2020) desenvolveu um protótipo de jogo em RA como recurso de apoio para as aulas de Ciências no EF e que possui como objetivo auxiliar no processo de aprendizagem. O jogo denominado “Tabuleiro Aumentado” propõe uma forma diferenciada para a aprendizagem de temas relacionados aos seres vivos, como a classificação, habitat e as características dos filios dos organismos.

Os resultados da pesquisa revelaram algumas limitações referente ao uso de RA nas práticas pedagógicas, “apesar do aumento dos dispositivos móveis e aplicações de RA para *smartphones*, ainda são escassos os recursos para atender temas específicos das áreas das Ciências da Natureza” (SILVA, 2020, p. 104). O autor ainda aponta a necessidade de novas habilidades e competências para o professor para que ocorra uma efetiva incorporação da RA nas escolas.

Nesse contexto, SILVA (2020, p.101) ao analisar o uso de RA na área de Ciências diz que “tecnologias como a RA cuja forma de uso se dá normalmente a partir de dispositivos móveis, vem ganhando espaço em diferentes áreas”, ou seja, o uso de RA nas práticas pedagógicas está em expansão e tem um grande potencial a ser ainda explorado no contexto educacional.

Lima *et al.* (2021) realizaram uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) com o objetivo de analisar a aplicabilidade da RA no âmbito educacional, com foco no Ensino de Ciências da Natureza, através de uma revisão bibliográfica. Neste estudo, foi possível identificar que a inserção de RA na educação é promissora e é possível identificar competências intrínsecas como: interdisciplinaridade na criação das plataformas de RA, concepções na aplicação de atividades, sobrecarga cognitiva, limitações no ambiente de aplicação.

Além de RA, outro conceito bastante explorado é a gamificação, metodologia que “tem como base a ação de se pensar como em um jogo, utilizando as sistemáticas e mecânicas do ato de jogar em um contexto fora de jogo” (FADEL; ULBRICHT; BUSARELLO 2014, p. 15). Nesse sentido, quando se fala em gamificação não falamos de jogo e sim de utilizar-se de algumas características inerentes de jogos.

Considerando o uso da gamificação e TDIC na educação, Carvalho *et al.* (2020) realizaram atividades que contemplaram o ensino de astronomia por meio gamificado com uma turma do sétimo ano do EF. Para isso, a atividade utilizou-se de um jogo denominado “*Space Mission*”, no qual é constituído de desafios e missões, em que os alunos são ‘exploradores espaciais’ e são recompensados por ‘distintivos’, os quais são atribuídos ao aluno que conclua a missão com êxito.

Nesse sentido, ao desenvolver a gamificação associada às TDIC, Carvalho *et al.* (2020, p. 422) buscou integrar “um caminho participativo, lúdico e colaborativo”, que seja relevante para o público-alvo e que considere o potencial pedagógico de diferentes recursos multimídia. Assim, a gamificação mostrou ser um excelente recurso que traz uma aprendizagem ativa e motivadora para os alunos.

Pires *et al.* (2019) aplicaram gamificação nos processos de ensino e aprendizagem em uma turma dos anos finais do EF, para isso utilizaram como procedimento metodológico o *design thinking* para educadores. O *design thinking* é um método para estimular ideação e perspicácia ao abordar problemas, os alunos são encorajados a pensar de forma expansiva, para após colocar em prática algumas dessas ideias.

A experiência educativa relatada tinha como objetivo melhorar o envolvimento e o interesse dos estudantes, assim como aumentar o engajamento durante as atividades pedagógicas e mostrou atender as expectativas esperadas referentes ao envolvimento e motivação dos estudantes na aula de Ciências, argumentam Pires *et al.* (2019).

Silva Filho, Silva e Inocêncio (2018) realizaram um Mapeamento Sistemático (MS) com foco nas principais

dificuldades relatadas pelos pesquisadores que fazem uso da gamificação na educação e afirmam ser necessário um melhor planejamento na aplicação das estratégias gamificadas com o intuito de oferecer melhor interação entre os participantes.

Santos, Monteiro e Cruz (2016) realizaram experimentos na área de gamificação com foco no ensino e aprendizagem de algoritmos através de uma revisão sistemática por meio de MS. Nos resultados destaca-se que a maioria dos trabalhos analisados apresentaram resultados positivos para o uso da gamificação, relatam Santos, Monteiro e Cruz (2016). Ainda segundo o autor, os principais pontos positivos e negativos relatados nos trabalhos sobre o uso da gamificação na educação são:

a) estímulo à aprendizagem e motivação; b) desenvolvimento de raciocínio lógico e de estratégias de resolução de problemas e desafios; c) competitividade; d) forma lúdica e dinâmica de ensinar; e) possibilidade de utilização em diversas disciplinas e em conteúdos variados. Já como pontos negativos apresenta-se: a) perda de foco nos conteúdos; b) dependência do sistema para sentir-se motivado; c) mecanização das atividades e/ou processos (SANTOS; MONTEIRO; CRUZ 2016, p. 71).

Deduz-se que os pontos positivos superam os pontos negativos e conforme Salomão e Pedro (2022), fatores como a motivação, *feedback*, estratégia e recursos didáticos empregados são determinantes para o ensino e aprendizagem por meio da gamificação. Nesse contexto, “seu poder de atração está em transformar a realidade a partir de uma experiência dinâmica e geralmente, lúdica” (KNOLL; LONDERO 2021).

Através desses trabalhos, percebe-se que o uso de RA e gamificação podem ser inseridas nas escolas de forma consciente e integrada por todos, mostrando ser excelentes alternativas de ensino e aprendizagem de Ciências. A partir disso, buscou-se inserir na SD proposta o uso de ferramentas digitais que contemplassem tanto RA quanto gamificação.

A seção a seguir apresenta a SD desenvolvida e na sequência, as subseções com o detalhamento das ferramentas digitais utilizadas na SD.

3. Sequência Didática

Uma SD pode ser entendida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Assim, através de uma SD o professor trabalha um determinado conteúdo através de diversas atividades pré-determinadas e que visam uma melhor organização das intervenções.

A SD partiu do propósito de desenvolver o conteúdo relacionado ao Sistema Solar na disciplina de Ciências e contou com a utilização das TDIC. Na sua concepção foram criadas 6 atividades que envolvem o ensino tradicional em sala de aula e o uso de ferramentas tecnológicas. O Quadro 1 apresenta a SD “Conhecendo o Sistema Solar” juntamente com a descrição de cada uma das atividades propostas e os materiais que foram utilizados para sua aplicação.

Quadro 1- Sequência didática “Conhecendo o Sistema Solar”

Nº	Atividade	Descrição	Materiais
1	Pré-Teste	Material impresso composto por 12 questões, dentre as quais 3 subjetivas e 9 objetivas, visa identificar o nível de conhecimento específico dos alunos no início da SD.	Folha A4 e lápis
2	Texto “Sistema Solar: Origem e Componentes”	Texto introdutório sobre o tema com informações sobre os planetas do Sistema Solar, a lua, asteroides, cometas e meteoros.	Folha A4
3	Site Astro	Site que disponibiliza informações sobre os planetas do Sistema Solar.	Chromebook e internet
4	Jogo “Uma volta pelo Sistema Solar”	Jogo digital voltado a praticar os conhecimentos sobre o Sistema Solar.	Smartphone e internet
5	Aplicativo Orbit AR	Aplicativo que permite a visualização de elementos do espaço através do uso de RA.	Smartphone e internet
6	Pós-Teste	Material impresso com as mesmas questões do pré-teste e que visa identificar o nível de conhecimento específico dos alunos ao fim da SD.	Folha A4 e lápis

Fonte: Autores

Destaca-se que as atividades de pré-teste, texto e pós-teste foram elaboradas com a supervisão e validação das professoras regentes das turmas. Os pesquisadores envolvidos no trabalho tiveram acesso ao conteúdo programático, propuseram o material da SD, realizaram os ajustes solicitados e, por fim, a SD pode ser aplicada em sala de aula.

A preparação e o desenvolvimento inicial da SD se deu através de um projeto piloto um ano antes e no qual foi acordado com os docentes que as atividades da SD seriam trabalhadas conforme fariam no calendário anual, a utilizariam para abordar o tema que normalmente seria trabalhado apenas de forma expositiva.

A aplicação da SD foi realizada em uma escola pública, e contou com a participação de duas turmas do quinto ano do EF, totalizando 49 alunos, divididos em duas turmas de 24 e 25 alunos. As professoras das duas turmas, que são multidisciplinares, inseriram em seus planos de aula a SD proposta pelos pesquisadores e as atividades ocorreram no mês de abril de 2022.

Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem quantitativa. Os instrumentos para coleta de dados foram um questionário inicial (pré-teste) e um questionário final (pós-teste). Para análise dos dados, foi realizado o teste estatístico t pareado, para comparação do pré-teste e pós-teste, tornando assim possível perceber as diferenças relativas aos dois momentos da pesquisa.

A SD foi aplicada no decorrer de 05 aulas para cada turma, cada aula de 45 minutos, compreendido no período de 05 a 13 de abril de 2022, através das atividades retratadas no Quadro 1.

No presente trabalho é feito um recorte em que foram analisadas, discutidas e comparadas as produções provenientes das etapas um e seis da SD, que envolvem a aplicação do pré-teste e pós-teste. Formulado com doze questões, sendo três subjetivas e nove objetivas e que envolviam conceitos básicos sobre o tema Sistema Solar, foram respondidas de forma individual antes e após a implementação das atividades.

A aplicação do pré-teste teve como objetivo identificar o nível de conhecimento e as dificuldades prévias dos alunos participantes da pesquisa, ou seja, o levantamento de considerações espontâneas dos estudantes acerca da temática. Ao final da SD, foi aplicado o pós-teste para o mesmo grupo de alunos que objetivou verificar e analisar a eficácia da SD no desenvolvimento da aprendizagem, isto é, de que modo as atividades envolvendo TDIC auxiliaram na construção dos conhecimentos científicos acerca do tema Sistema Solar. Salienta-se que as questões que compõem o pós-teste foram as mesmas do pré-teste. O Quadro 2 apresenta as questões utilizadas no pré-teste e ao final (no pós-teste) da implementação da SD nas turmas de quinto ano do EF.

Quadro 2 - Síntese das questões aplicadas antes (pré-teste) e após (pós-teste) a aplicação da Sequência Didática utilizando TDIC no 5º ano do EF.

Número	Questão
1	Na atualidade, quais são os planetas que compõem o Sistema Solar?
2	Qual (is) equipamento (s) o homem já utilizou para conhecer outro planeta? Cite-o (os).
3	Qual é o satélite natural do planeta Terra?
4	Qual é o maior planeta do Sistema Solar?
5	Qual é o menor planeta do Sistema Solar?
6	Qual é o planeta mais próximo do sol?
7	Qual é o planeta mais distante do sol?
8	Qual o planeta mais quente (maior temperatura média) do Sistema Solar?
9	Qual o planeta mais frio (menor temperatura média) do Sistema Solar?
10	Quais são os dois planetas mais próximos da Terra?
11	O movimento de rotação é aquele que a Terra realiza em torno do seu próprio eixo e tem como consequência principal a:
12	O movimento realizado pelos planetas em torno do Sol é corretamente chamado de:

Fonte: Autores

As perguntas de número 1 a 3 eram subjetivas e as de número 4 ao 12 eram objetivas (múltipla escolha). Para validar o instrumento avaliativo (pré-teste e pós-teste) foram convidados cinco especialistas da área da Física, sendo que quatro atuam na formação de professores e um atua na educação básica (escola federal). Esse olhar externo permitiu correções no instrumento avaliativo entregue aos participantes, fazendo com que as perguntas se alinhassem ao cotidiano escolar.

3.1 Ferramentas Digitais Utilizadas na Sequência Didática

As ferramentas digitais utilizadas na SD desenvolvida nesta pesquisa foram elaboradas pelo Projeto Astrofono, sendo elas: um site, um jogo e um aplicativo de realidade aumentada. Para mais informações e links para download acessar “Sequência Didática Conhecendo o Sistema Solar” de 2022 disponível em: www.ufsm.br/cursos/pos-graduacao/santa-maria/ppqter/produtos-das-dissertacoes.

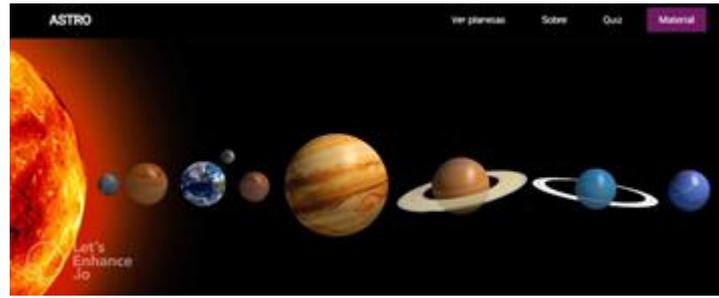
3.1.1 Site Astro

O Astro é uma plataforma educacional que permite visualizar informações sobre os planetas do Sistema Solar e tem como propósito auxiliar o professor a apresentar conteúdos com essa temática em sala de aula. Site que apresenta versões disponíveis tanto para desktop (computador de mesa) quanto para mobile (*smartphones* e *tablets*) e é composto por dois módulos denominados Professor e Aluno. No módulo Professor é possível personalizar o conteúdo, inserir questionários avaliativos e guardar dados dos alunos e da instituição.

Já por sua vez o módulo Aluno consiste na visão pública do site o qual apresenta as informações dos planetas conforme configurado no módulo Professor.

O aluno interage ao clicar nos elementos da tela e as informações são dispostas através de imagem e texto informativo, tendo também a opção de salvar o material apresentado no formato de arquivo denominado *Portable Document Format* (PDF). A Figura 1 destaca a tela inicial de apresentação dos planetas no site Astro.

Figura 1- Site Astro



Fonte: Plentz *et al.*, 2021.

O site também disponibiliza a função *Quiz* na qual o professor pode cadastrar perguntas de múltipla escolha e verificar o aproveitamento do aluno. O aluno pode ver as respostas que ele acertou e visualizar a explicação correta das questões que errou.

3.1.2 Jogo Uma Volta pelo Sistema Solar

Uma Volta pelo Sistema Solar é um jogo digital multiplataforma que apresenta os planetas do Sistema Solar de forma lúdica, por meio de um foguete que faz uma viagem partindo do sol e viajando por todos os

planetas do Sistema Solar e ao cumprir determinadas missões vai avançando nas fases.

Com isso, é esperada uma melhora no entendimento dos alunos no estudo dos planetas do Sistema Solar, pela introdução do jogo nas aulas discriminadas pelo professor, uma vez que o aluno (jogador) ao encontrar significado (sentido) nas suas ações passa a considerar aquela atividade importante, e portanto, motivadora segundo Knoll e Londero (2021).

A Figura 2 apresenta o menu inicial e as instruções de comando do jogo.

Figura 2- Jogo “Uma volta pelo Sistema Solar”



Fonte: Plentz *et al.*, 2021.

No jogo, os alunos comandam um foguete que inicia no espaço ao lado do sol e através dos comandos no teclado é possível acelerar, desacelerar, subir ou descer, percorrendo todos os planetas do Sistema Solar. Para chegar em cada planeta, representado pelas fases do jogo, o aluno deve vencer os desafios propostos em cada etapa da partida.

Para chegar em Vênus, por exemplo, o usuário deve coletar flocos de gelo para evitar o superaquecimento do foguete. Este desafio é justificado por Vênus ser o planeta mais quente do Sistema Solar com temperatura média de 484°C. A Figura 3 apresenta a fase em que o foguete “parte” em direção ao planeta Vênus e também as informações e curiosidades ao chegar lá.

Figura 3 - Fase Planeta Vênus



Fonte: Plentz *et al.*, 2021.

Dessa maneira, o jogo visa oferecer uma forma divertida e atrativa de expor conceitos sobre o Sistema Solar, apresentando curiosidades e particularidades de cada planeta. Além dos desafios propostos inerentes a cada fase, ao final de cada etapa são apresentadas curiosidades adicionais sobre o planeta em que o foguete “chegou”.

Jogo disponível para Windows, Linux e Mac apresenta versões disponíveis tanto para computador de mesa (*desktop*) quanto para mobile (*smartphones* e *tablets*), o usuário irá jogar através do teclado do computador ou de um teclado virtual (*joystick*) com o celular.

3.1.3 Aplicativo Orbit AR

Orbit AR é um aplicativo que permite a visualização tridimensional (3D) de elementos do espaço por meio da utilização da tecnologia de RA. A projeção da figura ocorre com o apoio de cartas que são usadas como marcadores e no qual projetam os planetas através de

uma câmera de um *smartphone* ou *tablet*. Ao serem projetadas, as cartas apresentam as informações disponíveis através de audiodescrição e leitura de texto, o usuário aproxima a tela do celular na carta e a imagem relacionada é projetada na câmera.

O professor ao utilizar o aplicativo desperta nos alunos o interesse em conhecer mais sobre os corpos celestes que orbitam no sistema solar, uma vez que a tecnologia de RA proporciona novas maneiras de visualização, comunicação e interação entre pessoas e conteúdos, defendem García; Ortega; Zednik (2017); construindo novos conhecimentos a partir da interação com esses objetos e conferindo um potencial significativo para o ensino e aprendizagem, Ibidem (2017).

O sistema conta com cartas para projeção em RA de planetas, sol, satélites e veículos utilizados para viagens espaciais. A Figura 4 traz a tela inicial do aplicativo e a representação do planeta Terra em RA.

Figura 4. Aplicativo Orbit AR



Fonte: Plentz et al., 2021.

O aplicativo foi desenvolvido para o sistema *Android* e está disponível para download na *Play Store*, assim como as cartas para projeção em 3D.

4. Resultados e Discussões

Nessa seção compreende-se a análise dos resultados coletados por meio do questionário pré-teste, pós-teste e as discussões. A Tabela 1 apresenta o total e o percentual de acertos por questão no pré-teste e no pós-teste.

Tabela 1 – Resumo dos acertos por questão.

Questão	Pré-Teste		Pós-Teste	
	Quantidade	Porcentagem	Quantidade	Porcentagem
Q01	34,5	70,4%	42	85,7%
Q02	3	6,1%	37	75,5%
Q03	13	26,5%	41	83,7%
Q04	14	28,6%	32	65,3%
Q05	7	14,3%	25	51,0%

Q06	10	20,4%	30	61,2%
Q07	18	36,7%	27	55,1%
Q08	8	16,3%	14	28,6%
Q09	9	18,4%	20	40,8%
Q10	22,5	45,9%	27	55,1%
Q11	35	71,4%	26	53,1%
Q12	21	42,9%	20	40,8%
Média	16,3	33,2%	28,3	58,0%

Fonte: Autores.

Na coluna da esquerda, tanto no pré-teste quanto no pós-teste, está a quantidade de acertos, sendo que a Questão 1, por ser subjetiva, permitia que fosse considerada parcialmente correta. Ela tinha como objetivo verificar se os alunos sabiam quais eram os planetas que compõem o Sistema Solar. Definiu-se como estratégia para a correção: um ponto (1,0) para as respostas em que os alunos citaram os oito planetas, meio ponto (0,5) para as respostas em que os alunos citaram de cinco a sete planetas corretamente e zero ponto (0) para os alunos que citaram de zero a quatro planetas.

A questão 10 pedia o nome dos dois planetas mais próximos da Terra e alguns estudantes mencionaram apenas um, obtendo meio ponto (0,5). A distância média entre Marte e a Terra é de 225 milhões de km, já a distância entre Vênus e a Terra pode variar de 40,2 a 260 milhões de km, pois os planetas possuem órbitas elípticas e ora estão mais próximos, ora estão mais afastados um do outro, Sousa (2022).

O percentual médio de acerto subiu de 33,2% no pré-teste para 58,0% no pós-teste, sendo que em todas as questões houve um aumento no percentual de acertos, com exceção da Questão 11 que obteve queda. Esses dados ressaltam a importância da inserção das TDIC em sala de aula, aumentando o nível de conhecimento dos estudantes, “elas auxiliam e ajudam no raciocínio e aprendizado dos alunos” (SILVA, 2018, p. 51).

Quanto ao fato da Questão 11, acredita-se que o provável motivo possa ser a confusão entre os fenômenos de rotação e translação, bem como as suas associações, sugerindo que precisam aprofundamentos nas próximas intervenções.

Ainda, a Questão 12 que também abordava os movimentos rotatórios, manteve praticamente o mesmo percentual de acertos. Segundo Brasil (1997), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) incentivam e recomendam buscar informações sobre os planetas e

astros do Sistema Solar para que o aluno obtenha uma melhor compreensão do Universo, salientando assim a importância de o aluno apropriar-se do tema.

Destacam-se as questões 2 e 3 com um aumento significativo de acertos no pós-teste. A Questão 2 tinha como objetivo verificar se os alunos tinham conhecimento sobre os equipamentos que o homem já utilizou para conhecer outros planetas, tendo um aumento de 6,1% para 75,5% de acertos do pré para o pós-teste. Mais da metade dos estudantes afirmaram que os foguetes poderiam levar o homem até outros planetas, entretanto apenas sondas e robôs já foram enviados para outros planetas para exploração remota. Segundo (HELERBROCK, 2022), “o foguete espacial é um veículo com um motor a jato capaz de transportar equipamentos ou até mesmo pessoas para fora da Terra até o espaço, isto é, para toda região que se encontra além da atmosfera terrestre”, sendo assim, os foguetes são meios de propulsão de levar equipamentos e até pessoas para além da órbita terrestre, chegando lá se desacopla do equipamento e se transforma em lixo espacial.

A Questão 3 buscava identificar se os estudantes sabiam denominar o satélite natural da Terra, sendo que no início da SD apenas 26,5% acertaram a questão e no final subiu para 83,7%. Pode-se perceber analisando a Tabela 1 que a grande maioria dos estudantes não tinha esse conhecimento, apesar de se tratar de uma pergunta de conhecimento simples. A lua é o satélite natural da Terra e definida como “um corpo celeste que orbita ao redor do nosso planeta” (YAMAMOTO, 2017, p.136). Conforme os PCN (BRASIL, 1997) “os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola”, justificando, por exemplo, o rol de respostas obtidas com esta questão. A Figura 5 apresenta algumas imagens durante a aplicação da SD na escola.

Figura 5- Atividades com as ferramentas digitais utilizadas na SD



Fonte: Autores.

Quando as turmas são analisadas separadamente, o comportamento muda um pouco. Analisando a turma 501, o percentual médio de acertos subiu de 33,5% no pré-teste para 63,9% no pós-teste, sendo que em todas as questões houve um aumento no percentual de acertos, com exceção das questões 11 e 12.

Analisando a turma 502, o percentual médio de acerto subiu de 32,8% no pré-teste para 52,3% no pós-teste, sendo que em todas as questões houve um aumento no percentual de acertos, com exceção das questões 7, 8 e 11. Apesar de a turma 502 ter obtido um percentual médio inferior nessas questões, não foi possível concluir com clareza os motivos, embora os alunos dessa turma sejam mais agitados, tendo maior dificuldade em focalizar nas atividades da SD. Saliento que o termo “agitados” será entendido nesse texto como

descritivo de situações em que se observa aumento no nível de atividade de um grupo de alunos em comparação com outro grupo de alunos de mesma faixa etária e mesmo contexto (SILVA, 2020).

A Questão 7 tinha como objetivo verificar se os alunos tinham conhecimento sobre a posição dos planetas do Sistema Solar, tomando como ponto de partida o astro sol. O planeta mais distante do sol é Netuno e de acordo com (SOUSA, 2022) “encontra-se a aproximadamente 4.504.300.000 km do Sol”, além de possuir características semelhantes às de Urano em termos de massa e composição atmosférica (Ibidem, 2022). A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas de acertos das questões e compara os resultados das duas turmas (501 e 502).

