

Periódico Científico

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: Teoria & Prática

Revista do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação

**Inclusão, Acessibilidade e
Educação Ambiental em
Meios Digitais**

ISSN Impresso 1516-084X | ISSN Digital 1982-1654



VOL.25 N.1

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. 25 | N° 1 | 2022

ISSN digital

1982-1654

ISSN impresso

1516-084X



PORTO ALEGRE

RIO GRANDE DO SUL

BRASIL



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 em diante.

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. 25, n.1 – janeiro/abril 2022

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 Basso

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

Coordenador: Dante Augusto Couto Barone

Editores

José Valdeni de Lima

Raquel Salcedo Gomes

Patrícia Fernanda da Silva

Giovanni Bohm Machado

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)
Teresinha Fróes Burnham (Universidade Federal da Bahia)
Vera Menezes (Universidade Federal de Minas Gerais)
Victos Giraldo Valdés Pardo (Universidad Central de las Villas – UCLV, Cuba)
Vilson José Leffa (Universidade Católica de Pelotas)
Yves Schwartz (Universidade de Provence, França)

Pareceristas Ad Hoc 2022 – v. 25 n.1

Adonis Rogério Fracaro (Instituto Federal Catarinense)
Andrea Poletto Sonza (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)
Arilise Moraes de Almeida Lopes (Instituto Federal Fluminense)
Carolina Müller (Instituição Evangélica de Novo Hamburgo)
Claudio Cleverson de Lima (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial)
Daiany Francisca Lara (Universidade Estadual do Mato Grosso)
Dauster Souza Pereira (Instituto Federal de Rondônia)
Delfa Zuasnabar (Universidade Federal de Roraima)
Denis Emanuel da Costa Vargas (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais)
Deyla Paula de Oliveira (Universidade Federal de Alfenas)
Diana Francisca Adamatti (Universidade Federal do Rio Grande)
Ederson Luiz Locatelli (Sociedade Meridional de Educação)
Gabriela Trindade Perry (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
João Daniel de Lima Simeão (Secretaria da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba)
Karla Marques da Rocha (Universidade Federal de Santa Maria)
Leonardo Luis de Freitas (Prefeitura Municipal de Uberlândia)
Leônidas Soares Pereira (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Luis Enrique Aguilar (Universidade Estadual de Campinas)
Magda Bercht (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Marly Krüger de Pesce (Universidade da Região de Joinville)
Maurício Alves Mendes (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
Monica Pagel Eidelwein (Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo)
Patrícia da Silva Barrero (Universidade Federal de Santa Maria)
Raquel Machado (Prefeitura Municipal de Dois Irmãos)
Querte Teresinha Conzi Mehlecke (Faculdade de Ciências Contábeis e Administrativas de Taquara)
Valter Antonio Ferreira (Universidade Federal do Pampa)
Venâncio de Sant'Ana Tavares (Universidade Federal do Vale do São Francisco)

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

José Valdeni de Lima

Raquel Salcedo Gomes

Giovanni Bohm Machado

Diagramação e Editoração

Raquel Saucedo Gomes

Giovanni Bohm Machado

Bibliotecária Responsável

Kátia Soares Coutinho

CRB: 10/684

Publicação online

Raquel Salcedo Gomes

Revisão Final

Raquel Salcedo Gomes

José Valdeni de Lima

Patricia Fernanda da Silva

Capa, Projeto Gráfico

Luana Petry

Giovanni Bohm Machado

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 da 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

Raquel Salcedo Gomes

José Valdeni de Lima

Neste ano de 2022 a sociedade brasileira vê-se mais liberta do medo e das drásticas mudanças que lhe acometeram com a disseminação do coronavírus. O número de doentes graves é cada vez menor, de modo que se retoma, aos poucos, a presencialidade, os deslocamentos e a convivência física da vida cotidiana, típica do mamífero Homo Sapiens. Entretanto, muitas lições, boas e ruins, aprendidas durante o período pandêmico permanecem. A educação, em especial, em suas diversas interfaces, foi intensamente marcada pelo afastamento social e pelos novos comportamentos, hábitos, processos e afetos acontecidos desde o começo de 2020.

Considerando esse contexto, a edição atual tem como palavras-chave: **Inclusão, Acessibilidade e Educação Ambiental em Meios Digitais.**

Assim, a presente edição traz seis artigos oriundos de pesquisas, um relato de experiência e nossos costumeiros Resumos de Teses, dando visibilidade às teses defendidas e homologadas no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação entre janeiro e abril de 2022. O primeiro artigo da edição intitula-se **Acesso ao Ensino Superior pelas Pessoas com Deficiência: análise de projetos pedagógicos de cursos EAD**, de Wesley Oki de Aguiar e Lizandra Brasil Estabel. No texto, a legislação que busca regulamentar o acesso ao ensino superior por pessoas com deficiência é reconhecida como um avanço na direção da educação inclusiva. Entretanto, após análise de três projetos pedagógicos de cursos superiores a distância, os autores concluem que nenhuma das políticas previstas na legislação é plenamente atendida, sendo poucas delas parcialmente atendidas, a maioria delas não atendida e outra parte sequer prevista, de modo que há ainda, segundo os autores, um longo caminho a ser percorrido para a efetividade da inclusão na educação superior a distância, uma pauta que certamente merece enfrentamento para a EaD do futuro.

Ainda na esteira dos processos de educação inclusiva, o segundo artigo, intitulado **Discalculia e Tecnologias Digitais Educacionais: uma Revisão Sistemática de Literatura**, de autoria de João Coelho Neto, Katia Romero Felizardo e Marília Bazan Blanco, parte da aposta de que as tecnologias digitais podem ajudar os processos de educação especial. Para tanto, os autores realizaram uma revisão sistemática de literatura buscando pesquisas que relacionassem discalculia e tecnologias digitais para a aprendizagem na educação básica no Brasil. Os resultados apontam apenas três trabalhos que abordaram o uso de tecnologias digitais com crianças com discalculia na educação básica brasileira, nos quais foram mapeadas vinte e uma ferramentas computacionais. Na perspectiva dos autores, esses poucos resultados indicam uma lacuna de pesquisas sobre esse contexto, sinalizando uma possível dificuldade para a utilização de TICs em processos educacionais envolvendo alunos com discalculia.

O terceiro artigo da edição é de autoria de Heitor Alberto Stahnke e Patrícia Medina e tem como título **O ensino remoto em tempos de pandemia e o letramento digital de professores**. O texto aborda o letramento digital de professores na perspectiva da formação docente e dos impactos do ensino remoto na prática docente, tendo como referência uma escola de educação básica de Palmas, Tocantins, Brasil. Tratou-se de uma pesquisa de campo com enfoque fenomenológico, visando revelar a percepção dos professores diante da experiência vivida na pandemia. Os resultados apontam que o nível de letramento digital dos professores e a aquisição de novos saberes para a inovação educacional melhorou a partir da pandemia, uma vez que a maioria teve pouca formação inicial para docência digital.

O quarto artigo intitula-se **Solid Waste Belém: Aplicativo para educação ambiental na coleta de resíduos sólidos em condomínios residenciais** e é assinado por Adonai Zanoni da Silva Lima e Altem Nascimento Pontes. Considerando o problema da produção exacerbada de resíduos sólidos no município de

Belém/PA, os autores apostam em ações na fonte da geração e, assim, nas cooperativas de catadores para a coleta seletiva e a reciclagem. Apresentam, portanto, a criação de um aplicativo voltado à gestão de resíduos sólidos urbanos e à educação ambiental, integrando condomínios residenciais às cooperativas de catadores, em um sistema de parceria entre ambos os usuários. Para tanto, realizaram um levantamento de informações através de visitas técnicas às cooperativas para auxiliar no desenvolvimento das funcionalidades do sistema idealizado, com o intuito de obter uma ferramenta móvel objetiva e intuitiva.