Tabela 2 - Estatísticas descritivas de acertos das questões comparando as duas turmas

Estatística	Pré-Teste			Pós-Teste		
	501	502	Geral	501	502	Geral
Percentual médio de acertos	33,5%	32,8%	33,2%	63,9%	52,3%	58,0%
Maior percentual de acertos	85,4%	68,0%	71,4%	89,6%	84,0%	85,7%
Menor percentual de acertos	8,03%	4,0%	6,1%	37,5%	4,0%	28,6%
Número médio de acertos	8,0	8,2	16,3	15,3	13,1	28,4
Maior número de acertos	20,5	17,0	35,0	21,5	21,0	42,0
Menor número de acertos	2,0	1,0	3,0	9,0	1,0	14,0

Fonte: Autores.

No resultado geral, a Questão 11 foi a questão com maior percentual de acertos no pré-teste (71,4% - 35 acertos), porém a Questão 01 foi a questão com maior percentual de acertos no pós-teste (85,7% - 42 acertos). Na turma 501, a Questão 01 foi a questão com maior percentual de acertos tanto no pré-teste (85,4% - 20,5 acertos), quanto no pós-teste (89,6% - 21,5 acertos). Na turma 502, a Questão 11 foi a questão com maior percentual de acertos no pré-teste (68,0% - 17 acertos), porém a Questão 03 foi a questão com maior percentual de acertos no pós-teste (84,0% - 21 acertos).

No resultado geral, a Questão 02 foi a questão com menor percentual de acertos no pré-teste (6,1% - 3 acertos), porém a Questão 08 foi a questão com menor

percentual de acertos no pós-teste (8,6% - 6 acertos). Na turma 501, a Questão 02 foi a questão com menor percentual de acertos no pré-teste (8,3% - 2 acertos), porém a Questão 12 foi a questão com menor percentual de acertos no pós-teste (37,5% - 9 acertos). Na turma 502, a Questão 02 foi a questão com menor percentual de acertos no pré-teste (4,0% - 1 acerto), porém a Questão 08 foi a questão com menor percentual de acertos no pós-teste (4,0% - 1 acerto).

A Questão 8 tinha como objetivo verificar o conhecimento em relação ao planeta com maior temperatura média do Sistema Solar. O planeta Mercúrio, mesmo sendo o mais próximo do Sol, não é o que possui a superfície mais quente do Sistema Solar

devido a sua atmosfera mais densa. Segundo Sousa (2022), a temperatura do planeta Mercúrio durante o dia atinge 430°C enquanto que a temperatura de Vênus pode chegar a 460°C.

No resultado geral, o maior percentual de acertos no pré-teste (75,0% - 9,0 acertos) foi alcançado por apenas um aluno, e o maior percentual de acertos no pós-teste (100,0% - 12,0 acertos) também foi alcançado por apenas um aluno, mas não o mesmo. Na turma 501, o maior percentual de acertos no pré-teste (62,5% - 7,5 acertos) foi alcançado por apenas um aluno, e maior percentual de acertos no pós-teste (100,0% - 12,0 acertos) também foi alcançado por apenas um aluno, mas não o mesmo. Na turma 502, o maior percentual de acertos no pré-teste (75,0% - 9,0 acertos) foi alcançado por apenas um aluno, e maior percentual de acertos no pós-teste (91,7% - 11,0 acertos) foi alcançado por outros 3 alunos.

No resultado geral, o menor percentual de acertos no pré-teste (8,3% - 1 acerto) foi obtido por apenas um aluno, e o menor percentual de acertos no pós-teste (12,5% - 1,5 acertos) foi obtido por outros dois alunos. Na turma 501, o menor percentual de acertos no pré-teste (8,3% - 1 acerto) foi obtido por apenas um aluno, e o menor percentual de acertos no pós-teste (20,8% - 2,5 acertos) foi obtido por apenas um aluno, mas não o mesmo. Na turma 502, o menor percentual de acertos no pré-teste (12,5% - 1,5 acertos) foi obtido por apenas um aluno, e o menor percentual de acertos no pós-teste (12,5% - 1,5 acertos) foi obtido por outros dois alunos.

Para verificar se houve um aumento significativo no número de acertos no pós-teste, foi realizado o teste t pareado. O resultado mostrou que houve um aumento significativo ($p < 0,0001$), com um aumento médio por aluno de 3,0 acertos, sendo que 14,3% dos alunos diminuíram a pontuação, 4,1% mantiveram e 81,6% aumentaram a pontuação.

De acordo com Machado e de Jesus Ramos (2019), esses dados ressaltam a importância das SD que exploram as TDIC, uma vez que as mesmas têm potencial para despertar o interesse e o aprendizado do aluno e na qual servem como organizadores prévios no processo de ensino e aprendizagem.

Quando foram analisados apenas os alunos da turma 501, o resultado mostrou que houve um aumento significativo ($p < 0,0001$), com um aumento médio de 3,7 acertos por aluno, sendo que 4,2% dos alunos diminuíram a pontuação, 4,2% mantiveram e 91,7% aumentaram a pontuação. Quando foram analisados apenas os alunos da turma 502, o resultado mostrou que houve um aumento significativo ($p < 0,0001$), com um aumento médio de 2,4 acertos por aluno, sendo que 24,0% dos alunos diminuíram a pontuação, 4,0% mantiveram e 72,0% aumentaram a pontuação.

Os resultados demonstram que as TDIC são eficazes e ajudam muito no desenvolvimento escolar. Conforme Silva (2018), as TDIC devem ser inseridas e ajustadas conforme o que vai ser aprendido em sala de aula e Sobrinho e Rivera (2021) complementam que ao professor não basta apenas inseri-las, é preciso que haja um planejamento e intenções bem definidas para alcançar os objetivos de ensino e aprendizagem.

5. Considerações Finais

Este artigo apresentou a elaboração e implementação de uma SD sobre o Sistema Solar em que propõe a utilização de TDIC para alunos dos anos iniciais do EF. A SD tem como diferencial a utilização de três recursos tecnológicos que abordam metodologias como a gamificação e RA com o propósito de tornar o aprendizado mais lúdico e atrativo.

A SD foi implementada e desenvolvida buscando atender as orientações da BNCC que defende e estimula a inserção das TDIC nas salas de aulas da educação básica, e com isso inserir novas metodologias associadas à tecnologia e que facilitem o aprendizado dos estudantes.

A validação desta pesquisa ocorreu através de uma análise quantitativa e contou com a participação de 49 alunos do quinto ano de uma escola pública de Caçapava do Sul. Os resultados mostraram um aumento significativo de respostas corretas, considerando que o percentual médio de acertos subiu de 33,2% no pré-teste para 58% no pós-teste e ao realizar o teste t pareado obtivemos aumento médio por aluno de 3,0 acertos no pós-teste, sendo que 81,6% aumentaram a pontuação.

A análise demonstrou inferir que o uso de TDIC na educação mostram-se excelentes alternativas de ensino e aprendizagem em Ciências, sendo ferramentas poderosas de apoio ao professor.

Os objetivos propostos no trabalho foram atingidos, pois foi possível desenvolver e implementar uma SD sobre o Sistema Solar para os anos iniciais do EF na qual os resultados sugerem que as TDIC utilizadas possuem potencial em auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem.

Como trabalho futuro pretende-se disponibilizar a SD aos professores do EF, pois a presente pesquisa está inserida em um trabalho de mestrado, o qual apresenta a SD como produto educacional.

O estudo ainda permite alguns desdobramentos, tais como: se o questionário final propusesse questões diferentes do inicial, analisando os mesmos conceitos, teríamos resultados semelhantes? Desse modo, defende-se que novas pesquisas podem ser feitas, no intuito de buscar melhorias para o produto educacional (SD) desenvolvido.

Ressalta-se que o trabalho ocorreu em parceria com um grupo de pesquisas de um instituto federal no estado do Rio Grande do Sul, que desenvolve ferramentas digitais para o ensino do Sistema Solar.

A inserção das TDIC em uma SD implementada em sala de aula qualifica o trabalho desenvolvido pelos pesquisadores, ao avaliar as viabilidades e dificuldades encontradas, bem como o trabalho docente, ao disseminar os recursos nas escolas. Assim, a união das duas áreas apresenta forte potencial para o Ensino de Ciências, ao criarem e avaliarem estratégias didáticas inovadoras para a sala de aula.

Referências

ABREU, R. O. A realidade aumentada como recurso didático alternativo para o ensino de astronomia: uma

sequência didática para o estudo do sistema solar. Dissertação. 2015. 111f.(Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Campus Jataí. Jataí, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/441>. Acesso em: 5 out. 2021.

ALVES, L. Educação Remota: Entre a Ilusão e a Realidade. Educação, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 348–365, 2020. DOI: 10.17564/2316-3828.2020v8n3p348-365. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9251>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 600p. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em : 10 set. 2021.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais. 136p. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, F. L. de S. *et al.* "Space Mission": um percurso gamificado de atividades para apoio ao ensino de Astronomia. 5º Encontro de Jogos e Mobile Learning/ Universidade de Coimbra. 416-425p. 2020.

FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R.; BUSARELLO, R. I. organizadores. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. São Paulo: Pimenta Cultural, 300p, 2014.

GARCÍA, C. L.; ORTEGA, C. A. C.; ZEDNIK, H. Realidade virtual e aumentada: Estratégias de metodologias ativas nas aulas sobre meio ambiente. Informática na educação: teoria & prática, v. 20, n. 1 jan/abr, 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/70613/41072>. Acesso em: 16 ago. 2022.

HELERBROCK, R. "Como funciona o lançamento de um foguete"; Brasil Escola. 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/como-funciona-o-lancamento-de-um-foguete.htm>. Acesso em: 14 maio 2022.

KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. Realidade virtual e aumentada: conceitos, projetos e aplicações. In: Livro do IX Symposium on Virtual and Augmented Reality, Petrópolis (RJ), Porto Alegre: SBC. 2007.

KNOLL, G. F.; LONDERO, F. T. Level up: gamificação no ensino através de plugin adicionado ao moodle. Informática na educação: teoria & prática, v. 24, n. 1 Jan/Abr, 2021. Disponível em <https://www.seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/106647/62045>. Acesso em: 15 abr. 2022.

LIMA, W. V. C. *et al.* Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Atividades Educacionais de Realidade

Aumentada do Ensino de Ciências da Natureza. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, n. 29, p. e1-e1, 2021. Disponível em: <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/1421>. Acesso em: 5 out. 2021.

MACHADO, S. C.; DE JESUS RAMOS, I. Mapeamento sobre a incorporação das TDIC no ensino médio nos últimos 8 anos. Informática na educação: teoria & prática, v. 22, n. 3 Set/Dez, 2019. Disponível em <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/94559/55727>. Acesso em: 16 ago. 2022.

PILETTI, N.; PILETTI, C. História e Vida. 11ed. São Paulo: Ática, 2001.

PIRES, G. R. *et al.* Gamificação no ensino de Ciências: um relato de experiência. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2019. p. 707-714. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/8566>. Acesso em: 15 out. 2021.

PLENTZ, M. E. R. *et al.* Projeto Astrofono. Instituto Federal Sul-Rio-Grandense; Universidade Federal de Pelotas. 2021. Disponível em: <https://sites.google.com/view/barcanafono/astro?authuser=0>. Acesso em: jan.2022.

RITTA, Â. dos S.; PIOVESAN, S. D.; SIEDLER, M. da S. O uso da realidade virtual para ensino de astronomia: Desenvolvimento e aplicação de um software para simulação de planetário. Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 6, p. e096420-e096420, 2020.

SALOMÃO, S. T.; PEDRO, N. S. G. Atividades gamificadas e interativas repaginando o ensino e aprendizagem de gramática em um curso online de English for Specific Purposes. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 8, n. jan./dez., p. e194522, 2022. DOI: 10.31417/educitec.v8.1945. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1945>. Acesso em: 14 jul. 2022.

SANTOS, J. R. A.; MONTEIRO, A.M.; CRUZ, J.R. U. da. Um mapeamento sistemático sobre gamificação em educação com foco no ensino aprendizagem de algoritmo. Anais do WCF, Vol 3 , pp 68 - 72, 2016. Disponível em: https://www.cc.faccamp.br/anaisdowcf/educacao_atual/wcf2016/arquivos_novo/paper_11.pdf. Acesso em: 5 out. 2021.

SILVA, C. G. A Importância do Uso das TICS na Educação. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 08, Vol. 16, pp. 49-59, 2018. ISSN:2448-0959.

SILVA FILHO, R. G. S.; SILVA, H. de A.; INOCÊNCIO, A.C. G. Um Mapeamento Sistemático sobre Fatores que

Podem Influenciar na Eficiência da Gamificação. In Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE) Vol. 29, No.1, p. 506, 2018. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8007>. Acesso em: 5 out. 2021.

SILVA, I. P. D. da; BATISTA, C. G. Crianças agitadas/desatentas: modelos de explicação. Pro-Posições, v. 31, 2020.

SILVA, M. E. de B. Realidade aumentada como possibilidade para a aprendizagem de ciências. 2020.142 f. Dissertação.(Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/7834>. Acesso em: 10 jan. 2022.

SOBRINHO, E. M. A.; RIVERA, J. A. . A utilização das TIC's de forma criativa e inovadora no contexto da Educação Profissional e Tecnológica. Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, Manaus, Brasil, v. 7, p. e110321, 2021. DOI: 10.31417/educitec.v7.1103. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1103>. Acesso em: 14 jul. 2022.

SOUSA, R. "Sistema Solar"; Brasil Escola. 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/sistema-solar.htm>. Acesso em: 11 set. 2021.

YAMAMOTO, A. C. A. Buriti Mais Ciências. 5º Ano. Ensino Fundamental. Anos Iniciais. Editora Moderna. 1ª Edição. São Paulo. 2017.

ZABALA, A. A prática educativa como ensinar. Porto Alegre, RS. Artmed. 1998. 224p.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 99-109

Igor Thiago Marques Mendonça

Instituto Federal de Santa Catarina
igor@ifsc.edu.br

Crislaine Gruber

Instituto Federal de Santa Catarina
crislaine.gruber@ifsc.edu.br

Caroline Lengert

Instituto Federal de Santa Catarina
caroline.lengert@ifsc.edu.br

Douglas Paulesky Juliani

Instituto Federal de Santa Catarina
douglas.juliani@ifsc.edu.br

Sabrina Bleicher

Instituto Federal de Santa Catarina
sabrina.bleicher@ifsc.edu.br



PORTO ALEGRE

RIO GRANDE DO SUL

BRASIL

Recebido em: 18 de maio de 2023

Aprovado em: 14 de novembro de 2023

Webprática: uma estratégia didática para encontros síncronos online

Webpractice: a didactic strategy for online synchronous classes

Resumo

Este artigo apresenta de forma sistematizada as fases para criação e realização de aulas online usando uma estratégia didática denominada Webprática, que promove o protagonismo discente e auxilia os docentes na elaboração de aulas usando metodologias ativas. Desde 2018, efetivaram-se mais de oito mil participações nas Webpráticas, em cursos a distância de nível superior, de formação inicial e continuada e em treinamentos in company, bem como no apoio ao ensino presencial. Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, exploratória e descritiva, de natureza aplicada, operacionalizada por meio de pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação. Os resultados das avaliações das Webpráticas, mostram a sua aceitação com índices de satisfação superiores a 90%. Conclui-se que se trata de uma estratégia eficaz para aulas práticas na EAD ou em ambientes híbridos, que combina metodologias ativas com ensino online e que pode ser adotada por docentes de diferentes áreas que estejam buscando inovar em suas aulas.

Palavras-chave: Aprendizagem ativa. Métodos educativos. Educação a distância. Webconferência. Estratégias educacionais.

Abstract

This article presents the phases for creating and conducting online classes using a didactic strategy called Webpractice, that promotes student protagonism and helps teachers on creating classes through active learning methodologies. Since 2018, more than eight thousand participations have taken place in Webpractices, in higher-level courses, initial and continuing education and in-company training, both as a distance manner as well as a support for face-to-face teaching. This research is characterized as qualitative, exploratory and descriptive, of an applied nature, operationalized through bibliographical research and action research. The results of the Webpractices evaluations show their accessibility with satisfaction rates above 90%. We concluded that this is an effective didactic strategy for practical classes in distance learning or in hybrid environments, which combines active methodologies with online teaching and can be adopted by teachers from different areas who are seeking to innovate in their classes.

Keywords: Active learning. Educational methods. Distance education. Webconferencing. Educational strategies.

1. Introdução

A carga horária destinada para encontros síncronos online nos cursos a distância, em geral, compreende porcentagem mínima em relação aos demais materiais didáticos disponíveis aos estudantes. Mesmo assim, segundo Schueter, Bleicher e Juliani (2017), os estudantes classificam esses encontros como momentos importantes para sua formação.

Os formatos e as tecnologias dos encontros síncronos online usados nessa modalidade são variados e dependem da estratégia pedagógica e infraestrutura das instituições ofertantes. As principais tecnologias usadas atualmente são a videoconferência e a webconferência. Quando se usa a tecnologia de videoconferência, o professor precisa se deslocar até a instituição onde está o equipamento de videoconferência, bem como os estudantes devem ir até o seu polo de apoio presencial onde também há um equipamento desse. Este formato é descrito por Moran como teleaula e se assemelha ao ensino presencial, pois o professor desempenha um papel mais tradicional e é visto ao vivo pelos estudantes (Moran, 2011). No caso das webconferências, usa-se a tecnologia web. Assim, o encontro síncrono online pode ser realizado diretamente de navegador para navegador de internet. Neste caso, o próprio professor pode iniciar uma webconferência de um computador com acesso à internet e o requisito para acesso dos estudantes é o mesmo, ou seja, um computador com acesso à internet.

Independente da tecnologia usada, os encontros síncronos online nos cursos a distância são os momentos em que os professores e os estudantes estão conectados ao mesmo tempo. Nessas ocasiões, espera-se que ocorram interações entre estudantes e professores e engajamento nas atividades tanto individuais quanto colaborativas, caso contrário videoaulas gravadas seriam suficientes, conforme apontam Mendonça e Gruber (2019).

Acrescenta-se que o uso das tecnologias digitais pode contribuir com o processo ativo de aprendizagem. Pois, se as metodologias ativas “dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo”, uma aprendizagem híbrida (que integra espaços presenciais e online) pode acrescentar “flexibilidade, mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias” às estratégias adotadas (Bacich; Moran, 2018, p. 4)

Com vistas a desenvolver práticas pedagógicas que engajem os estudantes em encontros síncronos online, propõe-se uma estratégia didática para aulas práticas na EAD, a Webprática. Este trabalho apresenta o contexto de criação da Webprática, suas características, as fases para sua criação e realização e, principalmente, como ela pode ser utilizada na EAD ou em ambientes híbridos.

O termo Webprática foi cunhado no Projeto Pedagógico de Curso (PPC) da Especialização em Tecnologias para Educação Profissional (Tedpro) do Instituto Federal de Santa Catarina. O curso tem duração de um ano e dentre as competências esperadas para os egressos está utilizar recursos

tecnológicos digitais para o desenvolvimento de recursos educacionais. Assim, este artigo norteia-se pela seguinte questão de pesquisa: como desenvolver atividades práticas por webconferência nas quais o estudante seja o protagonista, experimente e desenvolva, juntamente com os professores e colegas, recursos educacionais digitais? Destaca-se que esses encontros síncronos online, possuem duração de 2 a 3 horas, têm abertura, desenvolvimento e encerramento.

Conforme exposto, o PPC, desenvolvido em 2017, previu a ideia das Webpráticas. Todavia, a estratégia didática foi se desenvolvendo e se consolidando a partir do início da oferta do curso, em 2018. Na especialização Tedpro foram realizadas 59 Webpráticas até setembro de 2022, tendo a participação de 60 a 240 estudantes em cada uma delas.

Além da especialização Tedpro, os professores também utilizam a metodologia em outros contextos educacionais, como o mestrado profissional, formações continuadas para professores, cursos de qualificação profissional e treinamentos in company. Estima-se que mais de 8 mil estudantes tenham participado desta estratégia didática desde a sua criação.

2. Fundamentação teórica

A escolha das estratégias didático-pedagógicas pode influenciar significativamente a aprendizagem dos estudantes. Estudos como os de Glasser e Dale (apud Lee; Reeves, 2007) indicam que algumas abordagens têm maior potencial de aprendizado do que outras. O ato de ler, ouvir ou ver, em que normalmente o sujeito é passivo, tem menor potencial de aprendizagem do que escrever, usar ou praticar, em que o sujeito é ativo.

Pozo (2002, p. 65) enfatiza que “a aprendizagem é sempre produto da prática” e “é o tipo de prática, e não a quantidade de prática, o que identifica a aprendizagem”. Atividades práticas nas quais os estudantes analisam e compreendem o que estão fazendo (aprendizagem construtiva) tendem a ser mais significativas do que as práticas que apenas propõem a reprodução ou repetição de algo (aprendizagem associativa). Apesar de o autor não desconsiderar a aprendizagem associativa, entende que há uma limitação neste processo, pois somente repetindo não será possível chegar à compreensão. Ele considera que a aprendizagem associativa auxilia na elaboração de estruturas prévias, mas para organizar novas aprendizagens é necessário um processo de reflexão consciente, através de situações práticas, que partem dos conhecimentos já adquiridos, possibilitando uma aprendizagem construtiva. Bacich e Moran (2018, p. 2) corroboram com o exposto ao afirmar que “a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda”.

Assim, conseguir transferir o que se aprende para novas situações e contextos é um dos aspectos principais de uma boa aprendizagem. Nesta perspectiva, Wenger (1998) defende o aprender através do fazer e da participação como um procedimento

necessário para a aprendizagem significativa. Bacich e Moran (2018, p. 3) complementam que “ensinar e aprender tornam-se fascinantes quando se convertem em processos de pesquisa constantes, de questionamento, de criação, de experimentação, de reflexão e de compartilhamento crescentes” e afirmam que é neste contexto que expressões atuais como aprendizagem maker ou por experimentação somam-se à aprendizagem ativa, personalizada e compartilhada.

Neste espaço de ação, do fazer, do experimentar e do vivenciar pode-se conceituar a expressão metodologias ativas, compreendidas como estratégias que colocam o aprendiz no centro do processo, tornando-o protagonista do seu próprio percurso de aprendizagem, visando desenvolver processos de reflexão, integração cognitiva, generalização e reelaboração de novas práticas (Moran, 2015). Elas não são estratégias recentes: teóricos como Dewey (1859-1952), Ausubel (1918-2008) e Freire (1921-1997) já enfatizavam a importância da aprendizagem por experimentação, significativa, com autonomia do aprendiz (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

As metodologias ativas são, portanto, “uma possibilidade de deslocamento da perspectiva do docente (ensino) para o estudante (aprendizagem)”. Se tradicionalmente os estudantes adquirem uma postura passiva em seu processo de aprendizagem, o método ativo busca inverter essa dinâmica, colocando o aprendiz com um papel determinante, de forma que suas experiências, saberes e opiniões sejam o ponto de partida para a construção do seu conhecimento (Diesel; Baldez; Martins, 2017, p. 270). Assim, as metodologias ativas apresentam características específicas que modificam o contexto educacional tradicional: discentes tornam-se protagonistas e docentes passam a ser mediadores no processo de ensino e aprendizagem (e não mais detentores do conhecimento). Os espaços de aprendizagem também são modificados, assim como o planejamento das aulas, as atividades propostas, as avaliações e as formas de interação e mediação.

Os espaços de aprendizagem passam a ser compreendidos como momentos de trabalho colaborativo em que professores e alunos compartilham ideias e os estudantes têm liberdade para se expressar e contribuir de forma significativa. O professor, por sua vez, deverá promover mudanças didáticas em suas aulas, renovando e atualizando as metodologias de ensino a fim de que a aula envolva um trabalho dinâmico, crítico e criativo (Demo, 2003). Essa importância do fazer e das atividades práticas no processo de aprendizagem ganha destaque também nas pesquisas de Barato (2004), contrapondo-se à ideia de que o conhecimento é apenas teórico e desvinculado do fazer. O autor destaca o fazer-saber como paradigma para a aprendizagem, especialmente dos saberes profissionais.

Nesta perspectiva, Anastasiou (2012) propõe a ideia do “fazer aulas”, ou seja, da ação conjunta entre professores e alunos. Para tal, é necessário escolher estratégias diversificadas que possibilitem a mediação docente e o fazer conjunto a fim de que os estudantes se apropriem do conhecimento.

O professor torna-se mediador quando planeja de forma intencional as atividades de modo a: ativar os conhecimentos prévios; estruturar os materiais didáticos para que despertem o interesse; e promover situações práticas que incitam a reflexão, contribuindo para a compreensão dos estudantes (Tébar, 2011).

Para Marchesi (2000), a principal função do professor mediador é criar situações que desafiem a ação mental dos alunos e despertem o interesse para questionar, relacionar e buscar respostas. Ele precisa organizar e planejar as atividades de aprendizagem de forma empática, compreendendo as dificuldades, orientando o trabalho criativo e colaborativo.

De acordo com Bacich e Moran (2018, p. 12), uma das principais contribuições das tecnologias digitais nesse contexto é a possibilidade de aprendizagem em rede de modo colaborativo. Segundo os autores, “o compartilhamento em tempo real é a chave da aprendizagem hoje. [...] As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos; monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades.”

No universo digital, online e em rede, são muitas as combinações que podem colocar o estudante como protagonista do seu processo de aprendizagem. “Estar em rede, compartilhando, é uma grande oportunidade de aprendizagem ativa” (Bacich; Moran, 2018, p. 8). Tal afirmação corrobora com o que foi exposto, afinal, se as metodologias ativas pressupõem novos espaços de aprendizagem com interação e colaboração entre os envolvidos, o trabalho em rede que as tecnologias digitais tornaram possível tem muito a oferecer.

Considerando a discussão teórica apresentada, este artigo pretende contribuir com esse cenário, apresentando uma estratégia didática que combina a aprendizagem a distância, online e em rede com o uso de metodologias ativas. A seguir, apresenta-se a metodologia utilizada para a realização deste trabalho e, na sequência, descreve-se em que consiste e como é desenvolvida a estratégia didática Webprática.

3. Metodologia

Esta pesquisa tem abordagem qualitativa e é de natureza aplicada. Quanto aos objetivos classifica-se como exploratória e descritiva, pois envolve a geração de novas estratégias didáticas e detalha os procedimentos para a execução da estratégia Webprática. Acerca dos procedimentos, caracteriza-se como bibliográfica e pesquisa-ação.

A pesquisa-ação envolve a resolução de um problema no qual os pesquisadores e os beneficiários participam de modo cooperativo para transformar a realidade social na qual estão inseridos (Vergara, 2006; Thiollent, 2009; Dionne, 2007). O ciclo de desenvolvimento da pesquisa-ação inicia no planejamento do que será investigado. Depois vêm as ações para coletar informações e implementar modificações. Na sequência, descrevem-se os resultados obtidos a partir das ações desenvolvidas e das mudanças implementadas. E, por fim, avalia-se se

as mudanças implementadas melhoraram a prática e quais foram os aprendizados obtidos (Tripp, 2005). Desta forma, a pesquisa-ação justifica-se pois há transformação na realidade dos sujeitos participantes (discentes e docentes) a partir da aplicação da estratégia didática desenvolvida.

Neste trabalho, descrevem-se a concepção, a aplicação e a avaliação dos procedimentos necessários para a realização da Webprática. A modificação do espaço escolar pode ser verificada a partir dos resultados descritos na pesquisa, os quais serviram para qualificar as estratégias empregadas nos encontros síncronos online e, conseqüentemente, potencializar a aprendizagem dos estudantes.

As abordagens pedagógicas utilizadas originaram-se no trabalho colaborativo de uma equipe de 9 docentes efetivos do Instituto Federal de Santa Catarina, que criou o curso de Especialização Tedpro. Técnicas do *Design Thinking* foram empregadas para potencializar a geração de ideias ao longo do processo de construção da Webprática, visando torná-la um momento mais significativo e experiencial para os participantes.

Este espaço de cocriação viabilizou desde a geração de ideias até a análise das avaliações realizadas junto aos estudantes participantes nas várias ofertas da Especialização e em outras formações. Essas avaliações foram realizadas por centenas de discentes através de questionário e observação direta, operacionalizados em cada proposta didática experienciada no decorrer de cinco anos, de 2018 a 2022. A opinião dos discentes serviu como fator chave para aprimorar a estratégia didática de modo cíclico e progressivo. Assim, na próxima seção, apresenta-se o detalhamento da estratégia didática Webprática.

4. Resultados e discussões

4.1. A estratégia didática Webprática

Esta seção apresenta o detalhamento da estratégia Webprática, contemplando suas fases de Planejamento, Produção, Teste, Realização e Avaliação. Além disso, são apresentados exemplos e a avaliação realizada pelos estudantes, protagonistas nessa estratégia didática.

A Webprática consiste em uma aula online síncrona na qual há interação e participação ativa dos estudantes, mediados pelo(s) docente(s), em uma dinâmica ou atividade prática que culmina com a produção de algo tangível, como mapas mentais colaborativos, podcasts, vídeos, planos de aula, peças gráficas digitais etc. Uma Webprática deve utilizar metodologias ativas e/ou propor uma atividade online colaborativa, contemplando o uso de recursos educacionais digitais. A seguir, apresenta-se as cinco fases para criação de uma Webprática (Figura 1).

Figura 1 – Ciclo de desenvolvimento de uma Webprática



Fonte: Elaborado pelos autores.

Trata-se de uma estratégia didática desenvolvida de maneira iterativa e incremental, ou seja, a criação de uma Webprática inicia na fase de planejamento, seguido das fases de produção dos recursos e dos respectivos testes. Realiza-se a Webprática e finaliza-se o ciclo com as avaliações dos participantes. Um novo ciclo é iniciado quando se deseja usar a mesma Webprática novamente.

A interação e a participação dos estudantes são fundamentais para que uma Webprática aconteça, bem como, a utilização de estratégias didáticas que possibilitem o que Anastasiou (2012) denomina de “fazer aulas”, processo que envolve a interação entre professores e estudantes. Ela é centrada no protagonismo dos estudantes, pois fundamenta-se nos preceitos das metodologias ativas. De acordo com Bacich e Moran (2018), aprendemos ativamente durante toda a vida, a todo momento em que se enfrenta desafios complexos. É assim que conseguimos ampliar a percepção do mundo, aprofundar conhecimentos e competências para escolhas mais libertadoras e realizadoras. Nessa perspectiva, Moran (2015, p. 18) conclui que “quanto mais aprendemos próximos da vida, melhor”.

Nas Webpráticas os espaços de aprendizagem são modificados, o que exige transformações no planejamento, nas atividades, nas avaliações e nas formas de interação e mediação pedagógica (Diesel; Baldez; Martins, 2017), sendo esta última, conforme Marchesi (2000), necessária para desafiar e despertar o interesse dos estudantes.

A Webprática surgiu no contexto da educação a distância e, por isso, o seu planejamento e desenvolvimento têm características do trabalho em equipe, comum nesta modalidade de ensino. Suas fases incorporam, portanto, o trabalho colaborativo e compartilhado, prevendo como os professores podem acompanhar e colaborar na criação da aula.

A aprendizagem ativa, quando planejada com o apoio de mediadores experientes, que saibam equilibrar os caminhos individuais e grupais do aprendiz, “é o caminho que comprovadamente traz melhores e mais profundos resultados em menor tempo na educação formal” (Bacich; Moran, 2018, p. 8).

A seguir, apresenta-se o detalhamento de cada uma das fases de uma Webprática.

4.1.1 Planejamento

Na fase de planejamento, são realizadas reuniões para definição da temática da Webprática, considerando os objetivos de aprendizagem e os conteúdos a serem trabalhados. Participam dessas reuniões os professores responsáveis pela aula, pessoas interessadas no tema ou na dinâmica, ou que contribuirão na fase de realização. Nesse momento, técnicas de ideação, como o brainstorming (Brown, 2020), podem ser utilizadas para definir os elementos que precisam ser planejados e estarão presentes na Webprática.

Delimitada a temática, é preciso definir as estratégias e/ou dinâmicas, bem como as atividades que serão realizadas pelos estudantes durante a Webprática, com atenção ao protagonismo do estudante, fundamental nas metodologias ativas (Moran, 2015; Diesel, Baldez, Martins, 2017) e na aprendizagem colaborativa. Conforme apontam Pozo (2002), Wenger (1998) e Barato (2004), planejar dinâmicas que envolvam participação e colaboração é essencial para potencializar o aprendizado dos estudantes; por isso no planejamento da Webprática esses aspectos devem ser considerados.

Na sequência, discutem-se quais recursos tecnológicos podem ser utilizados para dar suporte à realização da atividade planejada, buscando potencializar os processos ativos de aprendizagem de modo colaborativo (Bacich; Moran, 2018). Além disso, nas reuniões de planejamento são realizadas divisões de tarefas, definindo os responsáveis pela organização dos slides da aula, pesquisa de determinados assuntos, proposição de recursos a serem usados etc.

Nesta fase, inicia-se a elaboração do Roteiro da Webprática, documento norteador que representa um dos principais elementos desta estratégia didática. De acordo com Filatro (2008), na criação e desenvolvimento de recursos digitais são necessários documentos que especifiquem o que deve ser feito e que garantam a comunicação entre os envolvidos. No caso da Webprática, tem-se um documento de especificação adaptado para uma prática didática online, o Roteiro da Webprática.

O Roteiro é um documento compartilhado entre todos que participam da elaboração e da execução da Webprática, descreve detalhadamente o que deverá acontecer na fase de Realização, seus responsáveis, horário e/ou duração. Ele é iniciado na fase de Planejamento, refinado na fase de Testes e utilizado nas fases de Realização e Avaliação da Webprática. Não há um formato predeterminado para o Roteiro, porém ele deve ser de fácil compreensão para todos os envolvidos no desenvolvimento da aula. No Quadro 1, tem-se o Roteiro resumido da Webprática apresentada na seção 4.2.2 deste artigo. Nesse exemplo, foi criada uma apresentação de slides a partir do Roteiro, o qual indica quem é responsável pela explicação de cada um dos tópicos da aula e o que deve ser abordado. Além disso, ele indica em que momentos devem ser enviadas orientações e links aos estudantes no chat, bem como a duração aproximada de cada etapa da aula.

Quadro 1 – Roteiro resumido da Webprática da disciplina Planejamento de Cursos para o Ensino Híbrido

Slides: responsável	Descrição das tarefas e tópicos
1: Abertura da aula	19h
2: Prof. A e Prof. B	Boas-vindas e apresentação da aula
3-5: Prof. A	Lembretes/avisos das disciplinas
6-10: Prof. B	Principais características do Ensino Híbrido
11: Prof. A	Vamos praticar? Experimentando o Ensino Híbrido
12-13: Prof. B	Como funciona a Sala de Aula Invertida
14-22: Prof. A	Quando nossa aula começou? Slide 17: Enviar no chat o link para a enquete online referente à estrutura da Sala de Aula Invertida e à participação dos estudantes no momento prévio à aula. Compartilhar a tela e mostrar o resultado da enquete. Slides 18-22: explicar a atividade que os estudantes vão realizar em grupo.
23: Prof. A	Encaminhar estudantes para as salas virtuais dos grupos, enviando os links no chat. Enviar no chat as orientações para acesso às salas. [Documento complementar: organização dos grupos, com prof. responsável, link da sala, link do documento compartilhado, modelo de Ensino Híbrido a trabalhar.]
Estudantes organizados em 6 grupos, cada um em uma sala virtual.	Os grupos têm 45 minutos para concluírem a atividade. Ao final, definir qual estudante vai apresentar o trabalho do grupo e enviar orientações para acesso à sala. Estudantes que não apresentarem o trabalho podem assistir pelo Youtube.
24-26: Prof. A e Prof. B	Hora de Compartilhar! Vamos conhecer os seis roteiros produzidos hoje na Webprática? Um representante de cada grupo apresenta a atividade produzida em conjunto.
27-28: Prof. A	Como fechamos essa Sala de Aula Invertida? Explicar sobre o terceiro momento desse modelo de Ensino Híbrido.
29-30: Prof. A e Prof. B	Enviar no chat o link do formulário de avaliação da Webprática.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o planejamento de todos os elementos necessários para a Webprática, inicia-se a fase de produção, descrita a seguir.

4.1.2 Produção

Na fase de Produção, os materiais necessários para a realização da Webprática são desenvolvidos. Assim como na fase anterior, sugere-se dividir as tarefas entre os envolvidos para aproveitar as habilidades de cada um. Nesta fase, o Roteiro da Webprática recebe atualizações com a inserção dos recursos produzidos e das informações necessárias para a sua utilização durante a aula.

Os recursos a serem produzidos nesta fase dependem do tema, da atividade a ser desenvolvida e da dinâmica da Webprática. Eles podem ser simples ou sofisticados, com tecnologias básicas ou mais avançadas conforme o que estiver ao alcance do professor, tal como prevêem Bacich e Moran (2018). O importante é que esses recursos possibilitem o aprender de forma colaborativa e por meio da pesquisa (Demo, 2003), favoreçam a mediação (Tébar, 2011) e a interlocução prática-teoria (Barato, 2004).

Exemplos de materiais a serem produzidos para uma Webprática são: a) apresentação de slides para orientar a atividade aos estudantes; b) tutoriais com capturas de telas; c) vídeo tutorial; d) jogos em plataformas específicas; e) recursos nos ambientes virtuais de aprendizagem; f) documentos compartilhados com orientações; g) formulários de avaliação da Webprática etc.

Para webpráticas nas quais haverá a exemplificação de conceitos, a explicação de atividades ou a demonstração de funcionamento de recursos tecnológicos, sugere-se a produção de uma apresentação de slides na qual conste o passo a passo com a explicação do que será realizado ou com capturas de tela. Apresentar este passo a passo auxilia os participantes na compreensão do que está sendo apresentado e/ou demonstrado. Esta apresentação pode ser disponibilizada aos participantes da webprática para consulta posterior e revisão, contribuindo para a continuidade dos estudos após a aula.

É importante considerar, para o desenvolvimento dos recursos, o número de estudantes que participarão da Webprática, a plataforma que será utilizada, os equipamentos de acesso dos estudantes, a forma de apresentar o conteúdo da aula para que haja interação e protagonismo discente. Por exemplo, se a Webprática envolver o uso de uma plataforma de jogos online, é preciso verificar se a versão que será utilizada suporta a quantidade esperada de estudantes.

Após a produção dos recursos, inicia-se a fase de testes da Webprática, apresentada a seguir.

4.1.3 Teste

A fase de teste é importante para minimizar problemas na realização de uma Webprática. Realizam-se dois tipos de testes: os individuais, para os recursos produzidos, e os coletivos, de execução da dinâmica da aula e das tecnologias que serão utilizadas.

Em geral, os testes individuais são realizados pela pessoa que produziu o recurso. Porém, é importante que esses recursos também sejam testados por outros membros que participam da organização da aula, pois é comum a criação de recursos em que é necessário o participante ter alguma credencial de acesso e, portanto, consegue-se verificar se o acesso está liberado quando testado por outras pessoas que não o desenvolvedor. Neste caso, é importante testar o acesso a estes recursos com as mesmas credenciais que serão utilizadas pelos estudantes.

Os testes coletivos envolvem testar a dinâmica de realização de toda a Webprática, seguindo o que foi planejado e consta no Roteiro. Este teste é vital para que

o tempo da prática não ultrapasse os limites estipulados e para garantir que todos os recursos produzidos estejam adequados e funcionais. É importante simular a interação do estudante nesse momento, bem como, se possível, envolver pessoas que não tenham participado das fases de planejamento e produção.

No momento dos testes é importante tentar identificar situações potencialmente problemáticas, prevendo caminhos alternativos a serem tomados durante a realização da aula, caso ocorra algum problema técnico ou de execução da dinâmica. Estas situações devem estar previstas no Roteiro da Webprática, facilitando a tomada de decisão caso seja necessário mudar o que foi inicialmente planejado.

Nesta fase, é comum o Roteiro da Webprática receber atualizações. Isto porque os testes costumam apontar necessidades de ajustes e melhorias na dinâmica. Além disso, o Roteiro comumente possui links para serem enviados aos estudantes durante a prática, que devem ser testados para verificar se estão corretos.

Concluídos os testes, a Webprática está apta para ser executada de fato, conforme descrito na próxima seção.

4.1.4 Realização

É nesta fase que a Webprática acontece, com a participação dos estudantes e professores no ambiente de interação síncrona online. É o momento de realizar a dinâmica e as atividades planejadas, ou seja, de executar o que foi organizado nas fases anteriores.

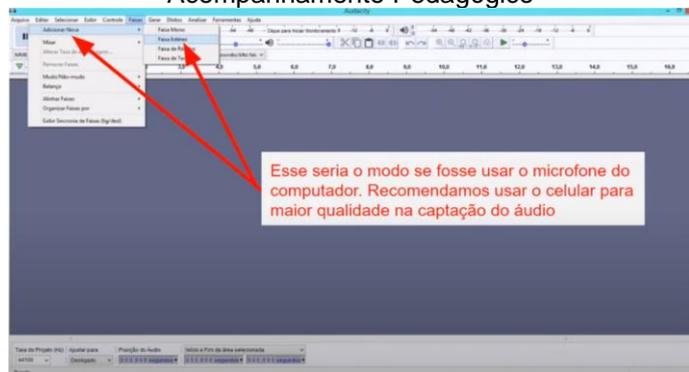
Ao adotar as tecnologias digitais como um recurso potencializador das metodologias ativas, abre-se espaços para uma atuação pedagógica que, além de permitir o acesso e o encontro de diferentes estudantes, independente de sua localização geográfica, em um mesmo momento, em tempo real, facilita o uso de diferentes aplicativos digitais que possibilitam explorar práticas diversificadas de colaboração, compartilhamento, autoria e cocriação.

Para a realização, é importante que todos os envolvidos na organização acessem com antecedência o ambiente no qual acontecerá a Webprática. Neste dia, antes do início, alguns testes são refeitos, como testes de conectividade, áudio, vídeo, compartilhamento de tela e demais recursos que serão utilizados na dinâmica. Todos os envolvidos que têm algum papel na condução da Webprática devem seguir o que está descrito no Roteiro, pois esse é o documento de orientação, que descreve e orienta o que será realizado em cada momento da aula.

Normalmente, os responsáveis conduzem a Webprática utilizando o recurso de compartilhamento da tela do computador, disponível nos softwares de webconferência. Desta forma, consegue-se demonstrar aos participantes a atividade que eles farão. Em algumas situações, o uso combinado de compartilhamento de tela e apresentação com captura de tela é interessante, pois com esta é possível criar destaques onde somente o mouse seria insuficiente, conforme exemplo ilustrado na Figura 2. Nesse caso, o professor pode destacar informações importantes sobre gravação e edição de podcasts educacionais durante a

Webprática, apresentando o procedimento inicialmente pela captura de tela e, na sequência, com o compartilhamento de tela. Assim, os estudantes que entenderem na primeira explicação podem prosseguir, enquanto os demais aguardam pela segunda explicação.

Figura 2 – Exemplo de captura de tela com destaque para as partes do software utilizado em uma Webprática de Criação de Podcasts na disciplina Comunicação e Acompanhamento Pedagógico



Fonte: Elaborado pelos autores.

A sala de aula pode ser, deste modo, um espaço de cocriação, *maker*, de resolução de problemas reais, concretos e também imaginários no qual as práticas podem ser diversas (desafios, jogos, experiências, vivências, projetos), fazendo uso daquilo que estiver disponível: materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas (Bacich; Moran, 2018).

Em algumas Webpráticas, dependendo da dinâmica que será utilizada, a fase de Realização pode ser precedida por uma orientação aos participantes, explicando a dinâmica ou a atividade que será realizada. Como a Webprática é planejada para ocorrer em no máximo três horas, em determinados casos pode ser necessário que, antes do encontro, os participantes leiam um texto, instalem um aplicativo, assistam a um vídeo ou mesmo selecionem materiais que serão utilizados durante a Webprática.

Ao finalizar esta fase, sugere-se avaliar, junto com os participantes, a Webprática realizada, adentrando na próxima fase, a avaliação.

4.1.5 Avaliação

Como o foco da estratégia didática Webprática é que ao final da dinâmica o estudante tenha algo tangível, produzido ou experimentado por ele, a partir dessa produção é possível realizar uma autoavaliação, bem como avaliar se a dinâmica da aula ajudou nessa produção. Sugere-se realizar a avaliação por meio de um formulário de respostas anônimas, aplicado logo após a fase de realização. Busca-se, assim, identificar se a experiência do estudante na Webprática foi satisfatória e o que ele sugere de melhorias.

A avaliação também deve ser realizada, em momento posterior, pelos professores responsáveis e demais pessoas que participaram das fases de planejamento, produção e realização da Webprática.

Trata-se de um momento de reflexão em que se analisam os resultados da avaliação feita pelos estudantes e se discutem as percepções de quem participou da realização, o que subsidia melhorias para o novo ciclo da Webprática.

4.2 Exemplos de Webprática

Para demonstrar o uso da Webprática, são apresentados três exemplos criados no contexto da Especialização Tedpro do IFSC, considerando os objetivos das disciplinas e seus conteúdos. Esses exemplos explicitam estratégias que priorizam o aprender por meio do fazer e da participação (Wenger, 1998). Evidencia-se que essas experiências pedagógicas se originam de um processo intencional e sistemático (Tébar, 2011) que resultam em uma aprendizagem mais significativa e, portanto, com maior potencial educacional (Lee; Reeves, 2007).

4.2.1 Produção de vídeo educacional

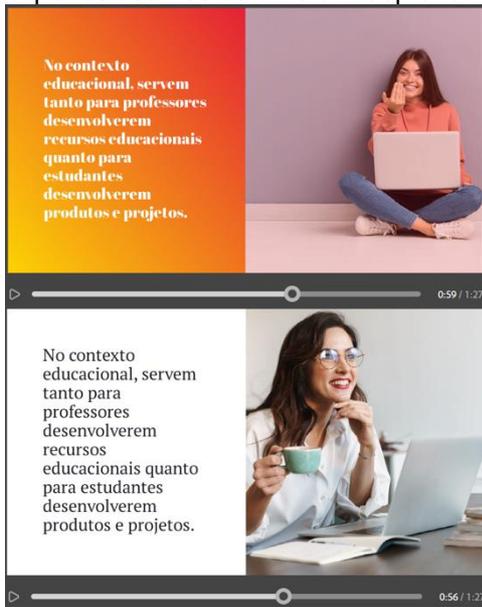
Esta Webprática foi criada para a disciplina de Produção de Recursos Educacionais, cujo objetivo é a produção de recursos didáticos digitais usando ferramentas de autoria e edição. Um relato de experiência desta Webprática foi publicado por Gruber e Mendonça (2021). Definiu-se para essa Webprática que os estudantes experimentaríamos uma ferramenta para criação de um vídeo educacional. A Webprática foi planejada para ter como resultado tangível um vídeo educacional produzido pelos estudantes. Sua duração foi de três horas, sendo dividida em uma etapa inicial de interação com os estudantes e explicação da dinâmica da aula, seguida da atividade de criação dos vídeos e finalizada com a apresentação de alguns vídeos educacionais criados pelos estudantes.