Implicações Pedagógicas do Uso de Jogos Digitais na Cotação de História na Educação Infantil é o título do quinto artigo desta edição. Seus autores são Arly Tenório Rijo da Silva Lopes, Fabiana Arruda de Almeida e Fernando Silvio Pimentel. O objetivo do trabalho foi elencar implicações pedagógicas do uso dos jogos digitais da Disney na cotação de história no 2o período da educação infantil de uma escola municipal de Maceió/AL. A partir de um projeto de intervenção com 15 crianças, com a cotação de três histórias associadas aos jogos digitais, os autores concluíram, através da análise das reações das crianças, que a associação das histórias aos jogos foi favorável à construção do conhecimento sobre as narrativas.

Difundindo a cultura oceânica através da aprendizagem baseada em jogos digitais é o sexto artigo da edição, de autoria de Gabriel Ponciano de Miranda. O autor desenvolveu um protótipo de jogo denominado “Litorália”, voltado ao ensino de biodiversidade e à educação ambiental, com o objetivo de desenvolver uma cultura oceânica, disseminando saberes acerca dos ecossistemas marinho e costeiro. O artefato foi desenvolvido através do método Design Science Research e foi validado por meio de testagem por professores de Biologia da educação básica, os quais foram, posteriormente, entrevistados. Os resultados indicam uma recepção positiva por parte dos docentes, que sinalizaram que o jogo possui potencial de engajamento e aprendizagem para estudantes da educação básica.

O uso de Recursos Educacionais Digitais na Recuperação Escolar é o relato de experiência que trazemos nesta edição, assinado por Carlos Alberto da Silva Junior, Luciana dos Santos Almeida e Rosália Maria Netto Prados. O texto aborda um modelo de recuperação escolar em paralelo, fora do horário escolar regular, por meio de tecnologias digitais, no contexto da educação profissional. Foram desenvolvidas páginas web e videoaulas de recuperação, as quais foram utilizadas por dois docentes, com resultados iniciais de melhoria no desempenho da aprendizagem.

A seção de **Resumos de Teses** encerra a edição, apresentando as teses de doutorado homologadas no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação entre janeiro e abril de 2022. Neste período, tivemos as teses homologadas foram “O Uso de Laboratório Remoto, Virtual e Remoto Aumentado para Apoiar a Aprendizagem Experiencial de Circuitos Elétricos”, de Priscila Cadorin Nicolete e “Trajetórias de Aprendizagem e habilidades em aplicativos de cuidado em saúde: caso especial CareTaker™”, de Rafaela Jardim Ribeiro.

Boa leitura.

Acesso ao Ensino Superior pelas Pessoas com Deficiência: análise de projetos pedagógicos de cursos EAD

Access to Higher Education for People with Disabilities: analysis of pedagogical projects for distance learning courses

Weslei Oki de Aguiar

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
oki.san@hotmail.com

Lizandra Brasil Estabel

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
lizandra.estabel@poa.ifrs.edu.br

Resumo

As atuais políticas de acessibilidade para Pessoas com Deficiência (PcD), disponibilizadas pelo Estado brasileiro, por meio de legislações e programas direcionados à área educacional, em especial ao ensino superior, têm representado uma evolução na atenção às PcD. Essas ações visam ampliar a participação das PcD na sociedade por meio da educação como instrumento para proporcionar desenvolvimento, trazendo autonomia em atividades sociais. Observa-se a proposta de Educação Aberta e a Distância (EAD) como possibilidade catalizadora do acesso à educação superior, assim, o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) apresenta-se como oportunidade às PcD. A promoção do acesso ao ensino superior, foi verificada quanto a aplicação das orientações legais e pedagógicas no estabelecimento de uma educação inclusiva, investigando os projetos pedagógicos dos cursos nacionais ofertados pela UAB quanto as suas adequações para auxílio das PcD. Pode-se verificar com isto o distanciamento entre as propostas legais e pedagógicas e o ofertado na UAB.

Palavras-chave: Universidade Aberta do Brasil. Acessibilidade. Educação Aberta e a Distância. Deficiência Sensorial.

Abstract

The current policies of Accessibility for People with Disabilities (The current accessibility policies for People with Disabilities (PwD), made available by the Brazilian State, through legislation and programs aimed at the educational area, especially higher education, have represented an evolution in the attention to PwD. These actions aim to expand the participation of PwD in society through education as an instrument to provide development, bringing autonomy in social activities. The Open and Distance Education (EAD) proposal is observed as a catalyst for access to higher education, thus, the Open University System of Brazil (UAB) presents itself as an opportunity for PwD. The promotion of access to higher education was verified regarding the application of legal and pedagogical guidelines in the establishment of an inclusive education, investigating the pedagogical projects of the national courses offered by the UAB regarding their adequacy to help PwD. It is possible to verify with this the distance between the legal and pedagogical proposals and what is offered at UAB.

Keywords: Open University of Brazil. Accessibility. Distance Education. Sensory Disability.

1. Introdução

No Brasil, o corpo normativo atual estabelece diversos parâmetros que estruturam os temas referentes à acessibilidade, buscando promover às Pessoas com Deficiência (PcD) condições para o seu pleno desenvolvimento. O texto constitucional (BRASIL, 1988), em seu artigo 5º, contempla a igualdade a todos os brasileiros e aponta que o Estado deverá promover instrumentos para eliminação de barreiras que a impeçam. Importante destacar, na definição dos parâmetros de

acessibilidade, as convenções e os tratados de que o Brasil é signatário, em especial a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, de 2007, da Organização das Nações Unidas (ONU) (2017), que, no regramento brasileiro, foi convertida no Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009, e, posteriormente, serviu de base para a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, intitulada de Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), resultando em mais segurança ao desenvolvimento do tema acessibilidade nas várias áreas da sociedade.

No contexto educacional, é possível verificar a ampliação da participação de alunos com deficiência, como apontado no Censo da Educação Superior 2017 (INEP, 2019), que demonstra uma evolução no número de matrículas de PcD nas instituições públicas de ensino superior, da ordem de 64%, no período de 2011 a 2017. Tornar o sistema público educacional cada vez mais inclusivo requer investimentos em políticas públicas de expansão dos mecanismos de acesso e desenvolvimento educacional.

Um programa de governo com proposta de democratizar o acesso ao ensino superior é a Universidade Aberta do Brasil (UAB), instituída por meio do Decreto nº 5.800, de 8 de julho de 2006, que tem como um de seus objetivos interiorizar a educação superior pública, assistindo regiões anteriormente desatendidas. A democratização nesse caso poderia se dar de maneira mais ampla com referência ao atendimento aos alunos com deficiências, por apresentar modelo de Educação Aberta e a Distância (EAD), o que poderia romper diversas das barreiras apresentadas à educação das PcD, promovendo a inclusão. No entanto, a proposta de acessibilidade da UAB se resume à configuração dos polos dos cursos, conforme observado na Portaria nº 218, de 24 de setembro de 2018, com critérios estabelecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Em termos de acessibilidade, a UAB traz observação expressa às barreiras arquitetônicas, porém, as deficiências apresentadas pelos alunos podem estar em categorias que ficam fora do espectro da mobilidade. É necessário estabelecer meios das pessoas com limitações sensoriais usufruírem da interação com os ambientes, além de fazer com que as informações cheguem a todos, para que possam construir conhecimentos. A Capes parece não instruir a elaboração dos materiais dos cursos nacionais da UAB para que se apresentem em formatos acessíveis, atendendo, assim, a todos os alunos, em especial, àqueles com limitações sensoriais. Nesse sentido, a pesquisa apresentada buscou possíveis ocorrências de desatendimento das normas de acessibilidade nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) dos cursos nacionais da UAB, sendo eles os do Programa Nacional de Formação em Administração Pública (PNAP), o Bacharelado em Biblioteconomia a Distância (BibEAD), o de Especialização em Ciências para professores das séries finais do ensino fundamental (Ciência é 10!), focando nos materiais produzidos e disponibilizados.

Diante do exposto, realizou-se estudo utilizando-se dos dados de órgãos governamentais, aqueles relacionados à educação e que se conectam à temática a ser desenvolvida, identificando o ordenamento legal registrado para os temas EAD e acessibilidade, confrontando o conjunto de dados e informações coletadas com as ações realizadas no âmbito da Capes em relação aos cursos nacionais desenvolvidos e buscando identificar distorções ou desatendimentos das disposições legais e das demandas apresentadas pela sociedade organizada.