Para esta dinâmica os professores criaram quatro roteiros de vídeos com assuntos da disciplina. Os estudantes foram divididos em quatro grupos e, seguindo o roteiro predefinido para o seu grupo, disponibilizado em um documento compartilhado, cada estudante elaborou um vídeo. A dinâmica desta Webprática inicia com os professores demonstrando o funcionamento da ferramenta de autoria para criação de vídeo, passo a passo. Após a demonstração, os estudantes produzem o seu próprio vídeo, seguindo os passos de utilização da ferramenta de criação de vídeo e o roteiro do seu grupo. Ao final do tempo disponibilizado para produção do vídeo, os estudantes compartilham o link do vídeo produzido em um fórum no ambiente virtual de aprendizagem.

A Webprática relatada por Gruber e Mendonça (2021) teve a participação de 150 estudantes. Mesmo existindo somente quatro roteiros, não houve sequer um vídeo igual, pois a ferramenta de autoria escolhida permite o uso de diferentes templates e é facultado ao estudante a escolha das imagens. Além disso, a cadência da fala é característica única de cada indivíduo, portanto, mesmo que sejam utilizadas imagens semelhantes, dificilmente haverá vídeos idênticos. A Figura 3 ilustra dois exemplos de uma mesma cena, de um mesmo roteiro, produzida por

diferentes estudantes.

Figura 3 – Exemplos de vídeos educacionais criados por estudantes durante a Webprática



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na etapa final da Webprática ao menos um vídeo educacional de cada roteiro é exibido. Como os roteiros versam sobre o conteúdo da disciplina, além de proporcionar o aprendizado da ferramenta de autoria, a apresentação dos vídeos criados pelos estudantes também funciona como revisão do conteúdo.

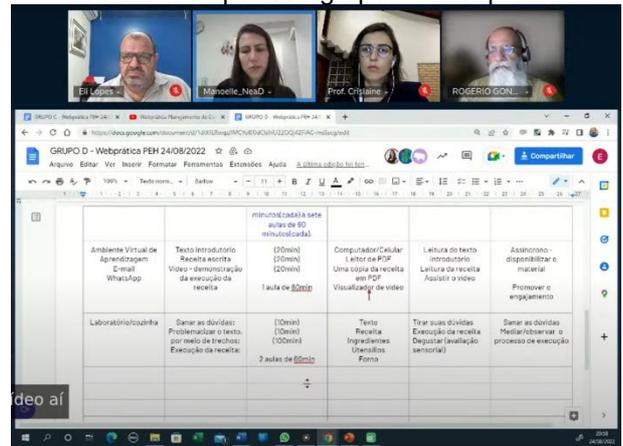
4.2.2 Criação de planos de aula para o ensino híbrido

Esta Webprática foi criada para a disciplina de Planejamento de Cursos para o Ensino Híbrido, cujo objetivo é identificar modelos, metodologias e técnicas para implementação do Ensino Híbrido em diferentes contextos educacionais. A Sala de Aula Invertida é utilizada na dinâmica desta Webprática, dessa forma, antes da interação síncrona, os estudantes assistem vídeos sobre os modelos de Ensino Híbrido.

A Webprática inicia com um momento de explicação sobre a dinâmica. Os estudantes são organizados em seis equipes e trabalham em seis salas diferentes de webconferência, cada uma com um professor mediador auxiliando na elaboração da atividade. Cada equipe elabora um plano de aula que contempla um dos modelos do Ensino Híbrido (Rotação por Estações, Sala de Aula Invertida, Rotação Individual, Laboratório Rotacional, Flex, À la carte), em um documento próprio para este planejamento, o qual é preparado previamente pelos docentes e compartilhado no momento da dinâmica. Um dos integrantes da equipe preenche o documento online enquanto toda a equipe discute e define como será o plano de aula. Ao final, todos os estudantes voltam para a mesma sala e um estudante de cada equipe apresenta o plano de aula criado colaborativamente, que representa a atividade e o resultado tangível dessa Webprática. A duração média dessa Webprática é de três horas. A Figura 4 ilustra a captura de tela da apresentação, pela estudante, do

plano de aula criado por seu grupo.

Figura 4 – Apresentação, pela estudante, do plano de aula criado por seu grupo na Webprática



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2.3 Rotação por Estações

Esta Webprática foi criada para a disciplina Planejamento de Cursos para o Ensino Híbrido e permitiu a experimentação do modelo Rotação por Estações. Um relato dessa Webprática foi publicado por Lengert, Bleicher e Minuzi (2020).

Para esta dinâmica são utilizadas cinco salas de webconferência: uma principal, em que os estudantes são recebidos e a dinâmica é explicada, e quatro para as estações pelas quais os estudantes vão rotacionar. Para as estações foram definidos temas relacionados à Comunicação e Mediação Pedagógica. Cada grupo passa por cada estação somente uma vez, iniciando em uma estação e, após 15 minutos, seguindo para a seguinte. Em cada estação há pelo menos um professor mediador e a atividade é repetida quatro vezes, ou seja, uma vez para cada grupo, até que todos os grupos tenham percorrido as quatro estações. Ao final de quatro rodadas, os estudantes voltam para a sala principal, para o fechamento e avaliação da Webprática. A organização dessa Webprática necessita da participação de professores em cada uma das estações e na sala principal.

Nesta Webprática um dos resultados tangíveis é a experiência prática de um dos modelos de Ensino Híbrido abordado no conteúdo da disciplina. Além disso, cada uma das estações poderá ter outro resultado tangível, considerando os temas abordados. A Figura 5 ilustra algumas capturas de tela da realização desta Webprática.

Figura 5 - Webprática com Rotação por Estações



Fonte: Lengert, Bleicher e Minuzi (2020).

4.3 Avaliação da Webprática pelos participantes

A estratégia didática Webprática vem sendo usada e avaliada desde 2018 na Especialização Tedpro (Figura 6) e em outros contextos educacionais.

Figura 6 – Webpráticas realizadas com estudantes da Especialização Tedpro, de 2018 a 2022, por disciplina.

Webpráticas TEDPRO

Webpráticas realizadas com estudantes da Especialização Tedpro apresentadas por ano de realização (de 2018 a 2022) e por disciplina

Ano de realização	Breve descrição da Webprática (Disciplina*)
18	Criação com Visual Thinking aplicado à Educação (EI).
19	Criação de formulários usando a ferramenta TypeForm (CD).
20	Uso do Mentimeter para exemplificar o conceito e uso de multtelas (CD).
21	Leitura de imagens e discussão das características das linguagens (LM).
22	Criação de memes utilizando o www.memead.com (LM).
	"Corrida Espacial" em equipe para aprender a utilizar a ferramenta Socrative (ERE).
	Montagem do óculos de Realidade Virtual Google Cardboard (ERE).
	Criação de apresentações usando templates gratuitos do site slidescarnival.com (PRE).
	Criação de uma matriz instrucional usando a ferramenta Trello (PCD).
	Criação de cronogramas com a ferramenta Bitrix24 (PCD).
	Co-criação usando a ferramenta appear.in. Webprática em sala de aula invertida (CAP).
	Mapeamento de processos usando a ferramenta Bizagi (TGE).
	Uso de Dashboards em contextos educacionais (TGE).
	Criação de documentos online usando o Google Docs (EI + CLD).
	Criação de vídeos com o Loom, usando captura de tela, webcam e áudio (PRE).
	Co-criação do processo de desenvolvimento do TCC com o Desenhos Google (TGE).
	Ensino Híbrido na prática: nível macro (institucional) e micro (professor) (PEH).
	Adaptação do modelo de Ensino Híbrido Rotação por Estações (PEH + CAP).
	Criação de podcasts usando a ferramenta Audacity (CAP).
	Elaboração de um Relatório de Experiência usando Google Docs (PTE).
	Criação de planejamento do TCC usando a ferramenta Trello (PTE + TGE).
	Criação de slides usando templates de sites como slides.go e beautiful.ai (CLD).
	Criação de portfólio de produtos educacionais usando a ferramenta Padlet (TCC).
	Produção de vídeo aula usando a ferramenta Adobe Spark (atual Express) (PRE).
	Dinâmica multi-salas com uso de storytelling e gamificação (PRE + ERE).
	Jogo de revisão dos conteúdos da disciplina, usando a ferramenta kahoot (ERE).
	Dicas para criar roteiros, gravar e editar vídeos com ferramentas de autoria (EI + CLD).
	Cocriação de mapa mental para demandas da educação, usando o Mindmeister (EI).
	Produção de recurso educacional usando a ferramenta Canva (CLD).
	Criação de documento compartilhado e apresentação de slides para o TCC (PTE).
	Criação de podcasts usando a ferramenta Anchor.fm (CAP).
	Co-criação de plano de aula usando os modelos do Ensino Híbrido. Webprática em sala de aula invertida (PEH).

* As disciplinas foram apresentadas com suas siglas, quais sejam: EI: Educação Inovadora; CD: Cultura Digital; LM: Linguagens Midiáticas; ERE: Experimentação de Recursos Educacionais; PRE: Produção de Recursos Educacionais; PCD: Planejamento de Cursos e Disciplinas; CAP: Comunicação e Acompanhamento Pedagógico; TGE: Tecnologias para Gestão Educacional; CLD: Cultura e Linguagens Digitais; PEH: Planejamento de Cursos para o Ensino Híbrido; PTE: Pesquisa em Tecnologias Educacionais; TCC: Trabalho de Conclusão de Curso.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O instrumento de avaliação da Webprática foi

padronizado em agosto de 2019. Trata-se de um formulário online, de participação voluntária, cuja primeira parte informa ao estudante que suas respostas são anônimas e solicita o consentimento. Na segunda parte há perguntas para traçar o perfil do respondente. A terceira etapa apresenta oito afirmações com uma escala Likert de cinco níveis entre Discordo Totalmente e Concordo Totalmente (Figura 7). Por fim, o participante tem a opção de deixar um comentário sobre a aula.

A Figura 7 apresenta o agrupamento das respostas de participantes de 36 Webpráticas realizadas de agosto de 2019 a setembro de 2022. Foram coletadas 2.001 respostas únicas. A escolha pela apresentação de todas as respostas em somente um gráfico se deu pela uniformidade de respostas entre as diferentes Webpráticas. O maior número de respostas se concentra nas opções "Concordo" e "Concordo totalmente", com desvio padrão em torno de 10%. Nas demais opções (Discordo totalmente, Discordo, Não discordo e nem concordo), o desvio padrão ficou abaixo de 3%.

Figura 7 – Avaliação de 36 Webpráticas realizadas entre 2019 e 2022.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Vê-se, na Figura 7, dados relacionados a diferentes dimensões de avaliação das Webpráticas: sua dinâmica, sua contribuição para a formação dos estudantes, o equilíbrio entre teoria e prática, entre outras. Percebe-se que em 88,2% dos casos foi possível acompanhar a prática normalmente e em 92,1% a dinâmica foi de fácil entendimento. Nas questões sobre aprendizado, tem-se que as Webpráticas contribuíram para sua formação profissional em 94,6% e para seu aprendizado em 96,5%. Além disso, 93,5% concordam que houve equilíbrio entre teoria e prática nas Webpráticas. Quanto ao engajamento, 94,3% concordam que a estratégia didática utilizada pelos professores foi envolvente e que os fazem querer continuar participando do curso. Por fim, percebe-se que apenas 50,3% concordam que sejam comuns práticas similares em outros cursos dos quais tenham participado, o que, somado aos demais dados da avaliação, indica importante potencial de aplicação dessa estratégia em outros contextos educacionais.

5. Conclusões

Há décadas constata-se na literatura científica a emergência em utilizar metodologias ativas nas aulas. Neste sentido, tornam-se ainda mais relevantes estratégias que auxiliem os professores a planejar e realizar aulas que despertem o interesse dos estudantes, potencializem o seu aprendizado e que possam ser desenvolvidas em rede, online, de modo ativo e colaborativo.

A Webprática contribui para uma aprendizagem mais significativa, pois incentiva a experimentação de recursos educacionais, a participação ativa e colaborativa e o fazer conjunto entre docentes e estudantes. Ao desafiar os discentes a criarem soluções para a realidade em que estão inseridos, a partir de colaboração intensa em atividades práticas online, com o uso de recursos tecnológicos, desencadeia-se uma ação que visa acompanhar a transformação digital e, potencialmente, construir uma educação inovadora.

Destaca-se que a Webprática parte de um processo didático estruturado cujas bases estratégicas foram delineadas nesta obra. No entanto, não se esgota na configuração aqui apresentada, pois está em permanente construção à medida que é aplicada nos mais variados espaços educacionais, distintos campos de estudo e é experimentada por diferentes sujeitos. Nesse sentido, torna-se uma prática versátil sendo aplicada para estudantes de diferentes níveis, desde cursos de formação inicial e continuada e formação *in company* até a pós-graduação *stricto sensu*. Oferece, desta maneira, um suporte metodológico elementar que assume novas formas a partir do potencial artístico e criativo daqueles que a exploram em seus contextos.

Pode-se concluir que se trata de uma estratégia didática eficaz para aulas práticas na EAD ou em ambientes híbridos, que combina metodologias ativas com ensino online e que pode ser adotada por docentes de diferentes áreas que estejam buscando inovar em suas estratégias didáticas. Ao ser compartilhada através da publicação em veículos acadêmicos, espera-se potencializar a sua disseminação e uso.

Referências

- ANASTASIOU, L. das G. C. Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem. In: ANASTASIOU, L.das G. C.; ALVES, L. P. (orgs). Processos de Ensinagem na Universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 7.ed. Joinville: Univille, 2012. p.11-38.
- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARATO, J. N. Educação profissional: saberes do ócio ou saberes do trabalho? São Paulo: Senac, 2004.
- BROWN, T. Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Campus, 2020.
- DEMO, P. Educar pela pesquisa. 6.ed. Campinas: autores associados, 2003.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 02 nov. 2022.
- DIONNE, H. A pesquisa-ação para o desenvolvimento local. Brasília: Liber, 2007.
- FILATRO, A. Design Instrucional na prática. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.
- GRUBER, C.; MENDONÇA, I. T. M. Aulas práticas síncronas na EAD: um relato de experiência. Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 24, n. 3, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/111762>. Acesso em: 7 set. 2022.
- LEE, S. J.; REEVES, T. C. A Significant Contributor to the Field of Educational Technology. Educational Technology, v. 47, n. 6, p. 56-59, 2007.
- LENGERT, C.; BLEICHER, S.; MINUZI, N. O Modelo de Rotação por Estações Adaptado para Uso em Webconferência na Educação a Distância. Pleiade, v. 14, n. 30, p. 23-35, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/563>. Acesso em: 09 nov. 2022.
- MARCHESI, A. Controversias en la educación española. Madri: Alianza, 2000.
- MENDONÇA, I. T. M.; GRUBER, C. Interação síncrona na Educação a Distância a partir do olhar dos estudantes. Informática na Educação: teoria & prática, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 159-174, 23 out. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/8643>. Acesso em: 09 nov. 2022.

MORAN, J.M. Desafios da educação a distância no Brasil. In: ARANTES, V. A. (org.) Educação a distância: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2011. p.45-86.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de S.; MORALES, E. T. (orgs.). Mídias Contemporâneas: convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. [Volume II]. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso em: 02 nov. 2022.

POZO, J. I. Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: artmed, 2002.

SCHUETER, G.; BLEICHER, S; JULIANI, D. P. Encontros Síncronos na EAD: Panorama discente sobre o uso da Webconferência. In: CIAED - CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 23. 2017, Foz do Iguaçu. Anais eletrônicos [...]. Foz do Iguaçu: ABED, 2017. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/106.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2022.

TÉBAR, Lorenzo. O perfil do professor mediador: pedagogia da mediação. São Paulo: SENAC, 2011.

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2009.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, set./dez. 2005, p. 443-466.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

WENGER, E. Communities of practice: learning, meaning, and identity. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 110-117

Vandeir Vioti dos Santos

Universidade Presbiteriana Mackenzie
professor.vandeir@gmail.com

Pollyana Notargiacomo

Universidade Presbiteriana Mackenzie
pollyana.notargiacomo@mackenzie.br



PORTO ALEGRE
RIO GRANDE DO SUL
BRASIL

Recebido em: 13 de maio de 2023
Aprovado em: 07 de junho de 2023

Analysis of the importance of social/racial quotas through ENEM's microdata mining

Análise da importância das cotas sociais/raciais por meio da mineração de microdados do ENEM

Abstract

Educational data analysis can provide new metrics and provide relevant information for creating tools. These seek to develop students' specific skills with the aim of increasing performance, improving existing methodologies and, mainly, developing educational policies. Given this scenario, a study was carried out with the objective of measuring the impact of the economic and social situation of Brazilian students. The National High School Exam (ENEM), in Brazil, is used by the students as one of the routes to apply and enter the higher education system, and also as a way to obtain scholarships. The main objective of this article is to emphasize the importance of the presence of racial and social quotas, through the analysis of ENEM microdata with Artificial Intelligence tools, interrelating their impact to the laws no. 12.711/2012 and no. 12.990/2014, not yet renewed in the governmental sphere, responsible for determining the rules regarding quotas in Brazil.

Palavras-chave: Social quotas. Racial quotas. Microdata mining.

Resumo

A análise de dados educacionais pode propiciar novas métricas e trazer informações relevantes para a criação de ferramentas. Estas buscam desenvolver habilidades específicas dos alunos com a finalidade de aumento de performance, aprimoramento de metodologias existentes e, principalmente, desenvolvimento de políticas educacionais. Visto esse cenário, um estudo foi realizado com o objetivo de mensurar o impacto da situação econômica e social dos estudantes brasileiros. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no Brasil, é utilizado pelos alunos como uma das vias de inscrição e ingresso no sistema de ensino superior, e também como forma de obtenção de bolsas de estudos. O objetivo principal deste artigo é enfatizar a importância da presença das cotas raciais e sociais, por meio da análise dos microdados do ENEM com ferramentas de Inteligência Artificial, inter-relacionando seu impacto com as leis nº. 12.711/2012 e nº. 12.990/2014, ainda não renovado na esfera governamental, responsável por determinar as regras referentes às cotas no Brasil.

Palavras-chave: Cotas sociais. Cotas raciais. Mineração de microdados.

1. Introduction

With the technological advances, teachers can explore new strategies to innovate during their classes, for instance, by using technological resources (Leite et al. 2016). Data mining can reduce the challenges faced by professors (Gomes et al. 2017), since mining offers information that might influence the decision making of managers. This is already a reality for retailers, banks and insurance companies, and it might possibly help alleviate the challenges faced on the current education scenario (Gomes et al. 2017).

The analysis of ENEM (National High School Exam) microdata (Teixeira 2018) empowers the enhancement of the High School curriculum and the self-assessment of the students participation. Therefore, the goal of comparing data from 2013 to 2019 can present itself as a tool to be used while creating future educational plans and policies. Microdata supplied by INEP (Anísio Teixeira National Institute of Educational Studies and Research) is available to the general public, but in order to obtain any useful information from this data, it is necessary to dominate specific knowledge.

The education challenges, and the results in national assessments as the ENEM, allow for the creation of a series of studies focused on the development of new tools and methodologies that supports the process of teaching and learning. Among the educational data supplied by the Brazilian Government are: School Census, ENADE (National Students Performance Assessment), ENEM and Prova Saeb (Basic Education Assessment System). This study aims on the analysis of the data from the ENEM during the time course of 2013 to 2019, through the application of data analysis techniques (data mining).

Before the main research was conducted, a preprocessing was done. This preprocessing defined the algorithm to be used in main research by its results, and the objective was to find a prediction model for ENEM scores that would determine the results that the students would have in the Math and Writing exams (accuracy at least 80% for grades equal to or greater than 500). With this purpose, two ranges of grades were determined: less than 500 and greater than or equal to 500, with the highest possible score being equal to 1000. In order to accomplish the prediction, ENEM data from 2013 to 2019 were used. All common entries of all the years were used, and the cleanup of the database consisted of deleting records that did not had a Math score.

The preprocessing was focused in predictions using the Multi-Layer Perceptron (MLP) algorithms, Deep Learning for Java (DL4J), JRIP, PART, J48, RandomForest and RandomTree, all available in Weka. Tests were conducted comparing the performance of the algorithms mentioned. After not obtaining the target results, a field selection algorithm (InfoGainAttributeEval + Ranker) was used, the intent was to identify the inputs that mathematically had reduce influence (weight) in obtaining the final result. After applying this algorithm and performing new tests

(using all the algorithms mentioned above), the target results were still not achieved. The algorithms that presented the best performances were MLP and DL4J. Dozens of hidden layers and neurons were used, but target results were not obtained.

The results secured during the preprocessing stated that the majority of people within the same socioeconomic background (monthly income per capita lower than 0.8 minimum wage in Brazil - R\$1.212,00, approximately US\$242.00 exchange rate quoted on 04/28/2023), in general, would obtain scores lower than 500 in Mathematics or Writing exams. After hundreds of tests, it was possible to observe that the values of missing target predictions were occurring due to people with lower socioeconomic conditions scoring grades above 500. The pattern of having a lower social economic background and grades higher than 500 was opposite to what the predictions of the MLP were showing. On account of this result, the main goal of the research was defined and the purpose was to discover the relation between the socioeconomic situation of the students and the performance in Mathematics and Writing tests in order to analyze the importance of social and racial quotas.

A quantitative study on this subject is pertinent, because a review of law no. 12,711/2012 was planned for the current year (2022), in Brazil. The legislation seeks through the mechanism of racial and social quotas, to promote more equal access to higher education and civil service examinations for people who are socially vulnerable.

From these perspectives, the present paper is organized as follows: section II presents an analysis of the data obtained from ENEM focusing on using these results to improve students' school performance; section III details materials and methods used on the present research; section IV discusses results of the analysis; lastly, section V consolidates conclusions and further works.

2. ENEM data analysis as a tool to improve school performance

The supply of microdata on education by the Brazilian Government provides an opportunity for researchers and everyone else involved in the education field to develop and enhance tools for the improvement of the quality of education. The technical difficulties on the manipulation and processing of microdata, due to the volume of it, makes this microdata very little explored, despite their relevance.

The systematic review study that analyzed articles whose central topic was the processing of microdata from ENEM or ENADE (Lima, Ambrósio, Ferreira, and Brancher, 2019), showed that the objective of the studies refers to improving the quality of education and students' performance, being the descriptive statistics the most used technique in data analysis. The authors suggest carrying out further studies using data mining techniques.

The analysis conducted through data mining techniques of ENEM's microdata (School Census of the years 2016, 2017, 2018) (Garcia, Rios-Neto, and Miranda-Ribeiro, 2021) concluded that the performance results of students from public schools in Brazil have a

similar performance with a 4.9% variation for more or less, and that investments in infrastructure can assist to improve the students' performance. A study conducted with ENEM's microdata, from 2019 on the State of Rio Grande do Sul, Brazil (do Carmo, Heckler, and de Carvalho, 2020), concluded that the socioeconomic situation and the social inequality are directly related to the students' performance. The study has also determined that students whose parents show a higher educational level are more prone to have better results.

The use of mining and clustering techniques associated with descriptive statistics to the 2019 ENEM microdata in the State of Minas Gerais (da Silva, Moreno, Gonçalves, Soares and Júnior, 2020) identified that the socioeconomic condition directly influences the performance of students in the exam, that indicates, low-income students tend to achieve unsatisfactory grades in ENEM. The study has also concluded that the performance of students from private and federal schools was similar.

The use of spatial statistics is also one of the tools used by researchers for data analysis. A study carried out in all of the Brazilian States with microdata from ENEM and the 2018 School Census, in addition to IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics) statistics from 2018 (Melo, Freitas, Francisco and Motokane, 2022), corroborates that there is a strong indication that the mother's level of education, the family's economic situation, school infrastructure, race and the type of school the student attended (private or public) are directly correlated to the students' performance.

A study that used the Regression Tree Method and a model with 53 predictors with the 2011 ENEM microdata analyzed the variables related to the prediction of the Math grade (Gomes, Fleith, Marinho-Araújo, and Rabelo, 2021). The study concluded that the unsatisfactory performance in Mathematics is related to variables related to the student, his family and the school, some examples are family income, the student having studied in a public school, among others.

Researchers from the Federal University of Rio de Janeiro (Stearns, Rangel, Rangel, de Faria, Oliveira, and Ramos, 2017) carried out a survey to identify whether there was a possibility of making a prediction of the math grade through the socioeconomic data available in the ENEM microdata (2014) using statistical and regression tree techniques. The study concludes that there is a possibility of prediction and the methods that presented the best results were: Gradient Boosting and AdaBoost algorithms.

3. Materials and Methods

The data analysis method used in the research was divided in 10 steps (Figure 1), and each of these were applied individually to the data for each year researched (2013 to 2019).

In the first stage, the data used in the research was acquired (provided by INEP). The databases used has: 2013 (4.72GB); 2014 (5.68GB); 2015 (4.91GB); 2016 (5.29GB); 2017 (3.77GB); 2018 (3.19GB); 2019 (3.08GB); totaling 30.64 GB of analyzed data. The data

collection was performed through the microdata portal of INEP (<http://inep.gov.br/microdados>).

Figure 1. Ten steps used in the methodology



Source: Prepared by the author.

The data was processed and transformed into a document-oriented database (MongoDB). After the cleanup on the MongoDB database the .csv files were exported to be used in Weka software (Waikato Environment for Knowledge Analysis) which was then used for the training of neural networks (MLP chose in preprocess phase with better results among the others tests).

The Weka was developed by the University of Waikato in New Zealand with the goal of obtaining information from the raw data. This software features a collection of machine learning algorithms aimed at data mining, performing tasks related to preprocessing, clustering, regression, classification and data visualization. The software is open source (Java) and is freely available under the GNU (general public license agreement) (Kiranmai and Laxmi). In 2005, the team that developed the software was awarded by the ACM SIGKDD (Special Interest Group on Knowledge Discovery and Data Mining) (Russell and Markov 2006). Weka allows its users to compare different machine learning techniques and has become a tool used by academia and companies to carry out data mining researches (Hall et al. 2009).

The second stage consisted of analyzing the entries provided by each data file of each one of the years. The first data exclusion took place after this verification. Only the entries that were common to all years were kept. Focusing on a more detailed analysis, age and income data entries were divided into smaller ranges to better identify the influence of a given field on the studied objective (Math and Writing scores). For the same reason, special needs fields were grouped, as they had little information to be used individually. These changes allowed for a more detailed visualization of the data, despite having generated a much greater number of fields than the initial one.

The third stage of the process consisted on the exclusion the fields of registration data and the candidate's location. The fields referring to the registration number, city of residence code, name of the city of residence, federation unit of residence code, nationality, city of birth code, federation unit of birth code and the unit of birth abbreviation were excluded. Also excluded were the scores on Natural Sciences, Humanities, and on Languages and Communication Codes. All records that presented a blank Math grade were excluded.

The fields not excluded during the research were: abbreviation of the state where the student resides, gender, race, age, if the student has some kind of special needs, if the student has graduated high school, if the father of the student has graduated high school, if the mother of the student has graduated high school, if the father of the student has concluded a higher education degree, if the mother of the student has concluded a higher education degree, family income, if the student owns a computer, if the student owns a cell phone, if the student have access to the Internet, the type of school the student goes to (public or private), if the student has completed High School in the traditional form, or if he graduated High School through EJA (young people and adults education), quantity of people residing in the same house (required only to generate the income per capita) and if the house has a bathroom. The EJA is a teaching methodology, created by the Brazilian Federal Government to assist young people (over 18 years old), adults and elderlies that for any reason were not able to complete their studies. This teaching methodology allows the student to conclude the Middle School and/or High School in less time than it would normally take, in order to use these diplomas to have more professional opportunities and be able to apply for Higher Education opportunities.

In the fourth stage, the cleanup of the fields which had little or no influence on the expected result, was carried out in each of the years included on the research. Input selection algorithms (InfoGainAttributeEval + Ranker) and classification algorithms (PART, JRIP and MLP), were used with this purpose. The input selection algorithms allowed the identification of the fields that had the lowest weights for the final result. The use of PART and JRIP allowed the confirmation that the fields do not appear in the generated rules for the algorithm to make the prediction. The fields that appear in the PART and JRIP rules with at least 0.1% of the records were not removed.

After the removal of a field, the tests were repeated to check if there were any changes in the results. During this test phase, the MLP classification algorithm was used. Prediction percentage, prediction quality and confusion matrix data were checked before and after the removal of any field. If any significant and negative change occurred, the field was put back in the dataset. At the end of the described process, the fields removed were: number of people living in the household, marital status, score of the five competency grades in the Writing test and special needs (sum of all fields that indicate special needs). It is noteworthy that the number of people in the household was later used to generate the income per capita.

The fifth stage of the process consisted on the cleanup of the duplicated records. After the cleanup of the fields, the records that were repeated were excluded in each one of the years.

The sixth step had the goal of validating the choice of the range of values chosen for the output (lower than 500 and higher or equal to 500). At first the choice was made because these values represented half of the maximum score possible and for being considered high enough to get approved in different Undergraduate

Programs (scores equals to or higher than 500). In addition to the didactic component involved in choosing these score ranges, tests were executed to determine, by using technical criteria what would be the ideal score ranges for the outputs, using MLP, PART and JRIP algorithm and the confusion matrix. Initially several score ranges were created, for instance: Ranges of 100 points generating 10 different score groups. After the tests the ranges were reduced to 5 groups of registered grades, afterwards 3 groups and later a new test sequence concluded that the two ranges of scores used during the research, would be the chosen ones. The methodology applied while choosing the range of scores, consisted in testing each year of the data researched, analyzing the data referring to each one of the score ranges through the MLP, PART and JRIP algorithms and their respective confusion matrix results. In order to do that 70% of the data of each year was used for training purposes and 30% for tests. The tests were performed with all the years of this study, obtaining results without any discrepancies. Tests were also performed incorporating data from all years and again the results didn't show any discrepancies. For exemplification purposes, the confusion matrix with three groups of grades and a random sample with approximately 1.8M records. The group A consists in scores lower than 500, the group B has scores higher or equal to 500 and lower than 800, and group C presented scores higher or equal to 800. The confusion matrix results can be observed in Figure 2. In the figure 2 it's possible to observe that group C do not show accuracy when compared to group A and B, that is, the elements of these range of scores were expressively classified as group B (7,608) and group A (250) instead of group C (zero). For this reason, only groups A and B were used during this research. Again, it's important to highlight that these results were tested with different score ranges of all years. All the tests were performed individually on each year and also with sample of data with distinct sizes, composed by information of all years.

Figure 2. Example of confusion matrix generated after analysis using MLP (Multi-layer Perceptron) field.

```

=== Confusion Matrix ===
      a      b      c  <-- classified as
1239981 111817    0 |      a = A
 200616 276111    0 |      b = B
    250   7608    0 |      c = C

```

Source: Prepared by the author.

The seventh step was the inclusion of the writing scores as other criteria to be analyzed, in order to obtain a broader view of the academic aspect, in other words, the performance in the Humanities and the Exact Sciences would be analyzed.

The eighth step was the addition of the inputs related to family income. When observing the microdata of ENEM it was noticed that adopting the family income criteria, not necessarily would indicate the social

economic situation of a student. Therefore, the information of family income was divided by the number of residents in the house, resulting in the income per capita data, in addition of the family income.

The ninth step constituted on the automation of part of the testing (due to the quantity of necessary tests). The API (API = Application Programming Interface of Weka) was used, what allows tests to be performed directly in command line. Programs were created in order to execute the assemble of all the databases and the tests, what allowed the distribution of the tests in different computers, accelerating the process. Intermediate databases were created, each one was generated by year.

A process loop was created to systematically pulled out fields in order of importance, from higher to lower, to verify which fields, or group of fields, would replace the fields excluded in result of running JRIP and PART algorithms rules. The classification algorithms InfoGainAttributeEval + Ranker Where are used to classify the fields in an initial order of importance. After the classification, the most relevant field was systematically pulled out of the database and the classification algorithms PART and JRIP were used to confirm the results before and after the excluded field. The analysis was carried out studying the result rules from PART and JRIP. After the data was analyzed, it was possible to verify the most significant result fields (among the ones that still remained), and the process (described previously), was repeated. Following the new classification, the field of higher importance was again excluded and all the process redone. The process loop was only concluded when the quantity of records found in the prediction were reduced below 70% of the total. At the end of the described process, it was possible to rank and identify the fields and group of fields that had equivalence and a direct relation. Tests with fields in alternate order were performed to certify that the order of the fields would not change the results. After hundreds of tests, the fields race and social economic condition were emphasized.

On the tenth step forward, the test started to be performed directly on the database, using NoSQLBooster, robomongo and MongoDB-Compass software tools. The MongoDB-Compass allows visual and quick aggregations for testing. The NoSQLBooster allows testing queries quickly on screen and the robomongo allows javascript programming files to automate the tests.

The purpose of the queries was to assess the relationships between fields directly in the database. After all the tests were performed, the direct relation between race and socioeconomic conditions, with the results of Math and Writing scores was confirmed.

4. Results

The analysis of the data obtained shows that, when comparing the socioeconomic situation of the students and the race, it is possible to observe that the social economic situation presents as one of the main characteristics related to the academic performance of the student.

The law no. 12.711/2012 projects 50% of the enrollment quota of Federal Universities and Federal Institutes of Education, Science and Technology, to be reserved to students who attended high school fully in public schools and in the EJA regular courses, and from these quota 50% percent is reserved to students with family income per capita lower than 1.5 monthly minimum wages. Within these criteria the institutions must separate quotas for self-declared black people (black and brown) and indigenous people, on the same proportion of the population of these groups residing in the Federal units where the institution is located. All the other vacancies are open for free competition. The law no. 12.711/2012 foresees that within 10 years, that is in 2022, a new review must be performed on its content (de Oliveira et al. 2020). The law no. 12.990/2014 institutes the racial quota for Civil Service Examinations, on which 20% of the available quota for all positions are reserved for self-declared black people (Bulhões and de Oliveira Arruda 2020).

The studies regarding the use of social and racial quotas, in Brazil, when the publications completed on the Psychology field are analyzed, it's possible to notice that they are limited on the most part to exposing the opinion of people about this subject (de Oliveira et al. 2020). The main arguments of people interviewed in Brazil, against socioeconomic quotas, are that these positions should be conquered by meritocracy and that improvements on the basic education should be performed instead of the use of the quotas system (de Oliveira et al. 2020). In relation to the use of racial quotas, that by the law no. 12.711, 2012 (quotas law) is considered a socioeconomic quota, the people interviewed are majorly against having those opportunities reserved for racial quotas, with the argument that there is a social disparity and not a racial one (de Oliveira et al. 2020). The race quotas were established with the goal of fighting the institutional racism that exists in the Brazilian society (Bulhões and de Oliveira Arruda 2020).

The quotas law was a mechanism created by the Federal government with the goal of targeting these people and including them in the educational system (Ferreira and Guimarães 2021). The authors have come to the conclusion that after the creation of the quotas law, there was a historic increase, on the number of black people in the University. This law combines criteria, namely family income, color/race and the type of school where the student has concluded high school, to promote a more egalitarian access to higher education. Previously to the creation of this law, there wasn't a standard on the quota system to be adopted by universities and social institutes (da Silva Trindade and de Oliveira Mileo 2021).

This study raises the discussion, through the analysis of ENEM data, about the use of socioeconomic quotas as a way to promote access to universities, through the ENEM, for people with vulnerable socioeconomic situation.

The Tables 1 and 2, shows the data collection referring to grades lower than 500 in Mathematics or Writing according to the application of three different filters. The first filter (F1) is comprised by the information related to the type of school being public, the family income being lower than 4 minimum wage salaries and the fact that the student doesn't have a computer or

doesn't have a cell phone or doesn't have a bathroom in their residence. The filter number two (F2) refers to the students who have a family income per capita lower than 0.8 monthly minimum wage in Brazil. The third filter is a filter that uses information about the race (RF), it was used data from students who self-declared their race as any race other than white.

Table 1. Filters applied on grades lower than 500 in Mathematics or Writing

Filter	2019	2018	2017	2016
F1	77.15%	74.58%	75.40%	75.72%
F2	80.72%	78.77%	80.13%	80.40%
RF	62.94%	62.10%	62.12%	61.42%

Source: Prepared by the author.

Table 2. Filters applied on grades lower than 500 in Mathematics or Writing

Filter	2015	2014	2013
F1	73.81%	76.52%	74.38%
F2	76.98%	78.85%	80.16%
RF	59.75%	58.86%	57.66%

Source: Prepared by the author.

When analyzing the data presented on this tables the filter F2 (family income per capita, lower than 0.8 monthly minimum wage in Brazil.) presented the highest percentage indicators in all years studied (2013 to 2019), which means that from the people framed in this filter, on average 79.43% (considering all the years studied), had grades lower than 500 in Mathematics or Writing. In contrast, the filter referring to the race (RF) presented the lowest percentage index in all the years studied, with an annual average of 60.69%, that is, comparing the average of filters F2 and RF it's possible to observe that the filter referring to the race (RF) had an average index of 18.74% lower than the filter F2. The filter RF shows its relevance while stays above average in all years.

On a second analysis, shown on the Tables 3 and 4, where there was a merge of filters F1 and F2 (denominated socioeconomic filter - SEF). Considering the average of the whole period studied 86.49% of the students who fit in the socioeconomic filter presented a grade lower than 500 in Mathematics or Writing, in contrast when observing the filter RF, referring to the race, the average percentage falls to 60.69%. It is possible to observe that the filter RF presented on average an index 25.80% lower than the socioeconomic filter.

Table 3. socioeconomic filter - SEF and race applied on grades lower than 500 in Mathematics or Writing

Filter	2019	2018	2017	2016
SEF	87.40%	85.74%	86.76%	87.35%
RF	62.94%	62.10%	62.12%	61.42%

Source: Prepared by the author.

Table 4. socioeconomic filter - SEF and race applied on grades lower than 500 in Mathematics or Writing

Filter	2015	2014	2013
SEF	84.92%	86.38%	86.91%
RF	59.75%	58.86%	57.66%

Source: Prepared by the author.

Table 5. Percentage of students who belong in the socioeconomic filter, in relation to the total of students who took the ENEM

Filter	2019	2018	2017	2016
SEF	79.61%	78.51%	80.31%	82.47%

Source: Prepared by the author.

Table 6. Percentage of students who belong in the socioeconomic filter, in relation to the total of students who took the ENEM

Filter	2015	2014	2013
SEF	80.40%	82.20%	81.35%

Source: Prepared by the author.

Table 7. Grades greater than or equal to 500 in Mathematics and Writing and NOT framed in SEF filter

Filter	2019	2018	2017	2016
NOT SEF	44.96%	47.91%	46.01%	48.14%

Source: Prepared by the author.

Table 8. Grades greater than or equal to 500 in Mathematics and Writing and NOT framed in SEF filter

Filter	2015	2014	2013
NOT SEF	54.32%	51.81%	47.38%

Source: Prepared by the author.

The Tables 5 and 6, shows the percentage of students who belong in the socioeconomic filter, in relation to the total of students who took the ENEM, it's possible to observe on average, considering the whole period studied, 80.69% of the students who took the ENEM test, belonged to this filter.

The average of students who didn't belong to the socioeconomic filter and had a score equal to or greater than 500 in Mathematics and Writing was 19.31% (100% minus 80.69% from Tables 5 and 6) and this are responsible for an average of 48.65% of the grades (in Tables 7 and 8).

Table 9. Filters applied on grades greater than or equal to 500 in Mathematics AND Writing

Filter	2019	2018	2017	2016
F1	38.85%	33.86%	35.01%	32.41%
F2	47.65%	45.86%	47.93%	45.44%
SEF	55.04%	52.09%	53.99%	51.86%
FR	40.00%	41.06%	41.18%	39.58%

Source: Prepared by the author.

Table 10. Filters applied on grades greater than or equal to 500 in Mathematics AND Writing

Filter	2015	2014	2013
F1	28.05%	33.41%	32.64%
F2	39.41%	41.01%	46.31%
SEF	45.68%	48.19%	52.62%
FR	37.37%	35.93%	37.16%

Source: Prepared by the author.

The Tables 9 and 10 shows the filters applied (F1, F2, SEF and RF) on grades equal to or higher than 500 in Mathematics and Writing. An important characteristic to take into account is that Tables 9 and 10 shows Mathematics and Writing grades that are equal to or higher than 500, the student obtained this score in both subjects.

5. Conclusions and Further Works

The analysis of ENEM's educational data, through data mining techniques, allowed the verification of the importance of using quotas as a way to reduce social inequalities. Of the total number of students who took the ENEM, about 20% did not fit the requirement of any racial or social quota, but despite representing a fifth of the participants, they were responsible for representing almost half of the grades equal to or greater than 500 in the Mathematics and Writing test (average of 48.65%) and considering that 86.49% of the students who fit in the

social quotas did not reach the grade of 500 in these two subjects, it is possible to confirm through the data, the difference in the quality of education provided to different socioeconomic levels of the population. The study also concluded that socioeconomic quotas bring greater representation of educational inequality than racial quotas, but it is emphasized that historical issues involved are not in discussion. All the analyzes carried out in this research prove the importance of Brazilian laws, as the law no. 12,711/2012 and no. 12,990/2014 that seek to reduce social and racial inequalities, highlighting that in case of any changes during the process of reviewing the laws, they should be made in order to increase the promotion of equality and equity between people.

As a suggestion for future works, these article leaves two points to be explored. The first would be to carry out a study to define through data analysis what would be the ideal percentages to be applied in social/racial quotas. The second point to be researched is what other actions could be taken to mitigate the differences in the students learning level, such as a study on the adoption of an intelligent tutor system, consisting on a web tool that can be used in parallel to face-to-face teaching and that allows the student to learn interactive, flexible and personalized (Piramuthu 2005), as a way of helping to reduce this inequality.

References

- ARAUJO, J. N. DE F. L. et al. Um Catálogo de Recursos Educacionais Digitais (RED) Gratuitos de Matemática para auxiliar os professores do Ensino Fundamental. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016). Anais... In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2016). 2016.
- BULHÕES, L. M. G.; ARRUDA, D. DE O. Cotas Raciais em Concursos Públicos e a Perspectiva do Racismo Institucional. *NAU Social*, v. 11, n. 20, 2020.
- DO CARMO, R. V.; HECKLER, W. F.; DE CARVALHO, J. V. Uma Análise do Desempenho dos Estudantes do Rio Grande do Sul no ENEM 2019. *RENTE*, v. 18, n. 2, p. 378–387, 2021.
- FERREIRA, I. D.; GUIMARÃES, C. H. S. A Efetividade das Cotas Raciais no Ensino Superior Público no Brasil Frente a Lei n 12.711/2012. *Revista do Curso de Direito do Centro Universitário de Barra Mansa/UBM*, v. 6, n. 1, p. 95–110, 2021.
- GARCIA, R. A.; RIOS-NETO, E. L. G.; MIRANDA-RIBEIRO, A. DE. Efeitos rendimento escolar, infraestrutura e prática docente na qualidade do ensino médio no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 38, p. 1–32, 2021.
- GOMES, C. M. et al. Predictors of Students' Mathematics Achievement in Secondary Education. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 36, n. 38, 2020.
- GOMES, T. C. S.; GOUVEIA, R. M. M.; BATISTA, C. M. Dados Educacionais Abertos: associações em dados dos

inscritos do Exame Nacional do Ensino Médio. Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017). Anais... In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2017). 2017.

HALL, M. et al. The WEKA Data Mining Software: An Update. SIGKDD Explorations, v. 11, n. 1, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Microdados ENEM. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/microdados>>. Acesso em: 2018.

KIRANMAI, S. A.; LAXMI, A. J. Data mining for classification of power quality problems using WEKA and the effect of attributes on classification accuracy. Protection and Control of Modern Power Systems, v. 3, n. 1, 2018.

LIMA, P. DA S. N. et al. Análise de dados do Enade e Enem: uma revisão sistemática da literatura. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), v. 24, n. 1, p. 89–107, 2019.

MARKOV, Z.; RUSSELL, I. An Introduction to the WEKA Data Mining System. ACM SIGCSE Bulletin, v. 38, n. 3, p. 367–368, 2006.

MELO, R. O. et al. Impacto das variáveis socioeconômicas no desempenho do Enem: uma análise espacial e sociológica. Revista de Administração Pública, v. 55, n. 6, p. 1271–1294, 2021.

OLIVEIRA, I. A. DE ; VIANA, L. V.; LIMA, T. B. Cotas Raciais na Universidade: Uma Revisão Integrativa da Psicologia Brasileira. Revista Subjetividades, v. 20, n. Especial 1, 2020.

PIRAMUTHU, S. Knowledge-Based Web-Enabled Agents and Intelligent Tutoring Systems. IEEE Transactions on Education, v. 48, n. 4, p. 750–756, 2005.

SILVA, V. A. A. DA et al. Identificação de Desigualdades Sociais a partir do Desempenho dos Alunos do Ensino Médio no ENEM 2019 Utilizando Mineração de Dados. Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2020), p. 72–81, 2020.

STEARNS, B. et al. Scholar Performance Prediction Using Boosted Regression Trees Techniques. ESANN, 2017.

TRINDADE, J. DA S.; MILÉO, I. DO S. DE O. Cotas Raciais para Negros no Ensino Superior brasileiro: Análise do Processo de Decisão. Revista Cocar, v. 15, n. 31, p. 1–21, 2021.

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

teoria & prática

Vol. 26 | Nº 1 | 2023

ISSN digital ISSN impresso
1982-1654 1516-084X



Páginas 118-127

Aline Silva De Bona

Instituto Federal do Rio Grande do Sul -
Campus Osório
aline.bona@osorio.ifrs.edu.br

Lucas Pinheiro Alves

Instituto Federal do Rio Grande do Sul -
Campus Osório
lucaspalves8@gmail.com

Natália Bernardo Nunes

Universidade de Passo Fundo
nataliabernunes@gmail.com



PORTO ALEGRE

RIO GRANDE DO SUL
BRASIL

Recebido em: 14 de maio de 2023

Aprovado em: 20 de junho de 2023

Testes de mesa atrelados à elaboração de atividades desplugadas com a metodologia do pensamento computacional

*Desk check linked to development of unplugged
activities with computational thinking methodology*

Resumo

Tendências educacionais apontam que o uso de tecnologias digitais e lógica de programação serão assuntos discutidos em sala de aula na atualidade, ancorados ao conceito de pensamento computacional. O presente artigo apresenta uma maneira de trabalhar estas informações através de testes de mesa, elementos amplamente utilizados na Ciência da Computação. Diferentes públicos de diferentes níveis de conhecimento participaram da pesquisa recebendo um questionamento envolvendo uma situação cotidiana: "como fazer um algoritmo para dar um nó em um calçado?". A análise da diversidade de resoluções mostra que a metodologia adotada é capaz de dialogar com todos os tipos de conhecimento e que esses conceitos podem ser explorados em diferentes áreas, não necessariamente exigindo o uso de dispositivos digitais.