Ao analisar as atividades da UAB, frente à legislação e às propostas pedagógicas ligadas ao tema acessibilidade sensorial, indagamos: quais ações dentro da Universidade Aberta do Brasil podem ser melhoradas ou desenvolvidas para que sejam atendidas as necessidades das pessoas com deficiência sensorial, visando dar amplo acesso à educação superior pública?

A promoção da acessibilidade tem campo de desenvolvimento amplo com a aplicação da EAD, pois as diversas tecnologias utilizadas podem ser aplicadas como facilitadoras na construção do conhecimento para as PcD. Caberia, então, às instituições um maior engajamento na observância das políticas de acessibilidade à educação, com o emprego das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC), e atenção aos processos educacionais, assim buscando desenvolver de modo pleno a educação inclusiva.

2. Aprendizagem, Acessibilidade e Desenvolvimento

O desenvolvimento educacional e o aprendizado não se dão de forma isolada, pois são afetados pelas relações sociais. O ser humano, por sua origem e natureza, não pode nem existir nem conhecer o desenvolvimento próprio de sua espécie como uma mônada isolada: ele tem, necessariamente, seu prolongamento nos outros; tomado em si, ele não é um ser completo (IVIC, 2010).

As relações sociais de troca e construção de conhecimento são propulsores do desenvolvimento educacional, por meio da promoção da aprendizagem conjunta. Tornar os processos isolados, dificultando o acesso a todos os membros da sociedade, acaba por

comprometer o processo de aprendizagem daqueles que foram apartados, posição historicamente destinada às PcD.

As discussões a respeito do acesso à educação e do desenvolvimento educacional, em especial daquelas pessoas que factualmente foram colocadas à margem do convívio social e, por isso, tiveram impossibilitado seu pleno desenvolvimento, encontram amparo nos estudos de Vygotsky, conforme observou Oliveira (1997, p. 61):

A concepção de Vygotsky sobre as relações entre desenvolvimento e aprendizado, e particularmente sobre a zona de desenvolvimento proximal, estabelece forte ligação entre o processo de desenvolvimento e a relação do indivíduo com seu ambiente sociocultural e com sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos de sua espécie.

Vygotsky, Luria e Leontiev (2010) observaram dois níveis de desenvolvimento: o nível de desenvolvimento real (NDR), aquele que consolida todo o conhecimento acumulado, e o nível de desenvolvimento proximal (NDP), também chamado de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), entendido como aquele que ocorre mediante interferências do meio social. O desenvolvimento proximal, ou potencial, somente ocorrerá, em especial para as pessoas com deficiência, pela integração ao corpo social e pela interação, que deverá prover igualdade no acesso à educação, superação de barreiras que são apresentadas no processo, auxílio na compreensão dos conceitos do grupo e acesso ao conhecimento estabelecido.

A interação dos demais membros da sociedade pode dar acesso ao nível do desenvolvimento proximal na educação pelas PcD, promovendo a autonomia, a independência e o empoderamento, aspectos que, conforme Sasaki (1997), podem ser designados como:

- a) Autonomia – estado de controle e arbítrio no ambiente físico e social, acautelando a privacidade e dignidade da pessoa agente;
- b) Independência – trata da capacidade decisória individual, que se realiza sem depender de outras pessoas;
- c) Empoderamento – se dá por meio de decisões que se utilizem de seu poder pertinente à condição pessoal, assumir o controle de sua vida.

Segundo Sasaki (1997, p. 45):

Cabe, portanto, à sociedade eliminar todas as barreiras arquitetônicas, programáticas, metodológicas, instrumentais, comunicacionais e atitudinais para que as pessoas com deficiência possam ter acesso aos serviços, lugares, informações e bens necessários ao seu desenvolvimento pessoal, social, educacional e profissional.

A acessibilidade permeia diversos aspectos da vida em sociedade, porém, conforme registrado no 1º Seminário Luso-brasileiro de Educação Inclusiva: o ensino e a aprendizagem em discussão (2017, p. 934):

No Brasil, a palavra acessibilidade costuma ser associada apenas a questões físicas e arquitetônicas, mas este vocábulo expressa um conjunto de dimensões diversas, complementares e indispensáveis para que haja um processo de efetiva inclusão. É o direito de ir e vir de cada cidadão somado ao fato de tornar acessível todo e qualquer conteúdo, lugar e/ou produto.

Observa-se o quanto estamos presos a uma visão arquitetônica da acessibilidade, e, mesmo com a ampliação de discussão e aplicações do Desenho Universal, tratando de desenvolver produtos, serviços e informação em formatos mais amplos possíveis e buscando eliminar as barreiras ao acesso pleno, há, ainda, prevalência do pensamento arquitetônico nas propostas inclusivas, garantindo basicamente a formatação de espaços acessíveis.

As barreiras no processo de aprendizagem, segundo Mendes (2017), “podem estar em todas as atividades relacionadas ao ensino. Na escolha do material didático, na definição das estratégias pedagógicas, na eventual falta de conexão entre os conteúdos curriculares e o cotidiano dos estudantes, na construção dos instrumentos de avaliação, etc.”

Percebendo a necessidade de ferramentas que auxiliem nos processos inclusivos de aprendizagem, foram realizados estudos que viabilizaram novas formas de conceber acesso à informação, com uma visão mais integral das possibilidades de desenvolvimento das pessoas, em especial daquelas que encontrassem dificuldades para adquirir instruções no modelo padrão de produção, de compartilhamento de informações para a construção do conhecimento. Chegou-se ao conceito de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), cuja concepção é atribuída a David Rose, Anne Mayer e colaboradores do *Center for Applied Special Technology* (CAST), que, no entendimento de Nunes e Madureira (2015, p. 132), é uma abordagem curricular que procura

reduzir os fatores de natureza pedagógica que poderão dificultar o processo de ensino e de aprendizagem, assegurando, assim, o acesso, a participação e o sucesso dos alunos.

Visando facilitar a compreensão e aplicação do DUA, o CAST (2011) desenvolveu o seguinte programa (Quadro 1). A aplicação desses princípios visa desenvolver ou ampliar as competências dos alunos, não sendo exclusiva aos alunos com deficiência, para fornecer suporte a todos que busquem superar barreiras de aprendizagem, desenvolvendo materiais e atitudes que proporcionem o acesso aos conteúdos a serem desenvolvidos e propondo ações que promovam a autonomia.

Mendes (2017) faz correlação entre os achados dos estudos realizados para o DUA e os pré-requisitos para a aprendizagem observados por Vygotsky, sendo eles: o reconhecimento da informação a ser aprendida, a aplicação de estratégias para processar essa informação e o engajamento com a tarefa de aprendizagem.

A facilitação dos processos de aprendizagem, tornando a educação acessível e promovendo os meios necessários para atendimento das pessoas que encontrem alguma dificuldade educacional, esteve presente em discussões e convenções promovidas por setores da sociedade na busca pela promoção de igualdade no atendimento às pessoas PcD.