Palavras-chave: Inclusão digital, Matemática, Educação Básica, Ensino Superior

Abstract

Educational trends show that use of digital technologies and programming logic will be discussed in classes, linked to computational thinking concepts. This article presents a way to work these information through desk checks, which are largely used in Computer Science. Different people of different knowledge levels have participated in research by receiving a question involving a day-to-day situation: "how to do an algorithm to tie a knot?". The analysis of the diversity of solutions reveals that the chosen methodology is able to dialog with all kinds of knowledge and those concepts can be explored in different areas, not necessarily requiring the use of digital devices.

Keywords: Digital Inclusion, Mathematics, Elementary School, Undergraduate

1. Introdução

Atualmente nos deparamos com um novo perfil de estudantes em sala de aula, com estudantes que, em sua maioria, nasceram e foram criados em meio a tecnologias digitais. Nesse sentido, é possível notar que o sistema de educação brasileiro e os professores buscam se atualizar visando adequar-se ao novo perfil de estudantes e as novas demandas da sociedade, em particular com todos os aprendizados e desafios de aprendizagem vivenciados por dois anos pandêmicos.

No que se refere aos novos métodos de sala de aula (como a investigação e o pensamento computacional, e outros, presentes na legislação e nos estudos científicos), os diferentes interesses dos estudantes na e para com a escola (no sentido de encontrar qual motivo os faz estar na escola desde a infância até a educação de jovens e adultos), as mobilizações e curiosidades ancoradas em criatividade e padrões dos alunos (que “descobriram” que aprendem em todo momento que se desenvolvem, não somente na escola), às tecnologias otimizando processos que nos cercam (como, um exemplo: fazer compras de mercado com tele entrega buscando melhores preços e marcas, e ganhando tempo para outras atividades que julgar mais importante do que se deslocar até um mercado ou mais de um), são fatores, segundo Bona (2021), que afetam e geram desafios para a Escola como um todo, e para cada professor tem um olhar para sua disciplina e transformar sua prática.

Estes fatores colaboram para um movimento que procura proporcionar aos estudantes da Educação Básica conhecer a essência da programação através de atividades simples, como realizar o nó do tênis (uma pequena ação pode despertar uma curiosidade única que desencadeia uma rede de aprendizados a partir das múltiplas resoluções a situação problematizadora) até em atividades complexas de matemática, ou em projetos integrados interdisciplinares.

Tal movimento objetiva criar espaços de investigação nas diferentes disciplinas da Educação Básica, em especial na de matemática, valorizando a criatividade, autonomia do estudantes, destacando a importância de resolver problemas ancorados na metodologia do pensamento computacional, de conhecer o método científico e além de ser usuário de muitos algoritmos, compreender o que é um algoritmo, e como se constrói para um problema, muito antes de uma linguagem de programação, mas focando na inovação de usar os conhecimentos que se tem para modelar um problema na escrita sequencial de um algoritmo, para assim se comunicar com uma máquina. Assim, se construindo um estudante que é cidadão crítico e responsável pela sua aprendizagem e ação profissional e social na sociedade em que vive.

Atrelada a estas afirmações, no dia 01 de novembro de 2022 entrou em vigor a resolução publicada no Diário Oficial da União, abordando as normas da computação na educação complementando o que foi previsto e publicado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2022). A BNCC, por sua vez, traz diversos eixos de acordo com cada fase da educação, sendo um deles o pensamento computacional (BNCC, 2022). Isto

reforça a discussão a respeito de métodos de inserir a computação na educação.

Uma maneira de realizar a inserção seria com computação desplugada baseada em testes de mesa, que se trata de uma forma de acompanhar o funcionamento de um algoritmo instrução a instrução podendo validar sua lógica (Batista, 2013). Testes de mesa podem ser utilizados não somente em situações ligadas à programação ou a ciência da computação, já que ele está atrelado à lógica e um dos objetivos da lógica é a correção do pensamento, trazendo sentido e discernimento aos pensamentos, validando processos plausíveis de serem executados (Forbellone, Villar 2005), então a sua utilização pode ajudar na tomada de decisão no cotidiano do indivíduo.

Atividades desplugadas relacionadas a esta prática podem ser elaboradas utilizando a metodologia do mencionado no documento acima citado, se trata de uma pensamento computacional, pois além de ser metodologia com práticas de conceitos de ciência da computação aplicáveis não somente a cientistas da computação, apoiado nos seus quatro pilares, decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos e pode ser utilizado interdisciplinarmente em atividades (Vicari, 2018; Bona 2022). Por trabalhar habilidades oriundas da ciência da computação, o pensamento computacional possibilita a inserção de tecnologias digitais e não digitais em sala de aula além de possibilitar o contato do indivíduo com práticas de programação, mesmo que este não seja seu principal objetivo.

Partindo destas premissas, o presente trabalho apresenta diferentes resoluções e desdobres a partir de uma questão instigadora “Como ensinar uma pessoa a dar um nó no sapato através de fluxograma?” A partir da construção de fluxogramas como caminho ou sequência lógica, partindo de uma hipótese que após testada (através de testes de mesa) pode chegar a uma tese. Tese esta que com aprimoramentos ganha novos fluxos até compor um algoritmo, que pode ser compreendido por diferentes concepções, representações e linguagens. Visando assim discutir a importância de sua utilização na resolução de atividades em sala de aula. Esta atividade foi escolhida sob a premissa de que são várias as situações possíveis presentes no cotidiano que podem ser estudadas na escola, distribuindo o mérito de diferentes áreas do conhecimento. Na situação motivadora escolhida “dar um nó no sapato”, está impregnada a matemática, que quando ancorada com a metodologia do pensamento computacional fica atrelada a recursos com uma lógica e raciocínio computacional, envolvendo a lógica de programação, discutida recorrentemente pelos estudantes nos dias atuais.

2. Pensamento computacional

A prática do Pensamento Computacional trata-se de uma metodologia que utiliza conceitos da ciência da computação universalmente aplicáveis não somente a

cientistas da computação e pode ser utilizado de maneira interdisciplinar (Wing, 2006; Vicari, 2018; Bona, 2021).

A metodologia é apoiada em quatro pilares, segundo Vicari (2018):

- Decomposição: Dividir um problema complexo em pequenas partes visando simplificar sua solução;
- Abstração: Dar atenção aos detalhes ignorando informações irrelevantes;
- Reconhecimento de padrões: Analisar e encontrar pontos em comum em tarefas buscando replicar as mesmas ações para a resolução;
- Algoritmos: Sequência de passos lógicos e bem definidos para solucionar um problema.

Considerando as discussões envolvendo a temática, a Sociedade Brasileira de Computação ressalta que o Pensamento Computacional empodera e dá autonomia no exercício da cidadania e no contexto digital, ajudando a explicar e criando condições de mudar o cenário atual do mundo (SBC, 2007). Sua aprendizagem passa por uma criança inteligente ensinar um computador burro e não o contrário (Papert, 1985).

De acordo com Machado (2012), o pensamento computacional estimula a alfabetização digital, pois desenvolve a capacidade do indivíduo de utilizar recursos tecnológicos digitais de forma plena, não somente para os usos habituais, mas sim fazendo proveito das mais diversas plataformas e possibilidades que esta oferece para auxiliar na resolução de problemas.

A resolução de problemas é uma tendência, uma metodologia clássica da matemática, e da maioria das ciências, então atrelar a metodologia do pensamento computacional se potencializa o desenvolvimento do raciocínio lógico e aplicado, isto é, além de compreender os “passos” da resolução de uma situação que pode ser problematizada, o estudante o resolve segundo pilares que podem ser relacionados com a “forma de pensar” do computador, segundo Bona (2020). Além disso, quando o estudante desenvolve o primeiro pilar do pensamento computacional o mesmo estabelece critérios de escolha segundo sua geração/idade, ou sua necessidade no momento/variáveis essenciais nesse tempo, ou ainda valendo-se dos conceitos/conhecimentos até o momento, além de perceber a necessidade de aprender/pesquisar outros conceitos/conteúdos no que tange a Educação Básica.

Com isso, trazer essa prática metodológica para a sala de aula exige de dois tipos de recursos: os que estão ancorados nas tecnologias digitais, e os que não estão unicamente. Ou seja, conforme mencionado na seção anterior, atividades que utilizam a metodologia do pensamento computacional podem ser classificadas em dois tipos: desplugadas, que são atividades que não utilizam o computador ou qualquer aparelho eletrônico, e plugadas, que podem ser executadas por meio de recursos tecnológicos com o uso preferencialmente do computador (Bobsin et al., 2020).

A realidade das escolas públicas particularmente ainda é de pouco recurso digital, e algumas vezes existem os computadores, tablets, chromebooks, e outros, mas estes não estão conectados a rede, o que é um elemento presente na vida dos estudantes, e também dos professores, sendo então ainda um falta de recurso, e que as práticas pedagógicas precisam se adaptar mas não

deixar de proporcionar esta forma de pensar lógica e computacional, que é mais do que uma habilidade, mas sim uma competência para a vida e mercado de trabalho de cada estudante nos dias de hoje, e este trabalho vem contribuir com essa ação de levar a prática do pensamento computacional para a sala de aula, cada professor com sua disciplina, além da limitação de recursos digitais.

3. Raciocínio Lógico

A lógica está fortemente atrelada com o pensamento e o pensamento está ligado com o contexto em que o indivíduo está inserido. Nem todo o raciocínio possui lógica (Souza et al., 2021)

De acordo com Greff; Alves; Nunes; Bona (2022) a razão humana pode funcionar “desordenadamente” inclui enquanto a lógica pode ser relacionada como a “correção do pensamento”, pois visa determinar quais operações são válidas e quais não. O que pode ser aplicado ao raciocínio, que por vezes pode ser desordenado e a partir da lógica pode ser ou não validado.

Segundo Dante (2003, p. 11-12) é preciso desenvolver a habilidade de elaborar um raciocínio lógico fazendo uso eficaz dos recursos disponíveis, para que o indivíduo possa propor soluções satisfatórias em situações problemáticas seja em sala de aula ou fora dela.

O raciocínio lógico ajuda a desenvolver no estudante uma consciência crítica e capacidade de articulação, bem como organização de pensamentos e ideias (Maio, 2003).

A capacidade de articulação é uma habilidade intimamente relacionada com a ideia de rede, e com a organização otimizada de um fluxo/algoritmo eficiente no que tange a tecnologias plugadas, mas desde os primórdios da matemática, por exemplo, se busca nas resoluções a mão, nas atividades hoje desplugadas, ou menor nos testes de mesa, o detalhamento, item por item, da resolução, do pensamento ali representado, em escrita ou desenho, do que se pretende construir, isto é, se parte de uma hipótese, e se desenvolve articulando e justificando com conceitos todos os passos de resolução e conclusão até encontrar uma tese, provar a tese, ou refutar a tese.

O autor David (2022) apresenta, em sua obra, três formas de desenvolver o raciocínio lógico, são elas: dedutiva, indutiva e a abdução. O autor argumenta que o mais “correto” destas formas é o método dedutivo, já que este possibilita uma dedução lógica de situações.

É perceptível que o desenvolvimento do raciocínio lógico é de suma importância, pois está presente em diversas situações do cotidiano, além de trabalhar diversas habilidades como citado acima. O raciocínio lógico pode ser instigado a partir de pequenas ações como por exemplo explicar a alguém como dar um nó no sapato até ações complexas como desenvolver um algoritmo capaz de realizar automações em determinados processos.

4. Algoritmo

A presença de algoritmos pode ser evidenciada em diferentes setores da sociedade, como operações básicas, manuais de aparelhos eletrônicos, passo a passo de uma

receita de bolo, entre outros (Araújo et. al., 2022) . Araújo e outros (2022) definem algoritmos como uma sequência de passos lógicos que visa atingir um determinado objetivo bem definido, sendo uma forma de solucionar um problema e não necessariamente a solução, e pode existir diversos algoritmos para resolver o mesmo problema. Algoritmos são utilizados em diversas áreas como é o caso da engenharia, administração, entre outras. Mas não somente em áreas específicas mas também está presente em diversas situações do cotidiano, como por exemplo em escovar os dentes ou atravessar a rua. Abaixo é mostrado um exemplo onde um algoritmo é utilizado para apresentar a execução do preparo da bebida típica do Rio Grande do Sul, o chimarrão, sendo “cuia” o recipiente onde se é servida a bebida e “bomba” um tipo de canudo feito para beber o chimarrão:

- 1- Esquentar a água;
- 2- Arrumar a erva na cuia;
- 3- Colocar a água no espaço reservado para ela na cuia;
- 4- Colocar a bomba na cuia.

É possível identificar no algoritmo acima uma sequência de passos para realizar um objetivo específico (fazer o chimarrão), além de poder ser identificado no algoritmo uma saída, que seria o próprio chimarrão.

5. Uso de algoritmo em sala de aula

Segundo um estudo divulgado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) em 2019, as profissões que deverão ganhar mais relevância no futuro são “analista de internet das coisas, engenheiro de cibersegurança, analista de segurança e defesa digital, especialista de big data e engenheiro de softwares” (SENAI, 2019). Nesse sentido, pode-se perceber que estas profissões possuem em comum a grande importância de entender pelo menos os conceitos básicos sobre programação, e isto fundamenta o uso de algoritmos em sala de aula, para que o estudante possa ter contato com algo será a tendência no mercado de trabalho no futuro.

Entretanto, o contato do estudante com algoritmos em sala de aula não é benéfico somente para o mercado de trabalho, já que, como mencionado anteriormente, o algoritmo está presente em diversas situações do cotidiano, uma vez que o avanço da tecnologia é cada vez maior. Trabalhar algoritmos em sala de aula promove uma inclusão digital nos estudantes, ajudando-os a entender como as tecnologias funcionam, não somente a utilizá-las, mas eles conseguiram entender qual a sequência de passos que o seu aplicativo favorito executa quando o estudante decide executar uma determinada funcionalidade. Com isso, partindo do princípio que a escola tem o intuito de preparar o estudante para os desafios que enfrentará no seu futuro, trabalhar algoritmos em sala de aula é de suma importância.

Ao contrário do senso comum, algoritmos podem ser trabalhados com atividades desplugadas (que não utilizam o computador como ferramenta principal) como trazido por Forbellone e Eberspacher (2005) onde representam algoritmos de forma desplugada utilizando o

português coloquial e fluxogramas, conforme previsto na BNCC, e assim tornando acessível a utilização dos conceitos de algoritmos para todas as diversas realidades da escola pública, uma vez que nem todas as instituições de ensino dispõem de um laboratório de informática adequado.

6. Teste de mesa

Conforme a seção 3, foi definido como algoritmo uma sequência de passos dados bem definidos. Contudo, para que a eficiência desta sequência seja validada, se faz necessária a realização de testes. Estes testes podem ser definidos como “Testes de Mesa” que, segundo Araújo (2022), consiste em seguir passo a passo a implementação do algoritmo, analisando se a sua execução está correta. Caso o algoritmo não execute conforme o previsto, ele pode ser considerado “com bugs”, que é a definição para o erro em um algoritmo, podendo ser sintático, ou seja, da escrita da pessoa desenvolvedora, ou semântico, envolvendo uma lógica incorreta (Araújo, 2022).

A importância do teste de mesa é validada por Batista (2013), argumentando que “a correção de um algoritmo é uma das características essenciais a qualquer algoritmo”. Desta forma, é responsável pela otimização da lógica que está sendo aplicada. Além de otimizar algoritmos, o teste de meta potencializa a abstração do raciocínio e a construção do conhecimento, pois por vezes se faz necessário a utilização de outros meios para representar e validar o funcionamento do algoritmo, como a escrita. Desenho, linhas do tempo, esquemas, fluxos e etc...

A próxima seção abordará como esta otimização foi realizada para a elaboração de uma atividade desplugada de pensamento computacional.

7. Aplicação e resultados da atividade

A atividade consistiu em uma pergunta provocativa através de um tema que se encontra presente no conhecimento empírico dos indivíduos desde a infância, tornando-se uma curiosidade necessária e que todo ser humano necessita construir para resolver este problema e utilizar um calçado: “Como ensinar uma pessoa a dar um nó no sapato através de fluxograma?”. A pergunta foi direcionada a públicos distintos: estudantes do ensino fundamental I e II, estudantes do ensino médio integrado ao curso técnico em informática, estudantes de graduação em Licenciatura em Matemática e Análise e Desenvolvimento de Sistemas e professores da educação infantil. Cada resolução foi utilizada e testada conforme um teste de mesa para a validação de cada raciocínio para a conclusão do objetivo: amarrar um cadarço.

A diversificação das resoluções e argumentos podem ser diferentemente classificadas: quanto à idade dos participantes, quanto ao nível de ensino, quanto à familiaridade com o conceito de algoritmos e programação, entre outros, sendo todos com a devida autorização conforme previsto na instrução normativa do Comitê de Ética em Pesquisa.

Observou-se que os estudantes do ensino fundamental direcionaram suas resoluções para frases e desenhos. O participante mais novo, com 8 anos de idade

e no terceiro ano do ensino fundamental, direcionou seu raciocínio em dividir a situação em partes numeradas, fazendo referência aos números dos passos, quando necessários. O mesmo estudante também apresentou uma solução alternativa para o questionamento. O participante do nono ano do ensino fundamental apresentou o problema de três formas distintas (figura 1): através de texto, assim como o anterior, de desenhos e de fluxogramas, conforme apresentado na Figura 1.

Abaixo está apresentada a resolução do estudante do terceiro ano do ensino fundamental:

- 1) uma mão para cada pedaço do cadarço
- 2) dobra tipo orelha deixando uma ponta os dois lados
- 3) segura com a mão a ponta que une os pedaços, que faz fechar a orelha, coloca com a mão atrás uma orelha da outra, deixando um buraco perto do tênis
- 4) a que ficou atrás passa por cima do da frente, entra no buraco
- 5) a mão que levou no buraco, solta e puxa atrás Cuidado que a mão da frente fica parada segurando, só puxa junto no passo 5.

Pronto!

Esse funciona para qualquer cadarço.

O outro nó que sei é assim:

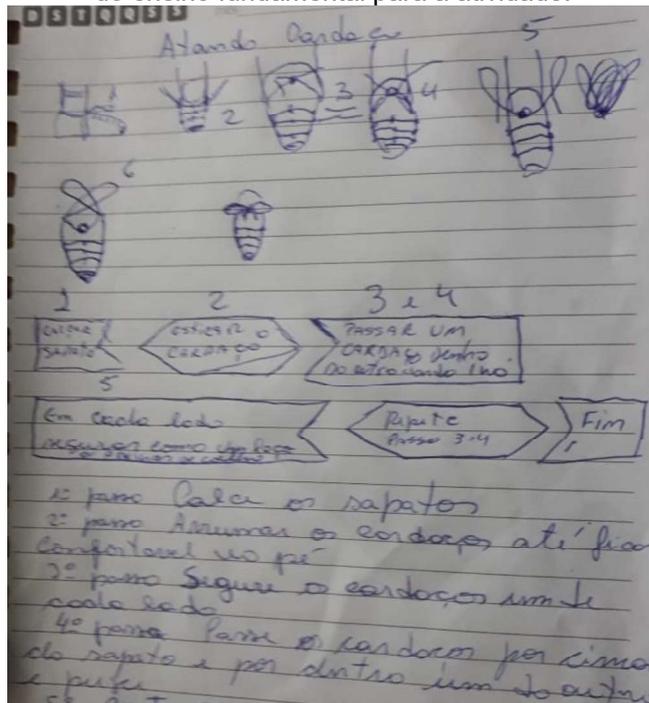
- 1) pega um pedaço solto com uma mão e o outro com a outra
- 2) um pedaço faz a orelha e fica parado
- 3) o outro pedaço, sem orelha, por cima faz a volta na orelha
- 4) entra no buraco por traz, com a mão fazendo a orelha quando passa por dentro
- 5) dai cada mão puxa sua orelha.

Ponto!

Esse funciona apenas para cadarço grande.

Os estudantes do ensino médio integrado ao curso técnico em informática elaboraram a resolução com base em uma representação visual de fluxogramas, semelhante à apresentada na BNCC (Brasil, 2022) e também à apresentada pelo estudante de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Este, por sua vez, a elaborou de forma mais detalhada e direcionada a conceitos relacionados à programação, enquanto os estudantes do ensino médio apresentaram uma separação em forma de desenho com o uso de pontos numerados, lembrando uma progressão matemática. O comparativo entre as duas resoluções pode ser realizado com as Figuras 2 e 3 e 4. Destaca-se que não se objetiva esgotar a análise das resoluções mas sim destacar alguns elementos diferentes e criativos na forma de pensar ao resolver um problema usando a metodologia do pensamento computacional.

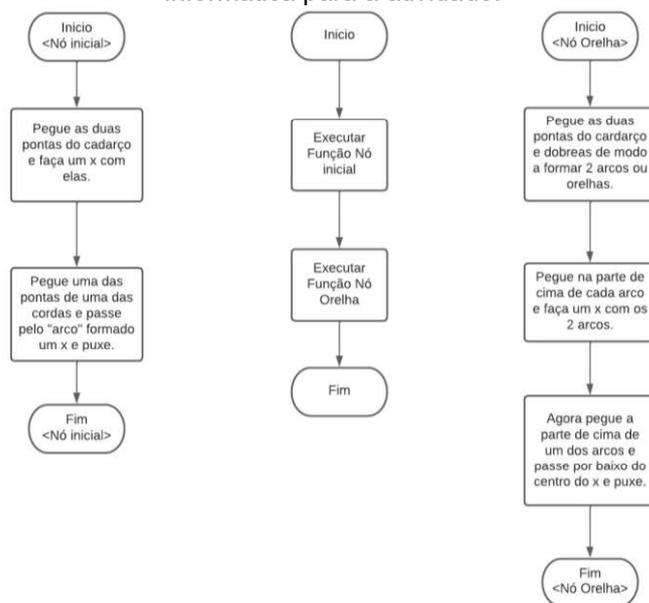
Figura 1. Resolução de estudante do nono ano do ensino fundamental para a atividade.



Fonte: Estudante do nono ano do ensino fundamental.

Vale ressaltar que a Figura 1 apresenta três abordagens de um mesmo estudante. Uma visual, com desenhos representando o nó, a segunda com elementos que se assemelham mais a fluxogramas, e a terceira com um algoritmo em forma de texto. Nesse sentido, é válida a discussão de que a diversidade de resoluções pode ser explorada entre indivíduos ou entre os diferentes raciocínios de um mesmo indivíduo.

Figura 2 Trecho da resolução de estudante 1 do ensino médio integrado ao curso técnico em informática para a atividade.

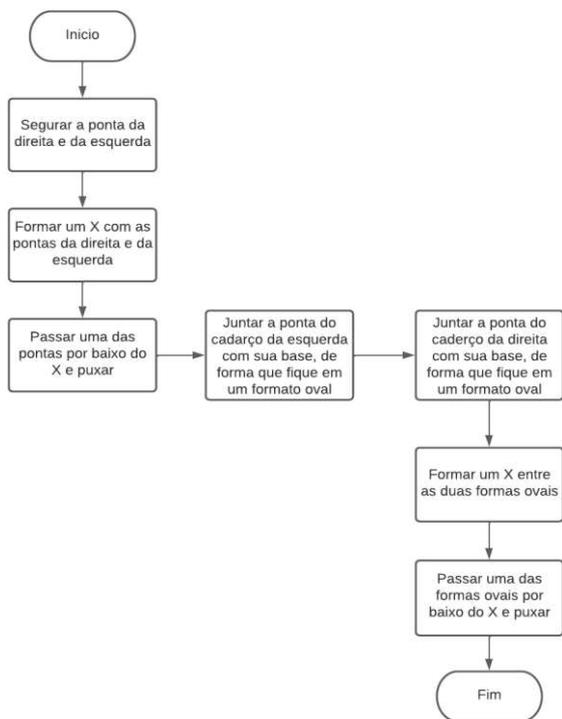


Fonte: Estudante 1 do ensino médio integrado ao curso técnico em informática.

Nas Figuras 2 e 3, nota-se uma semelhança entre as resoluções e também a formação dos estudantes envolvidos nelas. Contudo, mesmo através das semelhanças, nota-se veementemente o pilar da abstração do pensamento computacional em ambas as resoluções. Contudo, ainda analisa-se que, mesmo de uma maneira semelhante, é possível desenvolver abordagens diferentes, como por exemplo, o uso de funções ou um algoritmo estruturado com todas as ações em um mesmo elemento principal, que seria o equivalente a um algoritmo que exerce todas as suas funções dentro da sua função principal, ou, em termos técnicos, na sua *main*.

Já na Figura 4, o que se observa é a atenção ao tamanho do cadarço, onde o estudante leva em conta sua proporção para fazer os passos que resultarão em um nó. Além disso, também faz uso de conhecimentos de matemática atrelados ao pilar do reconhecimento de padrões, na presente situação, de cada ação do nó. Desta forma, seus conhecimentos são ancorados a um raciocínio lógico que torna a representação e as notações utilizadas mais densa e complexa que os exemplos anteriores.

Figura 3. Resolução de estudante de graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas para a atividade.



Fonte. Estudante da graduação em Análise e desenvolvimento de sistemas.

Figura 4. Trecho da resolução de estudante 2 do ensino médio integrado ao curso técnico em informática para a atividade.

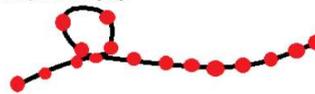
Primeiramente vamos estabelecer três ações para generalizar o processo em um maior número de tipos de nós, nós podemos tratar a corda como uma reta pois sua espessura não será relevante, então nós segmentamos em partes iguais ou estabelecemos um tamanho para podermos nos referir:



Então podemos estabelecer três funções: Dobrar, Passar e nó.

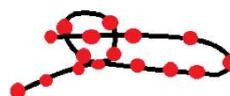
Dobrar[X^1, X^2]: Sendo X^1 e X^2 dois pontos distintos na reta que possuem distância suficiente para realizar a ação, são dobrados dois pontos juntos para formar uma dobra X , se uma dobra for feita com os mesmos pontos anteriormente ela será girada no mesmo lugar.

Exemplo: dobrar [4,9].



Dobrar[X^1, X^2]: Sendo X^1 uma dobra e X^2 uma ponta da reta ou uma dobra distinta de X^1 , X^2 é passado pela dobra X^1 .

Exemplo dobrar [Dobra A, 16].



Fonte: Estudante 2, que cursa o primeiro ano do ensino médio integrado ao curso técnico em informática para a atividade.

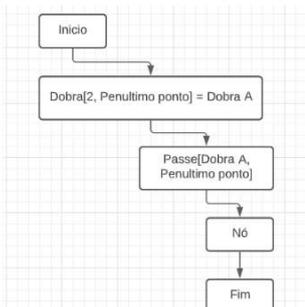
Nas representações seguintes, de mais um estudante do ensino médio integrado ao curso técnico em informática, o estudante desenvolve uma resolução detalhada da decomposição pensando na tipificação de cada tipo de nó.

Figura 5. Trecho da resolução de estudante 3 do ensino médio integrado ao curso técnico em informática para a atividade.

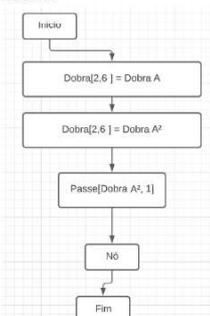
Nó: é a ação final, onde será puxado ambos extremos da corda para fechar o nó.

Com isso nós podemos montar fluxogramas a partir destes blocos para realizar os nós.

Nó simples:



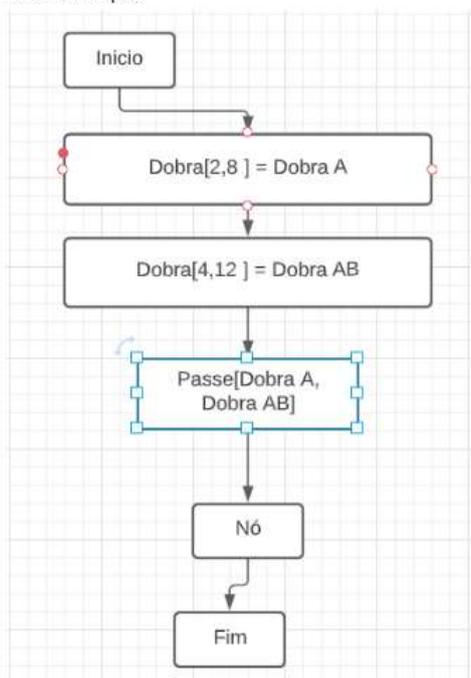
Nó Oito:



Fonte: Estudante 3 que cursa o primeiro ano do ensino médio integrado ao curso técnico em informática para a atividade.

Figura 6. Trecho da resolução de estudante 3 do ensino médio integrado ao curso técnico em informática para a atividade.

Nó Oito duplo:



Fonte: Estudante 3 que cursa o primeiro ano do ensino médio integrado ao curso técnico em informática para a atividade.

As figuras 5 e 6 são referentes a resolução de um estudante do primeiro ano do ensino médio integrado à informática. A resolução foi dividida em três imagens para melhor visualização e compreensão. Na figura 4 o estudante utiliza recursos matemáticos para explicar como fazer um nó, associando o cadarço com uma reta e definindo um tamanho para ela, depois utilizando funções matemáticas. Enquanto nas figuras 5 e 6 ele apresenta o passo a passo em 3 algoritmos representado por fluxogramas (um algoritmo para cada tipo de nó). O estudante também utiliza o conceito de generalização, muito importante tanto na matemática quanto na informática, na matemática a generalização se trata de considerar para todos os casos uma propriedade observada em alguns casos particulares (Dante, 2012). Ou no caso da programação, evitando a criação de código desnecessário, e a implementação de um mesmo método em diferentes locais (Barnes; Kolling, 2009).

Além das resoluções apresentadas, também vale ressaltar as oriundas da estudante de Licenciatura em Matemática, que também é egressa do curso técnico em informática integrado ao ensino médio; e da professora de educação infantil. A primeira mencionada elaborou uma resolução de estrutura semelhante a um algoritmo de linguagens de programação aplicadas em IDEs¹. Além disso, sua estrutura dialoga entre os conceitos da ciência da computação e da matemática, já que todo o seu

algoritmo é baseado em funções, conforme apresentado abaixo:

Função NÓ{

- Esticar os dois fios do cadarço para cima
 - Uní-los esticados, formando um "X"
 - Escolher uma das pontas
 - SE escolhida a ponta que está na frente do "X", enrolá-la com a outra por trás de forma que ela passe pela parte inferior do "X"
 - SENÃO, enrolá-la com a outra pela frente de forma que ela passe pela parte inferior do "X"
 - Puxar as duas pontas, finalizando o nó.
- }

Função TOPE {

- Executar a função NÓ
- dedo polegar esquerdo = pe
- dedo polegar direito = pd
- dedo indicador esquerdo = ie
- dedo indicador direito = id

- Colocar a parte do cadarço do lado esquerdo do nó sobre pe e ie, utilizando os demais dedos para segurar firme o restante do cadarço
- Fazer o mesmo do lado direito com pd e id
- Escolher um lado e girar o par de dedos em 90°, mantendo o outro par parado
- Unir os pares de dedos, formando uma cruz com os cadarços
- SE o par de dedos na vertical for da mão ESQUERDA: pe e ie pegam a parte do meio do cadarço que a pd e id estão prendendo
- pd e id pegam a parte do cadarço sobre pe
- SENÃO: pd e id pegam a parte do meio do cadarço que a pe e ie estão prendendo
- pe e ie pegam a parte do cadarço sobre pd

Os dois pares de dedos puxam as partes que pegaram até que o tope fique firme no calçado.

}

Na resolução apresentada pela estudante, observa-se um grande aparato técnico envolvendo conceitos aplicados no desenvolvimento de *software*, como funções. Contudo, os anteriores apresentam raciocínios que levam ao mesmo objetivo, que proporcionam o desenvolvimento da resolução até que seja possível compreender os termos técnicos utilizados nesta última.

Ademais, ao analisar a resolução da professora de educação infantil, observou-se a preocupação em apresentar um método visualmente agradável e pedagógico, e para isso esta não utilizou números para os passos e os apresentou em uma linguagem acessível para diferentes públicos, principalmente as crianças, em forma de vídeo, conforme apresentado na Figura 5.

¹ Integrated Development Environment, traduzindo para o português: Ambiente de Desenvolvimento Integrado. Consiste

em plataformas voltadas ao desenvolvimento de software com linguagens de programação, como java, c, python, entre outras.

Figura 7. Resolução de professora da Educação Infantil para a atividade.

Comece dando um nó simples, passando o lado direito sobre o esquerdo e depois por baixo. Puxe bem. Faça uma alça em cada um dos pedaços do cadarço "orelhinha do coelho". Cruze as orelhinhas uma por cima da outra. Enfie uma alça que está por baixo "orelhinha na toca". Segure as "orelhinhas" e aperte

Fonte. Professora da Educação Infantil.

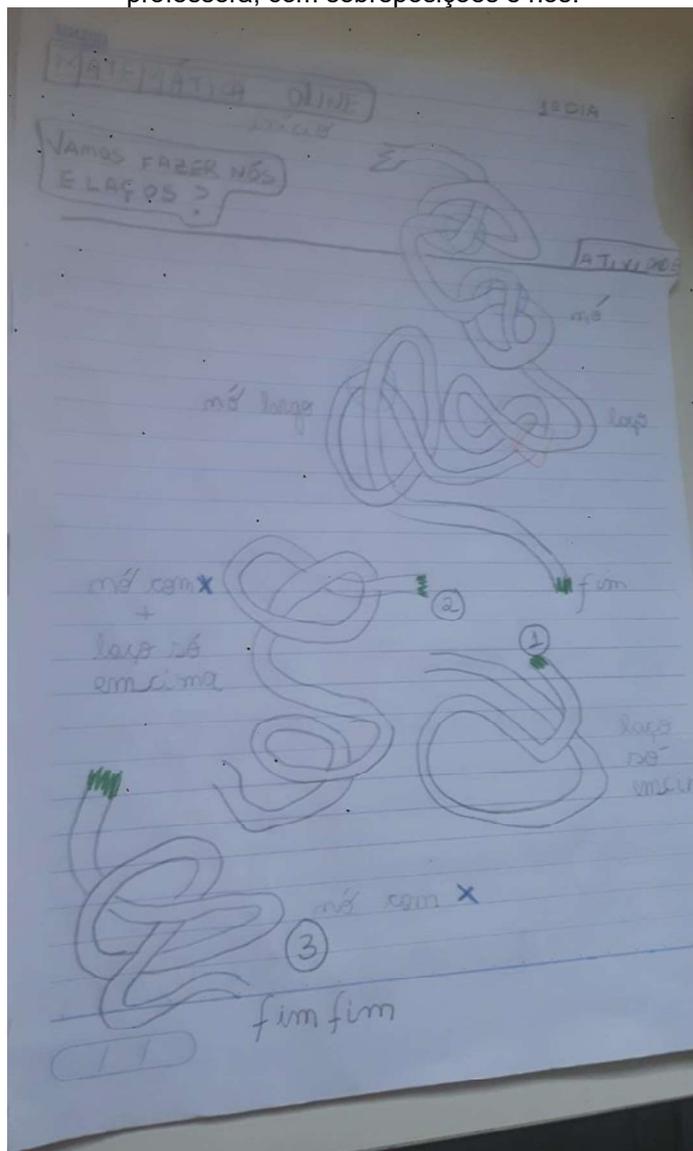
Na resolução apresentada pela professora, seu direcionamento está na simplicidade e didática, de forma que todas as crianças conseguem entender, bem como seus pais. Esta habilidade, muito explorada no âmbito corporativo, é muito importante pois está ancorada na comunicação, pensando nos seus usuários.

8. Oficina na educação infantil

A questão supracitada que provocou as resoluções acima, também norteou uma oficina de três dias aplicada em parceria com uma professora da educação infantil com estudantes de cinco anos de idade. A oficina consistia em ensinar os estudantes a amarrar o sapato através de testes de mesa, algoritmos e materiais que a professora possuísse em sala de aula. A oficina foi dividida em três dias, a seguir será descrito o que foi trabalhado durante estes dias e apresentado uma imagem para ilustrar o que foi desenvolvido pelos estudantes:

Durante o primeiro dia a professora utilizou uma corda com partes sobrepostas e com partes que realmente formavam um nó, com o intuito assim de o estudante identificar que não basta somente sobrepor a uma parte da corda para dar o nó. O professor pediu que os estudantes desenhassem o que estavam vendo na corda (tanto a sobreposição, quanto os nós). É possível identificar na figura 8, desenhos onde aparece a corda sobreposta por outra parte sua e também com um nó, na figura 8 também é apresentado uma sequência de desenhos onde representa o algoritmo de como dar um nó na corda, o que já mostra que os estudantes já possuem o raciocínio algorítmico em algum nível desde o primeiro dia da oficina.

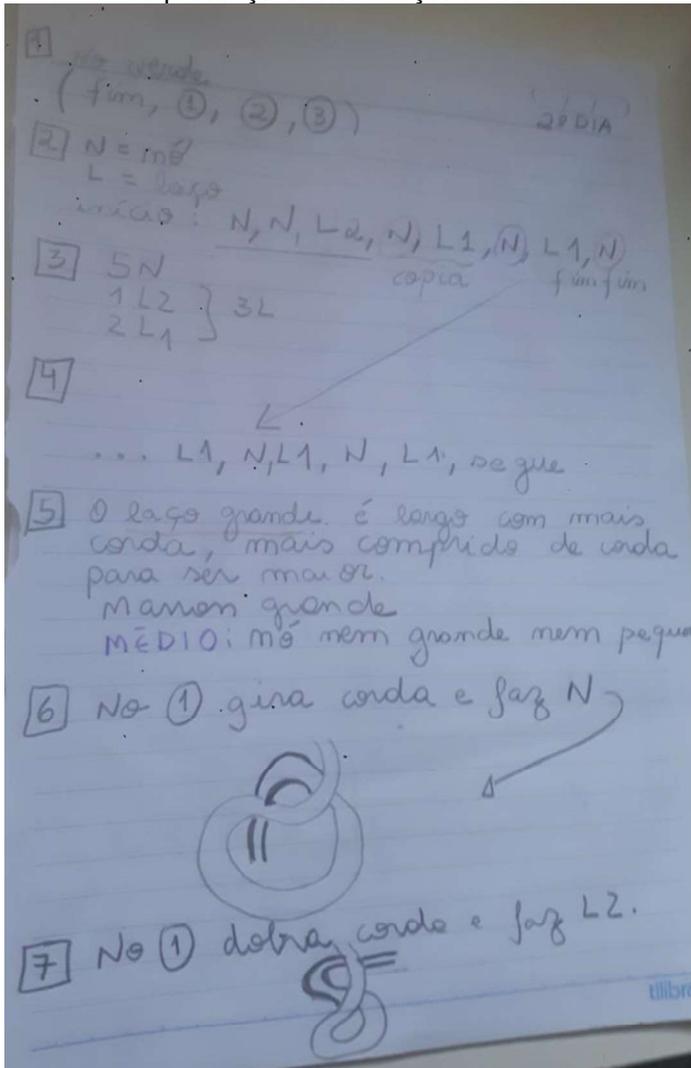
Figura 8. Desenho de estudantes da educação infantil referente a corda apresentada pela professora, com sobreposições e nós.



Fonte. Estudante da educação infantil.

No segundo dia, a professora propôs que o estudante classificasse o que é nó e o que é laço na corda. Usou-se a letra "L" para representar os laços e a letra "N" para representar o nó e foi solicitado que os estudantes contassem o número de nós e laços identificados na corda. A figura 9 apresenta a contagem e identificação dos momentos em que aparecem nós e laços na corda. Já no tópico 5 a professora aproveitou para trabalhar com os estudantes a habilidade da escrita. O mesmo teve que descrever o laço. Nos tópicos 6 e 7 é possível ver a representação de algoritmos para formar um laço.

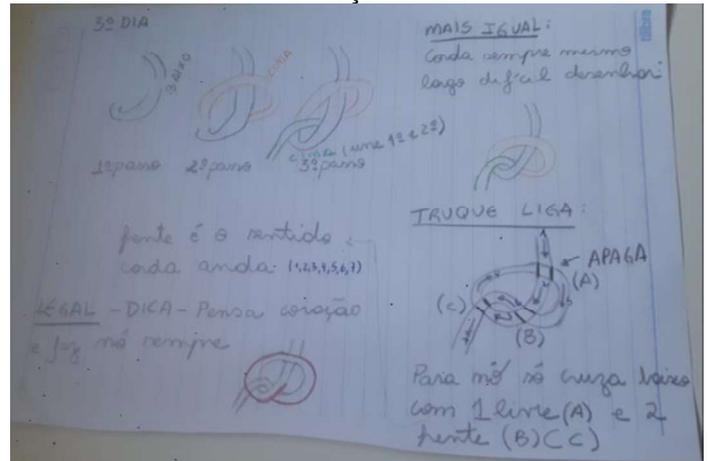
Figura 9. Identificação do estudante a respeito da presença de nós e laços na corda.



Fonte. Estudante da educação infantil.

No terceiro dia foi requerido aos estudantes que criassem um algoritmo da maneira que julgasse mais eficiente com a intenção de explicar como dar um laço. A figura 10 apresenta a resolução de um estudante onde este elaborou mais de uma forma de representar o algoritmo e com diferentes maneiras representando a sobreposição da corda nela mesma. É possível perceber que o estudante usou da escrita para explicar os nós e a sequência de passos, além de usar setas para indicar o sentido da corda ajudando a identificar a sobreposição, outro recurso usado por ele para identificar a sobreposição, foi modificar a cor da corda nos momentos em que acontecia a sobreposição.

Figura 10. Representação do algoritmo de como fazer um laço.



Fonte. Estudante da educação infantil.

Durante a oficina por vários momentos os alunos recorriam aos próprios cadarços para verificar como era feito nó. Com a conclusão da oficina foi possível perceber que através da metodologia do pensamento computacional (metodologia que permeia a oficina) ocorreu o estímulo da sistematização do pensamento do estudante, já que mesmo sendo ele da educação infantil foi capaz de produzir um algoritmo ensinando a realizar um laço. A oficina virou um projeto na escola em que foi aplicada, sendo aplicada com diferentes turmas, uma pois alguns estudantes mais velhos do que os estudantes não sabiam dar um laço ou conheciam apenas uma forma de fazer.

9. Considerações Finais

O presente artigo apresentou uma aplicação do conceito de testes de mesa, muito utilizado na Ciência da Computação, para a elaboração de uma atividade de pensamento computacional através da metodologia desplugada. A equipe de execução realizou a testagem de cada resolução apresentada, chegando à conclusão de que o grau de complexidade de cada raciocínio varia de acordo com seus conhecimentos prévios e, apesar de todos levarem de forma eficiente ao objetivo final, a clareza e simplicidade dos passos não somente torna mais eficiente a execução lógica que, quando associado ao uso do hardware em um computador, alocaria menor espaço na memória (Araújo, 2022), mas também mais acessível para diferentes públicos compreenderem a lógica apresentada.

Desta forma, destaca-se a resolução do estudante do terceiro ano do ensino fundamental, que, além de apresentar corretamente o raciocínio, utiliza palavras simples e diretas para a sua execução. Paralelamente a pluralidade e criatividade de cada resolução, a forma de representar o pensamento de cada um, e o algoritmo construído inicialmente como sequência lógica de passos, em seguida representado (por desenhos e diagramas) vai agregando detalhes importantes para a resolução mais completa, e em seguida uma escrita com linguagem portuguesa, até estender e virar função de programação. Assim, um raciocínio lógico simples pode ser desenvolvido, agregado e apresentado de diferentes formas até mesmo chegando a utilizar conceitos de programação.

A riqueza do compartilhamento de resoluções em diferentes níveis de compreensão é um elemento importante ao trazer as noções de programação para a sala de aula.

Ressalta-se, ainda, a importância da valorização dos conceitos do pensamento computacional, não somente para cientistas da computação (Wing, 2006), pois a metodologia conversa com as diferentes áreas do conhecimento evidenciado pelas resoluções apresentadas anteriormente elaboradas por indivíduos de diferentes áreas. Para que atrelado a um período de reformas educacionais no Brasil, cumpra-se o que está previsto em lei com a nova resolução publicada recentemente e mencionada na introdução do presente artigo (Brasil, 2022) e amplie a qualidade do ensino de forma satisfatória. Após a atividade, cada professor irá agregar em seu trabalho o pensamento computacional de forma condizente com sua área do conhecimento.

Referências

- ARAUJO, R. G., et al. (2022). *Lógica de Programação*. São Paulo: Escola Estadual de Educação Profissional.
- BARNES, & David J. (2009). *Programação orientada a objetos com Java*. São Paulo, Brasil: Pearson PrenticeHall.
- BATISTA, R. S. (2013). *Lógica de Programação*. Teresina: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.
- BOBSIN, Rafaela da Silva; NUNES, Natália Bernardo; KOLOGESKI, Anelise Lemke; BONA, Aline Silva de. O Pensamento Computacional presente na Resolução de Problemas Investigativos de Matemática na Escola Básica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 31. , (2020), Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020 . p. 1473-1482. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1473>.
- BONA, A. S. D. (2022). (Des)Pluga: o pensamento computacional atrelado a atividades investigativas. 2. São Paulo, Brasil: Pragmatha.
- BONA, A. S. D. B. (2021). O Pensamento Computacional, a resolução de problemas investigativos de matemática e o processo de aprender a aprender. In: BONA, A. S. D. B. (2021). (Des)Pluga: o pensamento computacional atrelado a atividades investigativas e a uma metodologia inovadora. São Paulo: Pragmatha, p. 38-59,
- BRASIL. Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 outubro 2022. Seção 1, p. 33.2022.
- DANTE, L R. (2012). *Matemática. Projeto Teláris. 8º ano*. São Paulo, Brasil: Editora Ática
- DANTE, L.R. (2003). *Didática da resolução de problemas de matemática*. 12.ed. São Paulo: Editora Ática.
- DAVID, E. A. (2022). O raciocínio lógico e suas implicações na resolução de problemas da vida cotidiana. Repositório Digital Instituto Federal De Educação Ciência e Tecnologia Da Paraíba. Recuperado de <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2043>. Acesso em: 7 maio. 2023.
- FORBELLONE, A. L. V, Eberspächer, H. F. (2005) *Lógica de Programação a construção de algoritmos e estrutura de dados*. 3. Pearson.
- GREFF, Guaraci Vargas et al. (2022). Construa uma casa: atividade investigativa através do Pensamento Computacional e a construção de algoritmos. In: BONA, Aline Silva De (Org.). (Des)pluga o Pensamento Computacional atrelado a Atividades Investigativas e Uma Metodologia Inovadora. Volume 3. São Paulo: Editora Pragmatha, 2022. p. 161-178.
- MACHADO, J. L de A. (2012). *Alfabetização Digital: mais que um conceito, uma necessidade*. Culturafm. Consultado em: 02/10/2022. Disponível em: <http://culturafm.cmais.com.br/educacao/titulo-58>
- MAIO, W. (2003). *O Raciocínio Lógico-Matemático: sua estrutura neurofisiológica e aplicações à Educação Matemática*. Tese de Doutorado apresentada à Comissão de Pós-graduação da UNESP- Rio Claro, 2003. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/102088>. Acesso em: 06 de maio de 2021.
- PAPERT, S. (1985) *LOGO: computadores e educação*. Tradução: José Armando Valente. São Paulo: Brasiliense..
- SBC (2007). SBC participa da Audiência Pública da BNCC. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/noticias/10-slideshow-noticias/2007-sbc-participa-da-audiencia-publica-da-bncc-em-brasilia-df>. Acesso em: 9 de outubro de 2022.
- SENAI. (2019). 30 novas profissões que vão surgir com a indústria 4.0. Disponível em: m.senai.br. Acesso em: 9 de outubro de 2022.
- VICARI, R., Freitas, M. A., & Blauth, M. P. F. (2018). *Pensamento Computacional - Revisão Bibliográfica*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2020.
- WING, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3.