Quadro 1 – Adaptação do *Universal Design for Learning guidelines*

Princípios orientadores do Desenho Universal da Aprendizagem			
I. Proporcionar Modos Múltiplos de Apresentação	1: Proporcionar opções para percepção	1.1. Oferecer meios de personalização na apresentação da informação	Alunos atentos e conhecedores
		1.2. Oferecer alternativas à informação auditiva	
		1.3. Oferecer alternativas à informação visual	
	2: Oferecer opções para o uso da linguagem, expressões matemáticas e símbolos	2.1. Esclarecer a terminologia e símbolos	
		2.2. Esclarecer a sintaxe e a estrutura	
		2.3. Apoiar a decodificação do texto, notações matemáticas e símbolos	
		2.4. Promover a compreensão em diversas línguas	
		2.5. Ilustrar com exemplos usando diferentes mídias	
	3: Oferecer opções para a compreensão	3.1. Ativar ou providenciar conhecimentos de base	
		3.2. Evidenciar repetições, pontos essenciais, ideias principais e conexões	
3.3. Orientar o processamento da informação, a visualização e a manipulação			
3.4. Maximizar o transferir e o generalizar			
II. Proporcionar Modos Múltiplos de Ação e Expressão	4: Proporcionar opções para a atividade física	4.1. Diversificar os métodos de resposta e o percurso	Alunos habilitados e orientados
		4.2. Otimizar o acesso a instrumentos e tecnologias de apoio	
	5: Oferecer opções para a expressão e a comunicação	5.1. Usar meios multimídia para a comunicação	
		5.2. Usar instrumentos múltiplos para a construção e composição	
		5.3. Construir meios facilitados de expressão com graduações para apoio à prática e ao desempenho	
	6: Oferecer opções para as funções de execução	6.1. Orientar o estabelecimento de metas adequadas	
		6.2. Apoiar o planejamento e estratégias de desenvolvimento	
		6.3. Interceder na gerência da informação e dos recursos	
		6.4. Potencializar a capacidade de monitorar o progresso	
	III. Proporcionar Modos Múltiplos de Autodesenvolvimento (<i>Engagement</i>)	7: Proporcionar opções para incentivar o interesse	
7.2. Otimizar a relevância, o valor e a autenticidade			
7.3. Minimizar a insegurança e a ansiedade			
8: Oferecer opções para o suporte ao esforço e à persistência		8.1. Elevar a relevância das metas e objetivos	
		8.2. Variar as exigências e os recursos para otimizar os desafios	
		8.3. Promover a colaboração e o sentido de comunidade	
		8.4. Reforçar o saber adquirido	
9: Oferecer opções para a autorregulação		9.1. Promover expectativas e mudanças que otimizem a motivação	
		9.2. Facilitar a capacidade individual de superar dificuldades	
		9.3. Desenvolver a autoavaliação e a reflexão	

Fonte: Adaptado de CAST (2011).

Essas diversas convenções e discussões culminaram na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, promovida pela ONU em 2007, recepcionada no Brasil, servindo de base para o Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), que normatizou os direitos e o

atendimento às PcD, trazendo embasamento legal à aplicação de meios para tornar a educação e a aprendizagem mais acessíveis, democráticas e inclusivas.

3. A Educação Aberta e a Distância no Brasil e o Surgimento da UAB

A EAD tem se desenvolvido de maneira não linear no Brasil, em especial na segunda metade do século XX, com eventos de avanço e grandes investimentos, seguidos de momentos de estagnação ou quase esquecimento. É possível verificar tais movimentos pelos vários projetos desenvolvidos, que se apresentaram em momentos, lugares, instituições e mesmo com objetos focais diferentes, como os seguintes:

1961 – Movimento de Educação de Base (MEB) – um organismo vinculado à Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB), constituído como sociedade civil, de direito privado, sem fins lucrativos, fundado em 21 de março de 1961, com a missão de promoção humana e superação da desigualdade social por meio de programas de educação popular, com a capacitação de agentes de educação de base, utilizando a rede de dioceses e paróquias e aproveitando a estrutura montada em torno das regionais da CNBB.(MEB, 2019).

1967 – Projeto Satélite Avançado de Comunicações Interdisciplinares (SACI) – um programa de teleeducação via satélite, para alunos das séries iniciais e treinamento para professores. O projeto introduziu nas escolas, em especial naquelas rurais, o que à época eram equipamentos modernos e mantinha televisores funcionando em lugares remotos por meio de baterias de automóveis (ANDRADE, 1996; RBPG, 2011).

1970 – Projeto Minerva – criado em setembro de 1970, também decorrente do decreto presidencial de 1967, através do qual a Rádio Ministério da Educação (MEC) irradiou, em cadeia, cursos supletivos de primeiro e segundo grau e outros programas. O Projeto Minerva foi encerrado em 1991 (FGV, 2020).

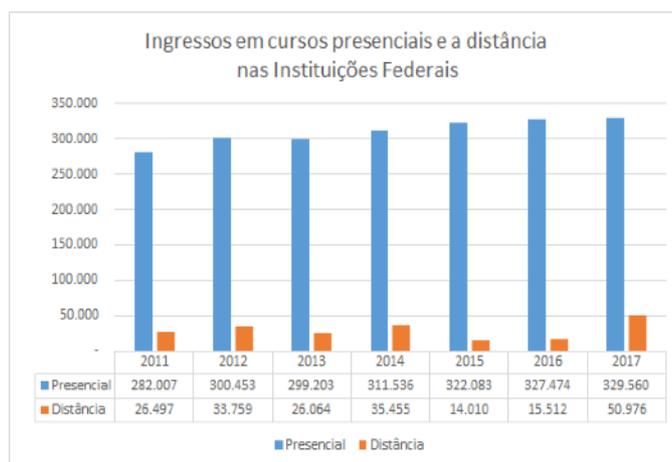
1997 – PROFORMAÇÃO – A Secretaria de Educação a Distância (SEED), do MEC, o Fundo de Fortalecimento da Educação (Fundescola), os estados e os municípios propuseram o desenvolvimento desse programa, voltado para a habilitação de professores sem a titulação mínima legalmente exigida, como estratégia para melhorar o desempenho do sistema de educação fundamental em todas as regiões do país, por meio da educação a distância (PROFORMAÇÃO, 2020).

Verifica-se que a evolução da EAD no Brasil não ocorreu de maneira totalmente articulada, o que fez com que o país demorasse a desenvolver e aproveitar todo o seu potencial. Tal situação de atraso vem sendo superada, especialmente com o advento de tecnologias que se disseminaram rapidamente, como o caso da internet, conforme observaram Batista e Souza (2015, p. 11). Em se tratando de EAD, pode-se dizer que há uma crescente transformação social, cultural, econômica e política trazida pelo benefício de uma modalidade que faz uso das ferramentas oferecidas por essa evolução tecnológica e que vai ao encontro das necessidades das pessoas na sua formação e qualificação.

O desenvolvimento da EAD teve seu ponto de afirmação iniciado com propostas legais estabelecidas pelo governo federal, sendo que, como observado por Giolo (2018, p. 74), “na década de noventa do século passado, foram lançadas as bases para que esse processo adquirisse corpo material e chegasse aonde chegou”. O autor aponta, ainda, como bases as iniciativas legais, como: a Lei nº 9.394/1996, a LDBEN, o Decreto nº 2.494/1998 e o Decreto nº 2.561/1998, observando, também, as ações institucionais, como a criação da Subsecretaria de Programas de Educação a Distância, pela Medida Provisória nº 962 em 1995, e da Secretaria de Educação a Distância (SEED) do Ministério da Educação, pelo Decreto nº 1.917 em 1996.

Mesmo que o governo brasileiro tenha observado a EAD em previsão legal em anos anteriores, foi somente a partir dos anos 2000 que essa modalidade ganhou maior relevância, sendo seu impulso influenciado por fatores geográficos, econômicos, sociais e, especialmente, pelo melhoramento das tecnologias disponíveis. Batista e Souza (2015, p. 13) apontam que a grande evolução da EAD ocorreu na aliança com as Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC), o que permitia trocas instantâneas de informação, independentes de questões geográficas, tornando o processo de aprendizagem mais conveniente e eficaz e trazendo melhorias no processo de aprendizado quanto ao seu planejamento (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Ingressos em cursos presenciais e em EAD nas instituições federais



Fonte: INEP (2019).

Na busca por ampliar a oferta de educação superior pública, atendendo aos anseios sociais e baseando-se nos preceitos legais da LDBEN, que, em seu art. 80, dispõe sobre o incentivo do poder público ao desenvolvimento e à veiculação de programas de ensino a distância em todos os níveis, foi instituída pelo governo federal, no ano de 2006, por meio do Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006, a UAB, um sistema voltado ao fomento da modalidade de educação a distância nas Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES), por meio de financiamento direto, visando realizar a articulação e a parceria entre os governos e as IPES, com a instalação de polos de apoio presencial nos municípios que se candidatam a receber os cursos.

O sistema traz entre seus objetivos a interiorização e a expansão da educação superior no Brasil, auxiliando e democratizando o acesso ao desenvolvimento educacional em locais distantes e isolados e buscando fazer com que municípios com baixo Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) tenham a oportunidade de se desenvolver por meio do oferecimento de educação superior pública de qualidade. O Sistema de Gestão da Universidade Aberta do Brasil (SisUAB) atualmente é gerido pela Capes, que, por meio da sua Diretoria de Educação a Distância, coordena 896 polos aptos a desenvolverem atividades de ensino (SISUAB, 2019).