Resumos de Teses
Defendidas e Homologadas
De janeiro a junho de 2023

[Desenvolvimento e Avaliação do Laboratório Imersivo de Aprendizagem em Saúde e Enfermagem – Liase: Monitoramento da Aprendizagem pelo Eletroencefalograma e pelo Inventário de Motivação Intrínseca](#)

Autora: [Karen Cardoso](#)

Data: 25/01/2023

Horário: 16h

Local: [Microsoft Teams](#) (Meeting ID: 229 411 992 908 Passcode: NiuV2A)

Orientador: Prof. Dr. [Milton Antônio Zaro](#)

Resumo: Um dos maiores desafios para professores é auxiliar na aprendizagem dos alunos, e com este intuito desenvolvem, aplicam e avaliam novas metodologias e ferramentas educacionais. O uso de tecnologias na educação mediando o processo de aprendizagem sempre foi uma questão amplamente debatida, principalmente, nos cursos de formação em saúde, devido à complexidade do processo de formação de múltiplas competências, desenvolvidas em ambientes educacionais prioritariamente presenciais. Nos últimos dois anos e meio, a pandemia global em curso mostrou a necessidade de criar soluções que continuassem promovendo a aprendizagem, apesar das restrições sanitárias, abrindo caminho para soluções educacionais que privilegiassem a informática na educação. Os objetivos deste estudo foram desenvolver o Laboratório Imersivo de Aprendizagem em Saúde e Enfermagem – LIASE, elencado nas principais temáticas de biossegurança em saúde, e avaliar o processo de aprendizagem dos alunos do curso de graduação em enfermagem de uma universidade pública federal por meio de Eletroencefalograma (EEG) portátil Emotiv Insight 2.0, observação e Inventário de Motivação Intrínseca. É um estudo qualitativo-quantitativo, de cunho exploratório e experimental, de um laboratório virtual piloto, desenvolvido no Mundo Virtual Imersivo – MVI, que para este estudo foi o Second Life – SL. A amostra foi constituída por 25 alunos, dos quais 17 atendiam aos critérios de inclusão do estudo e, destes, nove tiveram o sinal de EEG estável. Os alunos foram observados durante o monitoramento da atividade cerebral pelo EEG, em tempo real, e, ao finalizarem a rota de aprendizado proposta, preencheram o Inventário de Motivação Intrínseca (IMI). Os resultados foram obtidos por meio da triangulação dos diferentes instrumentos de coleta e das variáveis Estresse, Entusiasmo/Excitação, Engajamento, Foco/Atenção e Relaxamento, mensuradas e verificadas pela análise das

ondas cerebrais do algoritmo do Emotiv e que correspondem às métricas de desempenho cerebral. O LIASE teve como base teórica a teoria da Epistemologia Genética de Piaget e a Teoria Experiencial de Kolb. Como resultados obtidos, foi desenvolvido e avaliado o LIASE. Também foram alcançados resultados promissores por meio da análise das métricas de desempenho individuais, que demonstraram que o processo de aprendizagem ocorreu, corroborando os resultados do EEG e do IMI, respondido pelos participantes do estudo e confirmando as hipóteses levantadas, abrindo a possibilidade do aprendizado em laboratórios virtuais em saúde.

Palavras-chave: Contenção de Riscos Biológicos. Educação em Enfermagem. Laboratórios virtuais. Realidade Virtual. Treinamento por Simulação. Simulação por computador.

Tese homologada em: 19/05/2023

SINGULAR: Método Gamificado para Personalização de Experiências de Aprendizagem Suportado por Análise de Dados Educacionais**Autora:** [Aline de Campos](#)**Data:** 03/02/2023**Horário:** 09h**Local:** <http://meet.google.com/ciu-syoa-nsv>**Orientador:** Prof. Dr. [Sílvio César Cazella](#)

Resumo: Há muito tempo que os métodos tradicionais de ensino e aprendizagem centrados em processos passivos e conteudistas não atendem mais às demandas do contexto educacional. Embora em ambiente profícuo de pesquisas e produção para o âmbito educacional, a maioria das práticas que envolvem aprendizagem ainda reforça os processos normalizadores culturalmente exercidos pela subjetivação. Assim, emerge a necessidade de iniciativas para experiências de aprendizagem com vistas aos processos de personalização, permeadas pelas tecnologias de informação e comunicação e com ênfase no desenvolvimento de competências alinhadas com a chamada Educação 4.0. Há necessidade de mudanças de postura na valorização das singularidades no processo educacional, buscando desenvolver o potencial dos alunos para tornarem-se ativos, críticos e criativos. Destaca-se a importância da figura do docente neste processo. Porém, mesmo havendo desejo de adotar novas práticas, muitas vezes a insegurança e a tradicional sobrecarga docente se tornam impeditivos. Tendo em vista este cenário surge a inquietação de buscar formas de apoiar os docentes no desenvolvimento de processos de personalização em experiências de aprendizagem que possam ser engajadoras e permeadas por tecnologias educacionais. Assim, com o uso do paradigma de pesquisa Design Science Research (DSR) enquanto abordagem metodológica e a incorporação de práticas do Design Thinking (DT), desenvolveu-se um percurso de proposição de um método intitulado SINGULAR para apoiar docentes na concepção, desenvolvimento e aplicação de processos de personalização em experiências de aprendizagem ativa e centradas em desenvolver competências nos alunos. Com a definição de fundamentos para condução das práticas de aprendizagem enquanto norteadores, foram estabelecidas dimensões para o apoio da construção, bem como um processo de apoio na concepção e condução das experiências personalizadas. Como estratégia para engajamento dos estudantes,

apoiou-se nos elementos de gamificação e na tomada de decisão baseada em análise de dados educacionais. Neste processo foi oferecido um curso de extensão com foco na qualificação de docentes em processos de personalização de aprendizagem. A partir disso buscou-se diferentes visões sobre a temática, bem como avaliar os protótipos desenvolvidos no sentido de apoiar professores na construção destas práticas. Esta experiência auxiliou na proposição geral do método de maneira mais assertiva e abrangente, com novos insights, verificação de pontos de melhorias e aplicações práticas. Por fim, com intuito de apresentar um cenário de aplicação do método, fez-se uma prática pedagógica com uma turma de estudantes que pode proporcionar sua visão sobre a experiência de aprendizagem adotando o método. Entende-se que os processos de personalização de aprendizagem podem promover a centralidade das práticas no protagonismo dos estudantes com foco no aumento de seu engajamento e desenvolvimento de competências. Espera-se que com o passar do tempo estes processos possam ser fundamentais na formação de cidadãos mais conscientes de suas singularidades e seu potencial enquanto agente de transformação de si e do mundo.

Palavras-chave: Personalização de Aprendizagem. Gamificação. Análise de dados educacionais. Design Science Research. Design Thinking.

[Pensamento Computacional para Professores de Matemática: pensar-com Abstrações Reflexionantes](#)

Autora: [Kátia Coelho da Rocha](#)

Data: 13/02/2023

Horário: 08h

Local: <https://mconf.ufrgs.br/webconf/00009591>

Orientador: Prof. Dr. [Marcus Vinicius de Azevedo Basso](#)

Resumo: A definição de Pensamento Computacional é um conceito em construção. Diversos autores definem o conceito sob diferentes perspectivas, o que resulta em práticas mais voltadas à programação, à resolução de problemas, ou centradas em outros conceitos da Ciência da Computação. A partir dessa variedade de definições e práticas, esta proposta de tese visa identificar as contribuições dos elementos do Pensamento Computacional, a partir da resolução de problemas matemáticos, para promover processos de abstração reflexionante em professores de Matemática. A teoria da abstração reflexionante de Piaget, juntamente com as ideias construcionistas de Papert formarão o aporte teórico para analisar os dados com foco nas possíveis abstrações provocadas durante as atividades. Os dados serão produzidos em duas fases, a fase um, como um experimento inicial de testagem do material e a fase dois, como foco principal de análise. Na fase dois, cinco professores de matemática dos anos finais do ensino fundamental participarão de uma formação composta por sete encontros virtuais individuais com a pesquisadora e um encontro coletivo de compartilhamento de projetos. A cada encontro os participantes serão desafiados a resolver problemas matemáticos com o auxílio da construção de algoritmos desplugados e/ou no software Scratch. Durante a realização das atividades a pesquisadora visa acompanhar as percepções do participante através da aplicação do método clínico de Piaget. Diante dos dados coletados na fase um identifica-se que, mesmo em sujeitos com patamares mais elevados de abstrações matemáticas, os elementos do Pensamento Computacional podem servir como objetos-de-pensar-com na resolução de problemas matemáticos, contribuindo para novos processos de abstração reflexionante sobre conceitos já construídos e sobre a prática docente.

Palavras-chave: Abstração Reflexionante. Objetos-de-pensar-com. Pensamento Computacional. Pensamento por procedimentos. Formação de Professores de Matemática.

LOGIMIX – Oficinas de Robótica Educativa na Educação Profissional: o Desenvolvimento do Pensamento Computacional como Auxílio à Lógica de Programação

Autor: [Sandro José Ribeiro da Silva](#)

Data: 22/03/2023

Horário: 09h

Local: <https://meet.google.com/mdk-ymxx-kux>

Orientadora: Prof.^a Dr.^a [Gabriela Trindade Perry](#)

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a [Cinthia Costa Kulpa](#)

Resumo: Vivemos em um mundo interconectado onde a habilidade na resolução de problemas e as capacidades no desenvolvimento de sistemas computacionais se tornaram indispensáveis. De acordo com pesquisas recentes, em um período de cinco anos serão criadas aproximadamente 800 mil novas oportunidades na área de Tecnologia da Informação (TI), entretanto, no Brasil, formam-se pouco mais de 53 mil discentes de tecnologia por ano, o que ocasionará uma insuficiência de 532 mil profissionais. Um dos motivos da falta de profissionais qualificados se deve, muitas vezes, a alta evasão nos cursos de TI que está relacionada com a dificuldade nas disciplinas introdutórias como Lógica de Programação (LP) e pode ser explicada pelo pouco desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC). Considerando que o contexto em que esta pesquisa foi realizada foi um Instituto Federal na cidade de Canoas, Rio Grande do Sul, salienta-se a importância de buscar soluções para as dificuldades com LP, pois se tratam de jovens estudantes que estão no início de sua jornada acadêmica e profissional. Por este motivo, nesta tese buscou-se utilizar a Robótica Educativa (RE) como indutor do desenvolvimento do PC. A questão de pesquisa que norteou esta investigação foi: há ganhos no processo de aprendizagem da LP, para os alunos ingressantes do Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – Campus Canoas, que podem ser obtidos com o uso da RE como forma de desenvolver oPC? Assim, foi elaborado um conjunto de dez intervenções pedagógicas em formato de oficinas que ocorreram no início do ano letivo de 2022, durante os meses de março a julho. A seleção dos participantes ocorreu de forma

aleatória através de um convite feito aos discentes ingressantes do curso supracitado. Diversos materiais de apoio foram desenvolvidos para a realização destas oficinas como apresentações e manuais de montagem do kit escolhido para a realização da parte prática: kit RE LEGO Mindstrom EV3. Durante a realização das oficinas foram coletados e analisados os seguintes dados: resultados produzidos pela aplicação do CT-Test e os resultados das avaliações da disciplina de LP. Metodologicamente, a pesquisa se classifica como de abordagem qualitativa e de natureza aplicada, sendo um estudo de caso de perspectiva explanatória. Ao final deste processo, foi observado que a utilização prática de um kit robótico desenvolve nos participantes das oficinas de RE conexões entre os conceitos, as habilidades de programação e as competências do PC para além das teorias da sala de aula. Finalmente, conclui-se que há ganhos no processo de aprendizagem da LP, que podem ser obtidos com o uso da RE como forma de desenvolver o PC. A RE permite ao discente o planejamento e a construção de robôs a partir de diversos componentes que podem ser programados possibilitando, a aprendizagem através do fazer, do construir e do criar, dentro de um contexto significativo para o sujeito, uma vez que se aprende mais rapidamente quando se manipula objetos ao invés de fórmulas e abstrações.

Palavras-chave: Robótica Educativa. Pensamento Computacional. Lógica de Programação.

Tese homologada em: 19/05/2023

Identificação de Trajetórias de Aprendizagem com o Uso de Grafos Direcionados e Técnicas de Mineração de Dados Visando a Detecção de Evasão em Cursos EAD

Autor: [Igor Kuhn](#)

Data: 31/03/2023

Horário: 09h30

Local: <http://mconf.ufrgs.br/webconf/00108957>

Orientador: Prof. Dr. [Leandro Krug Wives](#)

Resumo: A expansão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), impulsionada pela difusão da Internet, mudou as formas de interação e socialização entre as pessoas e o ambiente em que estão inseridas. As instituições de ensino também receberam forte influência de tais mudanças, necessitando adequar-se a essa nova realidade, em especial no que diz respeito à Educação a Distância. O recente e significativo crescimento dessa modalidade de ensino está baseado na intensificação do uso de novas tecnologias e tem levado pesquisadores a buscarem novas soluções para lacunas relativas ao ensino. Neste estudo são propostas algumas soluções para tais hiatos que podem levar à evasão escolar. Para tanto, sugere-se o uso de Mineração de Dados e representações gráficas de Trajetórias de Aprendizagem (TAs). Ao longo do estudo é apresentada a Teoria da Distância Transacional de Michael Moore (2013). Também são descritas diferentes conceituações de TAs e como foram caracterizadas em diversos artigos e teses. Para uma melhor representação das TAs é proposto o uso de representações visuais conhecidas como Grafos, por meio das quais é possível visualizar as relações existentes entre os diferentes conceitos – os nodos – e por meio de suas conexões -, as arestas. A Mineração de Dados é empregada para que, com o uso de dados gerados pelas interações na plataforma Moodle, seja possível obter informações úteis que levem à identificação do perfil de alunos ou grupo de alunos, de acordo com as características apresentadas ao longo das Trajetórias de Aprendizagem percorridas. Em uma subseção específica, são apresentados estudos relacionados a Tese, sendo esses estudos identificados por meio de revisão sistemática. A revisão utilizou como ponto em comum o uso de ferramentas computacionais com o objetivo de reduzir as adversidades originárias das dificuldades relativas ao aprendizado em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem. Em seguida, são apresentados

resultados parciais relativos a experimentos realizados utilizando ferramentas de Mineração de Dados e distintas bases de dados. Como último item, são descritas as diferentes etapas realizadas durante o período do doutorado. Neste estudo, as representações visuais e a Mineração de Dados foram utilizadas com o objetivo de identificar comportamentos que possam levar à evasão de alunos em cursos na modalidade a distância. Foi possível identificar por meio da Mineração de Dados(MD) três grupos de um total de 528 alunos de acordo com seus desempenhos nas disciplinas. Por meio da ferramenta Moodle Data Visualization(MDV), desenvolvida para esta tese, foi possível a construção visual das interações de um conjunto de alunos com os recursos presentes no Moodle. A ferramenta MDV foi testada e avaliada por um conjunto de professores e especialistas por meio de um questionário modelo TAM. Como resultado final foi possível observar padrões específicos de interações de acordo com cada grupo de alunos agrupados de acordo com suas notas. Por último houve um retorno positivo quanto a percepção dos participantes da avaliação da ferramenta MDV quanto a sua utilidade em suas tarefas docentes.

Palavras-chave: Trajetórias de Aprendizagem. Mineração de Dados. Representação em Grafos. Educação a Distância. Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem.

[THINKINGAME - O desenvolvimento do pensamento computacional através de uma plataforma](#)

Autor: [Adriano Fiad Farias](#)

Data: 31/05/2023

Horário: 14h

Local: <https://mconf.ufrgs.br/spaces/bancas-dos-orientandos-do-profdante-barone>

Orientador: Prof. Dr. [Dante Augusto Couto Barone](#)

Resumo: Quando se trata de pesquisa em educação surge à necessidade de responder a mais famosa das perguntas nessa área: “Como os alunos aprendem?” Talvez essa seja a grande pergunta da educação, talvez, nunca seja respondida com certeza, mas permite que na tentativa de uma resposta, muito se avance na melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Para David Ausubel, a aprendizagem é proposta como um processo de armazenamento de informações, a qual se evidencia através de conteúdos considerados de significância pelo indivíduo. Ainda nesse sentido Seymour Papert traz à luz um aprendiz construtor de seu próprio conhecimento, através de descobertas e ações concretas. Vindo ao encontro dessas teorias o Pensamento Computacional apresenta fundamentos da Ciência da Computação e desenvolve habilidades e competências socioemocionais. O pensamento computacional se torna uma possibilidade real e de extrema necessidade nesse momento pós-pandêmico, auxiliando jovens aprendizes a se tornarem pensadores, que entendam como as ferramentas digitais de hoje podem ajudar a resolver os problemas de amanhã. O pensamento computacional desenvolve habilidades que podem ser usadas por todos em todas as disciplinas, fazendo com que os aprendizes se tornem criadores de ferramentas e soluções, não apenas usuários. Embora o pensamento computacional seja baseado na ciência da computação, hoje transcende esse domínio, sendo uma habilidade útil para o desenvolvimento das pessoas, podendo ser aplicado em diferentes áreas, desenvolvendo raciocínio verbal, numérico, espacial e mecânico. Pensando nesse quadro atual surge a proposta de desenvolvimento de atividades de pensamento computacional online, possibilitando aos aprendizes oportunidade de trabalhar com o pensamento computacional por si só. Tomando como referência os aspectos elencados, esta tese descreve o desenvolvimento de uma plataforma on-line intitulada ThinkinGame, a qual é desenvolvida pensando na significância do conteúdo, que servirá

de instrumento para pesquisar o desenvolvimento do PC em alunos de 10 a 12 anos do ensino fundamental. O delineamento adotado é o quase-experimental, com uma abordagem qualitativa/quantitativa, pelo fato de possuir uma amostra pequena e a incapacidade de repetição do experimento. O design da pesquisa assumirá o formato de pré-teste e pós-teste a um grupo, intercalado com a utilização do APP ThinkinGame. A validação dos dados é através de análise estatística utilizando o Teste de hipóteses (teste-t), que é um conjunto de procedimentos para se calcular a probabilidade da diferença entre duas médias, ou dois percentuais, de amostras pequenas. A pesquisa apresenta resultados significativos, validando estatisticamente a viabilidade de utilização de soluções on-line para o desenvolvimento do pensamento computacional.

Palavras-chave: aprendizagem significativa, construcionismo, pensamento computacional.

Máquinas e Desenho: Intervenções Potencializadoras de Movimentos-função na Atividade de Esboço nos Games

Autor: [Gerson Klein](#)

Data: 06/06/2023

Horário: 14h

Local: <https://meet.google.com/znr-autn-okz>

Orientador: Prof.^a Dr.^a [Vanessa Soares Mauren](#)

Resumo: Esse estudo pesquisa o uso de intervenções através de dispositivos ou máquinas de aprendizagem inventiva para e acompanha os processos e toda a relação do pesquisador / professor num "mundo heterogêneo" como nomeia Kastrup em que a transversalidade possibilita a participação dos envolvidos em um "plano comum". Utilizando o método cartográfico o projeto propõe promover intervenções utilizando uma máquina de aprendizagem inventiva em desenho na forma de um jogo. O processo de caminhada do pesquisador (professor) na pesquisa intervenção (salas de aula virtual e/ou presencial), irá possibilitar, espera-se, pistas que mostrem uma redução na inibição na atividade do esboço. O trabalho também apresenta um artefato interativo que guarda a sequência gestual realizada pelo desenhista em um arquivo na forma de matriz, que ao ser acessado novamente, revela a processualidade do desenho.

Palavras-chave: Esboço. Inibição no desenho. Conceptart. Jogos Digitais. Edutainment.

[RevisãoOnline: Ferramenta Web de Revisão por Pares com Foco em Textos Dissertativo-Argumentativos](#)

Autor: [Marcio Bigolin](#)

Data: 16/06/2023

Horário: 14h

Local: meet.google.com/nei-pvvp-pcn

Orientador: Prof. Dr. [Eliseo Berni Reategui](#)

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a [Patrícia da Silva Campelo Costa Barcellos](#)

Resumo: Desde as primeiras teorias que conduziram a construção de modelos para os processos cognitivos envolvidos na produção escrita, a revisão textual é considerada como parte integrante do processo. O contato com problemas na produção escrita de outra pessoa, ou do próprio escritor, desenvolve competências de análise e reforça técnicas que podem ser usadas tanto para a revisão como para a escrita. Quando solicitado a escrever determinado texto, como uma redação em um vestibular ou prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), o escritor tem um conjunto padrão de regras de acordo com o nível exigido. Dessa maneira, o presente projeto tem por objetivo investigar de que modo a revisão por pares, guiada e apoiada por corretores automatizados e um minerador de texto, pode contribuir com a compreensão da escrita e revisão em textos dissertativo-argumentativos. Para atingir esse objetivo, é proposto o desenvolvimento de uma ferramenta denominada RevisãoOnline que suporta: o controle e a distribuição de redações; a utilização do minerador de texto Sobek para identificar o tangenciamento e fuga ao tema solicitado; e o Language Tool como corretor ortográfico e gramatical. Utilizando a revisão por pares, a ferramenta expõe o aluno a problemas de seus colegas, fazendo com que esse possa detectar e identificar inconsistências, visando melhorar a sua escrita. O RevisãoOnline auxilia no monitoramento da revisão de forma produtiva para a autorregulação do aluno. O desenvolvimento da tese foi dividido em quatro etapas: a etapa I é o estudo de técnicas, levantamento e validação dos requisitos para a montagem da ferramenta RevisãoOnline; na etapa II, ocorreu o desenvolvimento e a implementação do modelo

em algumas versões de teste; na etapa III, houve a aplicação da proposta em um estudo piloto; e a etapa IV consistiu na validação da ferramenta e no objetivo geral da tese. Nessa etapa final, foi verificada a evolução da escrita com um grupo de alunos selecionados que tiveram suas redações avaliadas por revisores externos. Além da avaliação do desempenho dos alunos, buscou-se entender o processo de revisão e escrita com entrevistas semi-estruturadas. Foi encontrado um aumento significativo do desempenho da escrita quando comparada a primeira redação com a última. Somando-se a isso, as entrevistas destacaram a importância da ferramenta no que diz respeito à revisão, compreensão de competências e reflexão sobre o texto.

Palavras-chave: Avaliação da escrita. Textos dissertativos-argumentativos. Revisão por pares. Revisão apoiada por computador.