No ano de 2009, iniciou-se na UAB uma nova etapa, em que ela não apenas financiaria e articulava as ações das IPES e dos governos, mas elaboraria e ofereceria às IPES cursos de graduação, especialização e extensão, com projetos pedagógicos e materiais didáticos próprios, a serem aplicados de forma igual em todo o território nacional. Esse é um modelo de programa que busca uma formação baseada em cursos nacionais, desenvolvidos dentro dos moldes estabelecidos pela própria UAB, em parceria com instituições conveniadas e ofertados às instituições integrantes do sistema.

O programa inicial dessa nova etapa foi o Programa Nacional de Formação em Administração Pública (PNAP), que se apresenta em cursos de bacharelado em Administração Pública e especializações em Gestão Pública, Gestão Pública Municipal e Gestão em Saúde. O programa procurou criar um perfil nacional de administradores públicos que poderiam auxiliar todas as esferas de governo no desenvolvimento das suas atividades. Foi, então, constituída a Comissão de especialistas para o desenvolvimento do projeto pedagógico dos cursos e estabeleceu-se, também, parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para elaboração e distribuição dos materiais didáticos a serem utilizados nos cursos desenvolvidos para o PNAP.

As vagas destinadas aos cursos do PNAP foram distribuídas em três editais, Edital nº 01/2009 (CAPES, 2009), Edital nº 19/2012 (CAPES, 2012b) e Edital nº 75/2014 (CAPES, 2014). Passados dez anos do início de sua aplicação, o programa apresenta 33.477 (trinta e três mil, quatrocentos e setenta e sete) formados em seus cursos de bacharelado e especializações, conforme o SisUAB (2018), sendo que aguarda novos ingressantes por meio das vagas dispostas no Edital nº 5/2018 (CAPES, 2018c).

Devido à aceitação e ao bom desenvolvimento do novo modelo de cursos nacionais, a Diretoria de Educação a Distância da Capes se dispôs a oferecer outros cursos com projetos pedagógicos de cursos nacionais. Então, foram preparados mais três cursos para disponibilização pela UAB: Curso de Bacharelado em Biblioteconomia em EAD (BibEAD); Curso de Prevenção ao uso indevido de drogas (PREVINA); Curso de Especialização em Ciência para professores das séries finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10!).

A promoção dos diversos cursos no sistema UAB vem auxiliar na recuperação de uma defasagem apresentada pelo Brasil quanto à distribuição de educação superior pelo extenso território, somada aos problemas socioeconômicos que o país possui, levando oportunidade de

desenvolvimento educacional e, por conseguinte, social às populações distantes dos grandes centros.

4. Metodologia

O sistema UAB, desenvolve atividades de fomento à educação superior na modalidade a distância junto com as instituições públicas de ensino superior, sejam elas estaduais, federais ou mesmo municipais. Entre os cursos presentes na UAB, existe uma classe de cursos fomentados pela Capes, que são os chamados cursos nacionais, e desenvolvidos pela Capes em parceria com instituições conveniadas e consultores. A realização dos cursos nacionais se dá por meio do repasse às instituições de todos os PPCs, nos quais são disponibilizados espaços para que as entidades possam incluir temas afetos às realidades e necessidades regionais ou de importância para as instituições. Como parte do fomento aos cursos nacionais, a Capes disponibiliza todo o material pedagógico a ser utilizado nas disciplinas dos cursos. As instituições que se dispõem a ofertar esses cursos se comprometem a utilizar os materiais desenvolvidos pela Capes e não realizar alterações em seus conteúdos ou nos PPCs, mantendo, assim, as características dos cursos nacionais.

Estabeleceu-se como ponto fulcral da pesquisa o que foi determinado no Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), com especial delineamento voltado ao preconizado no Capítulo IV – Do Direito à Educação, artigo 28, nos incisos II, III, IV, V, IX, XI, XII, XIII, XV, somado ao estabelecido no artigo 68. Cabe, ainda, destacar, como ponto de pesquisa, o disposto na Convenção Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2007), em seu artigo 24, notadamente ao atendimento das pessoas cegas, surdocegas e surdas. Esses normativos serviram de base para a análise do desenvolvimento de processos de acessibilidade que foram estabelecidos como parâmetro, realizando o cruzamento entre o que está previsto em leis e processos pedagógicos e aquilo que dispõe os PPCs dos cursos nacionais acerca do atendimento às PcD. Analisamos os conteúdos dos PPCs dos seguintes cursos nacionais desenvolvidos pela Capes: Cursos do PNAP – Bacharelado em Administração Pública, Especializações lato sensu em Gestão Pública Municipal, Gestão Pública e Gestão em Saúde; BibEAD – Bacharelado em Biblioteconomia e Especialização em Ciência para professores das séries finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10!).

Estabelecidas as bases de análise, foi iniciado o procedimento de levantamento de dados, buscando orientações e procedimentos para a confecção e a disponibilização dos materiais a serem utilizados no desenvolvimento dos cursos e das formas de prover atendimento às PcD. O levantamento foi realizado na Diretoria de Educação a Distância, responsável pelas instruções formais de produção com as instituições desenvolvedoras. Foi analisada a parte documental de formalização dos cursos, os seus PPCs e os processos de desenvolvimento desses cursos e dos materiais.

Os cursos referentes ao PNAP atualmente são os únicos cursos nacionais que já foram aplicados dentro do sistema UAB, contando com mais de 33.477 egressos, segundo o SisUAB (2018), e tendo passado por processo de atualização no ano de 2014. Esses cursos atualmente passam por novo processo de reformulação, com a retirada de algumas disciplinas e a substituição destas por outras que melhor atendam às demandas da sociedade. Na busca por trabalhar somente com dados e informações já sedimentadas, optou-se por analisar os PPCs dos cursos em vigor, referentes à última atualização, no ano de 2014, entre os quais foi selecionado o Projeto Pedagógico de Curso desenvolvido para o Bacharelado (CAPES, 2012a), pois os demais foram desenvolvidos como derivações desse, mantendo as características gerais.

As bases para produção dos materiais a serem utilizados nos cursos do PNAP foram todas orientadas para material impresso, em formato PDF, e não foram verificadas incursões mais aprofundadas para desenvolvimento de materiais acessíveis. Os materiais são enviados às instituições para distribuição impressa e disponibilização em seus sites conforme identifiquem ser melhor para sua distribuição. Há espaços nos PPCs, denominados Seminários Temáticos, nos quais as instituições podem desenvolver temas afetos à regionalidade ou de maior interesse para o desenvolvimento dos objetivos dos cursos. Verifica-se, na Introdução dos PPCs, citação ao atendimento das disposições da LDBEN, lei que, em seu Capítulo V, especificamente no artigo 59, inciso I, apresenta o tratamento a ser dispensado à educação especial. Nota-se que, mesmo diante de comprometimento com o atendimento da Lei, há o desatendimento desse preceito, que se liga integralmente aos processos de acessibilidade sensorial, por exigir aplicação de técnicas, métodos e estruturas curriculares atinentes ao atendimento das deficiências apresentadas. Na página 27 do PPC do Bacharelado, foi incluída referência à importância do apoio institucional e da mediação pedagógica para garantir as condições necessárias à concretização do ato educativo. Tal observação é relevante para que as instituições estejam atentas ao processo educacional e seus diversos atores, constituindo uma pluralidade para a qual devem estar preparadas.

Foi observada, na página 29, a conjuntura em que se deve apresentar a comunicação no processo, dispondo sobre a multidirecionalidade, por diferentes modalidades, utilizando-se de diversos meios de linguagem e fazendo observação específica sobre os materiais que precisam atender aos interesses e às necessidades dos estudantes. Cita-se, à página 34, a possibilidade de utilização de mais recursos para melhorar a comunicação: AVA, chat, biblioteca virtual, agenda, repositório de tarefas, questionários, telefones e videoaulas, porém, mesmo com essas possibilidades, não há qualquer orientação da Capes no sentido de tornar acessíveis os processos comunicacionais. A disciplina Língua Brasileira de Sinais (Libras), contemplando 60 horas, está disponível nos Conteúdos de Formação Complementar, classificada como disciplina optativa. Conforme ementa, serão dadas noções de Libras, porém ela não é um padrão de língua aplicado ao curso, restringindo-se uma disciplina do curso.

O BibEAD é disponibilizado dentro do sistema UAB para auxiliar no cumprimento da Lei nº 12.244, de 24 de maio de 2010, que estabelece parâmetros para a universalização das bibliotecas nas instituições de ensino até 2020, com a presença e atuação do bibliotecário em todas as bibliotecas instaladas no Brasil. Foi iniciado o preparativo do projeto pedagógico no ano de 2010, porém, devido a diversas ocorrências que impossibilitaram sua conclusão, os trabalhos foram interrompidos, sendo retomados posteriormente e findados no ano de 2018, com o lançamento oficial do curso e a oferta do Bacharelado em Biblioteconomia, via Edital nº 5/2018 (CAPES, 2018c).

Na página 18 do PPC (CAPES, 2018a), encontra-se a observação de que a educação a distância deve ser vista como meio de inserção social e de propagação do conhecimento individual e coletivo, contribuindo para desenvolver uma sociedade mais justa e igualitária. Porém, até esse espaço no corpo do projeto pedagógico, não há qualquer citação que informe como esse objetivo será alcançado, ou mesmo oriente para tal. Como princípio norteador da estrutura curricular, o projeto dispõe, em sua página 23, que o curso de Biblioteconomia tem “o dever de socializar o saber produzido por meio da comunicação científica e cultural”, o que não se manifestou de maneira plural nas atividades e nos processos analisados no PPC. Ainda assim, mesmo que, na página seguinte, se coloque como desafio do bibliotecário o reconhecimento da diversidade, ela só foi tratada enquanto atendimento ao usuário, não estando aplicada à disposição do curso para as PcD. O curso de Biblioteconomia, conforme instruído na página 35, deverá apoiar-se em um sistema de comunicação, bem como em um AVA, capaz de auxiliar ao discente no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem. O projeto apresenta como demais opções de comunicação: correio eletrônico; fórum de debate pela internet; videoconferência; telefone e outros dispositivos. A disciplina Libras é ofertada como optativa de 30 horas, tratando de história da educação de surdos, legislação correlata e aspectos linguísticos e não se aplicando de maneira integral ao Curso. Observa-se que a disciplina, essa obrigatória, Leitura e Ação Cultural, de 60 horas, contempla, em sua ementa, “O fazer biblioteconômico para a inclusão social do indivíduo”, porém está, novamente, voltada ao atendimento público, não ao atendimento dos alunos.

No CIÊNCIA É 10!, o público é formado por professores, já graduados, que estão atuando no sistema público de ensino e lecionando ciências nos anos finais do ensino fundamental. Sua finalidade é proporcionar formação continuada, sistematizada pelas dinâmicas e necessidades decorrentes do trabalho dos professores no espaço escolar e em sala de aula. O Curso baseia-se no ensino de ciências por meio investigativo, propondo hipóteses, experiências, observação e demais métodos científicos, e, para isso, busca oferecer instrumentos que possam auxiliar os professores no confronto de situação de seu cotidiano em ambiente escolar. O projeto (CAPES, 2018b) apresenta a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) 1: Ciência é 10! – Começando a experimentar e a pensar no TCC, de 60 h, que trabalhará recursos didático-tecnológicos com diferentes linguagens. Tais recursos serão cedidos no formato original em que se encontram na fonte, permitindo a autonomia do aluno na utilização dos materiais. Tal colocação possibilita que se possa trabalhar várias linguagens para acessar o conteúdo, por isso pode-se refletir a respeito de acessibilidade nesse caso, sem desconsiderar que, para ser realmente acessível, a disciplina já deveria ser disponibilizada nos formatos que atendam as diferentes necessidades das pessoas com deficiência sensorial.

O curso, voltado especificamente para professores de ciências da rede pública de ensino, está disponibilizado totalmente em formato digital, o que pode facilitar adaptações, porém, não houve preocupação inicial em se desenvolver um curso acessível às PcD sensorial, isso é perceptível pela falta de tratamento do tema em todo o PPC.

5. Discussão e Resultados

Após a exposição dos elementos textuais dispostos nos PPCs analisados, estabeleceu-se um quadro no qual estarão dispostos os elementos com base de análise e resultados alinhada ao Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015) e à Convenção Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2007). Desses dispositivos, foram identificados 11 itens a serem verificados

nos PPCs analisados. Em relação aos dados coletados, foi realizado o cruzamento dos PPCs com a seguinte classificação: Atende (**A**), que se refere ao acolhimento integral do item; Não Atende (**N**), quando nada do disposto no item for atendido; e Parcial (**P**), quando houver atendimento parcial do disposto. Existe, ainda, a opção Sem Aplicação Prevista (**S**), pois há casos, como nos cursos nacionais da Capes, em que fica a critério da instituição ofertar (Quadro 2).

Quadro 2 – Cursos nacionais ofertados pela Capes com as instituições parceiras

PARÂMETROS LEGAIS X CURSOS NACIONAIS	PNAP	BibEAD	C10!
Garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena.	P	P	N
Projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para garantir o pleno acesso dos estudantes com deficiência ao currículo, em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia.	N	N	N
Oferta de educação bilíngue, em Libras como primeira língua e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua.	N	N	N
Adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, favorecendo o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem.	N	N	N
Medidas de apoio que favoreçam o desenvolvimento dos aspectos linguísticos, culturais, vocacionais e profissionais, levando-se em conta o talento, a criatividade, as habilidades e os interesses do estudante com deficiência.	P	P	N
Formação e disponibilização de professores para o atendimento educacional especializado, de tradutores e intérpretes da Libras, de guias intérpretes e de profissionais de apoio.	N	N	N
Oferta de ensino da Libras, do Sistema Braille e de uso de recursos de tecnologia assistiva, de forma a ampliar habilidades funcionais dos estudantes, promovendo sua autonomia e participação.	P	P	N
Acesso à educação superior em igualdade de oportunidades e condições com as demais pessoas;	S	S	S
Acesso da pessoa com deficiência, em igualdade de condições, a jogos e a atividades recreativas, esportivas e de lazer no sistema escolar.	S	S	S
Adoção de mecanismos de incentivo à produção, à edição, à difusão, à distribuição e à comercialização de livros em formatos acessíveis, inclusive em publicações da administração pública ou financiadas com recursos públicos, com vistas a garantir à pessoa com deficiência o direito de acesso à leitura, à informação e à comunicação.	N	N	N
Garantia de que a educação de pessoas, em particular crianças cegas, surdocegas e surdas, seja ministrada nas línguas e nos modos e meios de comunicação mais adequados ao indivíduo e em ambientes que favoreçam ao máximo seu desenvolvimento acadêmico e social.	N	N	N

Legenda: P – parcial; N – não atende; e S – sem aplicação prevista.

Fonte: Aguiar (2020).

Observando as colocações do Quadro 2, verificou-se que há uma ausência quase completa de atendimento aos preceitos de acessibilidade buscados, à exceção daqueles itens que estão atendidos parcialmente (P) e daqueles que serão dispostos pelas instituições ofertantes e, por isso, foram classificados como sem aplicação prevista (S).

A previsão de processos de acesso e permanência nas instituições, por meio da promoção de serviços e recursos, encontra-se com atendimento parcial em dois dos três cursos ofertados, sendo que, em um deles, há desatendimento total. Destaque-se que o processo de exclusão encontra seu primeiro ponto aqui, com a apresentação de barreiras para o ingresso nas instituições. Não foram encontrados nos PPCs direcionamentos ao estabelecimento e à institucionalização de ações voltadas à acessibilidade. Há que se destacar, ainda, a ausência de atenção ao desenvolvimento de ambientes que comportem o atendimento acessível. Nota-se, conforme quadro apresentado, a falta de uma atenção mais especializada no tratamento das PcD, visando a superação de barreiras,

seja por meio de participação de mediadores, desenvolvimento de ambientes e estruturas acessíveis, ou seja, na produção de conteúdos e materiais que possuam acessibilidade. Falta posicionamento quanto à obrigatoriedade de oferta de intérpretes, mesmo que as instituições possuam essa possibilidade, não há um dispositivo estabelecido nos PPCs, o que pode vir a causar desatendimentos às pessoas que necessitarem.

A falta de incentivo a qualquer publicação e distribuição, em formatos acessíveis, dos materiais dos cursos, como: livros, publicações, objetos de aprendizagem, entre outros, é fator dificultador que inviabiliza a participação nos cursos às PcD com limitações sensoriais, em especial as com deficiência visual.

6. Considerações Finais

O desenvolvimento da EAD tem sido potencializado pelo surgimento de novas tecnologias, com especial espaço no qual se destaca a expansão da internet, particularmente num país de dimensões geográficas imensas, como o caso brasileiro. Além disso, as ações governamentais para exploração dessas possibilidades apresentadas pela internet vêm trazer maiores possibilidades de oferecimento da educação, como pode ser verificado na implantação do sistema UAB, que auxiliou buscando distribuir oportunidades de formação superior a diversas localidades do território nacional, as quais, sem o intermédio da EAD, encontravam-se desatendidas por instituições superiores de educação. Entre as possibilidades de realização da EAD, há que se destacar a oportunidade de desenvolver meios de acesso à educação àquela parcela da população compreendida como PcD, pois, mesmo com a ampliação das possibilidades de acesso às instituições de ensino superior, ainda há um parcela dessas pessoas que encontra dificuldades de acesso e permanência, seja por questões físicas, sensoriais, geográficas ou mesmo socioeconômicas. Por isso, a EAD vem ao encontro do atendimento dessas necessidades, propiciando a superação das barreiras com a implementação de ferramentas para tal atendimento, através da mediação e das metodologias que visam à inclusão de todos, sem exceção. A ação dos mediadores promove a inclusão das PcD no ambiente educacional e virtual, buscando seu desenvolvimento pessoal para que alcancem a plena vivência de suas potencialidades, com autonomia e segurança.

A avaliação dos PPCs desenvolvidos pela Capes nos cursos nacionais para o sistema UAB demonstra o desatendimento aos preceitos determinados no Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), em especial àqueles referentes ao Capítulo IV – Do Direito à Educação. Essa situação é demonstrada em vários níveis dentro da apresentação dos PPCs, mais uma vez tornando os cursos superiores excludentes àquela parcela da sociedade com deficiências sensoriais. Sem a mediação de instituições e seus profissionais, mais uma oportunidade de acesso à educação das pessoas com deficiências sensoriais estará indisponível, tirando dessas pessoas a oportunidade de desenvolvimento como cidadãos completos. Há arcabouço legal para que as ações afirmativas que atendam às PcD sejam implantadas, faltando por parte da Capes estabelecer, nas condições para se participar do sistema UAB, que todas as instruções referentes à participação das PcD deverão ser atendidas e institucionalizadas por meio de reformulação dos PPCs, assim promovendo o acesso à educação superior por meio da EAD. Essa orientação é a grande contribuição desta pesquisa. Cabe, ainda, indicar às IPES que todos os participantes envolvidos com a UAB, como monitores, coordenadores, professores e demais envolvidos, sejam capacitados a atender às PcD, mediando a relação delas com a instituição, o aprendizado e a comunidade acadêmica, de modo a prover auxílio nesse processo de reconhecimento do ambiente com vistas a alcançar pleno desenvolvimento e autonomia.

Referências

BATISTA, Carla Jeane Farias; SOUZA, Marisa Magalhães. A Educação a Distância no Brasil: regulamentação, cenários e perspectivas. **Revista Multitexto**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 11-15, 2015.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Rio de Janeiro: Roma Victor, 2002.

BRASIL. **Decreto nº 5.800**, de 8 de junho de 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5800.htm. Acesso em: 1 mar. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm. Acesso em: 17 ago. 2020.

CAPES. **Edital N° 01/2009/DED/CAPES**, 2009. Disponível em: https://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/EDITAL_N1_PNAP_DED_CAPES_2009.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

CAPES. **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Administração Pública na modalidade a distância**. Brasília: PNAP, 2012a. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/28-11-2017-PPC-BachareladoAdmPubPNAP.pdf>. Acesso em: 24 maio 2020.

CAPES. **Edital N° 19/2012/DED/CAPES**, 2012b. Disponível em: https://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/Edital_019_PNAP-2012.pdf. Acesso em: 20 jul. 2020.

CAPES. **Edital n° 75/2014-UAB**, 2014. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital-075-2014-UAB.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

CAPES. **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Biblioteconomia na modalidade a distância**. Brasília: PNAP, 2018a. Disponível em: <http://capes.gov.br/educacao-a-distancia/bibead>. Acesso em: 24 maio 2020.

CAPES. **Projeto Pedagógico do Curso de Especialização em Ciência para professores das séries finais do Ensino Fundamental (Ciência é 10!)**. Brasília: PNAP, 2018b. Disponível em: <https://c10.capes.gov.br/materiais/materiais-de-apoio>. Acesso em: 5 fev. 2020.

CAPES. **Edital N° 5/2018-UAB**, 2018c. Disponível em: <https://capes.gov.br/editais-ded/8771-edital-5-2018-chamada-para-articulacao-de-cursos-superiores-na-modalidade-ead-no-ambito-do-programa-uab>. Acesso em: 23 jan. 2020.

CENTER FOR APPLIED SPECIAL TECHNOLOGY (CAST). **Universal Design for Learning guidelines version 2.0**. Wakefield, 2011. Disponível em: http://udlguidelines.cast.org/?utm_medium=web&utm_campaign=none&utm_source=cast-about-udl. Acesso em: 21 ago. 2020.

GIOLO, Jaime. Educação a Distância no Brasil: a expansão vertiginosa. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, [s.l.], v. 34, n. 1, p. 73-97, 30 abr. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21573/vol34n12018.82465>. Acesso em: 24 maio 2020.

IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 25 maio 2020.

IVIC, Ivan. **Lev Semyonovich Vygotsky**. Recife: Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4685.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

MOVIMENTO DE EDUCAÇÃO DE BASE (MEB). **Portal**. [2019]. Disponível em: <http://www.meb.org.br>. Acesso em: 01 abr. 2019.

INEP. **Sinopse Estatística da Educação Superior-2017**. Brasília: MEC/INEP, 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em: 19 maio 2020.

MELLO, Anahi Guedes de; NUERNBERG, Adriano Henrique. Gênero e deficiência: interseções e perspectivas. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 20, n. 3, p.635-655, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ref/issue/view/1948/showToc>. Acesso em: 27 maio 2020.

MENDES, Rodrigo Hübner. O que é Desenho universal para aprendizagem? **Plataforma Digital - Diversa Educação Inclusiva na Prática**, 01 dez. 2017. Disponível em: <https://www.diversa.org.br/artigos/o-que-e-desenho-universal-para-aprendizagem/>. Acesso em: 19 nov. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria n° 3.284, de 7 de novembro de 2003. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. **Diário Oficial da União**, n. 219, seção 1, p. 12, 11 nov. 2003.

NUNES, C., MADUREIRA, I. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Da Investigação às Práticas**, [s.l.], v. 5, n. 2, p. 126-143, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/inp/v5n2/v5n2a08.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2019.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky Aprendizado e desenvolvimento: Um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**, 2007. Brasília: Ministério dos Direitos Humanos – Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2017.

PROFORMAÇÃO. **Portal Programa de Formação de Professores em Exercício, da Secretaria de Educação a Distância**. [2020]. Disponível em: <http://proformacao.proinfo.mec.gov.br/apresentacao.asp>. Acesso em: 04 abr. 2020.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: Wva, 1997.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 8. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2010.

VYGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alex N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

Discalculia e Tecnologias Digitais Educacionais: uma Revisão Sistemática de Literatura

Dyscalculia and Educational Digital Technologies: a Systematic Literature Review

João Coelho Neto

Universidade Estadual do Norte do Paraná – campus de Cornélio Procopio
joacoelho@uenp.edu.br

Katia Romero Felizardo

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – campus Cornélio Procopio
katiascannavino@utfpr.edu.br

Marília Bazan Blanco

Universidade Estadual do Norte do Paraná – campus de Cornélio Procopio
mariliabazan@uenp.edu.br

Resumo

As tecnologias digitais são ferramentas que podem auxiliar em diversos contextos de ensino, principalmente para a educação especial, e no caso desta pesquisa, a discalculia. Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados de um estudo realizado para coletar e avaliar evidências sobre ferramentas computacionais gratuitas que auxiliem alunos com discalculia. Para atingir tal objetivo, realizou-se uma revisão sistemática da literatura que fornece um método objetivo para identificar as evidências existentes relacionadas a um tema de pesquisa. Os resultados indicam que dos 811 trabalhos encontrados nas 10 bases de buscas, somente 3 abordaram o uso das tecnologias digitais com crianças com discalculia na educação básica no contexto brasileiro. Nesses 3 trabalhos, foram mapeadas 21 ferramentas computacionais. Observou-se que, em relação à produção do conhecimento sobre as tecnologias digitais e a discalculia para o contexto escolar brasileiro, são poucas as pesquisas realizadas, o que pode dificultar a sua utilização nesse contexto.

Palavras-chave: Dificuldade de Aprendizagem. Informática e Educação. Software Educativo. Revisão de Literatura.

Abstract

Digital technologies are tools that can help in various teaching contexts, especially for special education. Thus, in this research, the dyscalculia. This paper presents the results of a study conducted to collect and evaluate evidence on free computing tools that assist students with dyscalculia. To achieve this goal, it was conducted a systematic literature review that provides an objective method for identifying existing evidence related to a research topic. The identified results point out that out of the 811 papers found in 10 search databases, only 3 papers addressed the theme of using digital technologies for the dyscalculia's area, evidenced in basic education in the Brazilian context. Of these 3 papers, 21 computational tools were mapped. Regarding the production of knowledge about digital technologies and dyscalculia for the Brazilian school context, especially for basic Education, needs to be further studied, in order to enable free strategies for students with dyscalculia.

Keywords: Learning Disabilities. Computers in Education. Educational Software. Literature Review

1. Introdução

As Tecnologias Digitais (TD) podem ser ferramentas auxiliares no âmbito escolar em diversos níveis de ensino, principalmente para aqueles que necessitam de instrumentos diferenciados para que o processo de aprendizagem aconteça. O uso dessas ferramentas faz-se, ainda, um grande

desafio (SVETSKY; MORACVIK, 2016), pois sua aplicação, nos diversos contextos de ensino, precisa ser estruturada e planejada.

Sengik; Valentini e Timm (2017) apontam que o uso de *softwares* educacionais em sala de aula “[...] pode impulsionar a aprendizagem, permitindo por meio de suas funções lúdicas e educativas uma maior interação, motivação e autonomia do aluno” (p. 631). Assim, essas possibilidades podem ser enquadradas em todos os níveis, tipos e ações de ensino.

Dessa forma, Lima, Schlemmer e Morgado (2020) relatam que as tecnologias digitais voltadas à educação vêm evidenciar o repensar dos processos educacionais em termos de acesso e compartilhamento das informações.

Somerton (2019) aborda que as TDs não são novas no contexto da Educação e são comuns em muitas configurações tradicionais de ensino e da Educação Especial. No entanto, apesar dos milhares de aplicativos educacionais atualmente disponíveis, é difícil para os educadores distinguirem entre aplicativos considerados educacionais daqueles que não são e fazer uso dos mesmos no processo de ensino.

Baleotti; Castro Perez & Zafani (2018) ressaltam que para que as TDs sejam eficazes, faz-se necessário que os educadores tenham o conhecimento prévio desses recursos, para que possam ser utilizados junto aos alunos com deficiência. Essa questão pode ser observada em Silva e Góes (2020, p. 49) ao mencionarem que as “[...] tecnologias em geral, das mais simples às mais complexas em seu uso, ampliam as possibilidades do professor ensinar e do estudante em aprender”.

Na área de Educação Especial, são várias as ferramentas tecnológicas que podem ser utilizadas pelos professores e inseridas em sala de aula, a fim de auxiliar nas atividades para pessoas com deficiência ou necessidades educacionais especiais. Nesta pesquisa utilizamos os termos “Pessoas com Deficiência” e “Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais” visto entender que a discalculia não é uma deficiência e sim um Transtorno de Neurodesenvolvimento com “[...] comprometimentos no senso numérico e reconhecimento de números, memorização de símbolos e fatos aritméticos e no raciocínio matemático, conforme a Associação Psiquiátrica Americana (2014).

De acordo com a Associação Psiquiátrica Americana (2014), o transtorno de aprendizagem da matemática ou discalculia é caracterizado por comprometimentos no senso numérico e reconhecimento de números, memorização de símbolos e fatos aritméticos e no raciocínio matemático. Desse modo, o termo discalculia é projetado para a incapacidade de executar operações matemáticas ou aritméticas (FERRAZ; NEVES, 2015) e as crianças com este transtorno apresentam dificuldades até mesmo em operações matemáticas simples.

Segundo Santos (2017), as crianças com discalculia fazem uso de estratégias consideradas imaturas de contagem e resolução de problemas, como contar nos dedos, apresentam dificuldades na compreensão de conceitos numéricos básicos e na aprendizagem e memória de fatos aritméticos. Apresentam, ainda, dificuldades com a linha numérica mental e com a transcodificação de representações simbólicas, com a contagem em ordem inversa e com a compreensão do cálculo.

A discalculia pode ser classificada em seis subtipos, como apontado por Bernard e Stobauss, (2011, p.49), sendo estes: “discalculia verbal: dificuldades em nomear quantidades matemáticas, os números, os termos e os símbolos; discalculia practognóstica: dificuldades para enumerar, comparar, manipular objetos reais ou em imagens; discalculia léxica: dificuldades na leitura de símbolos matemáticos; discalculia gráfica: dificuldades na escrita de símbolos matemáticos; discalculia ideognóstica: dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos; e discalculia operacional: dificuldade na execução de operações e cálculos numéricos”.

Visando a diminuição dessas dificuldades, intervenções focadas devem ser iniciadas o mais precocemente, podendo se utilizar de estratégias pedagógicas com foco nos procedimentos aritméticos em si ou então cognitivas, visando o desenvolvimento de funções cognitivas mais amplas, como por exemplo as funções executivas, fazendo uso de materiais manipuláveis, jogos e programas computadorizados (SANTOS, 2017).

Coelho Neto, Blanco e Silva (2017, p. 1) abordam que as “[...] tecnologias digitais em sala de aula podem ser instrumentos que auxiliam no processo de ensino e de aprendizagem, e para a área de Educação Especial, esses instrumentos podem ainda ser ferramentas potencializadoras de aprendizagem para indivíduos com deficiências ou transtornos, dentre eles, a Discalculia”.

Assim, o uso das TDs pode ser um diferencial para o ensino, auxiliando nas ações educacionais; porém, ainda são pouco utilizadas. Isso vem ao encontro do apresentado por Guedes, Blanco e Coelho Neto (2019, p. 19) ao ressaltarem que “[...] são poucos os estudos que apresentam propostas de intervenção para indivíduos com dificuldades de aprendizagem da Matemática ou Discalculia, mostrando a necessidade da realização de mais pesquisas na área educacional e de mais trabalhos de divulgação dos resultados em Português, visando fornecer acesso ao conhecimento aos pais e professores”.

Em uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) que visou analisar de que modo a discalculia tem sido abordada nos periódicos, dissertações e teses brasileiras, Guedes, Blanco e Coelho Neto (2019) relatam que a discalculia foi abordada em várias áreas do conhecimento, como a Educação e Saúde; porém, destaca-se que foi mapeado um número reduzido na área educacional e em

Português, o que pode dificultar o acesso à informação por parte de professores e outros profissionais interessados no estudo desse transtorno. Ainda nesse contexto, Coelho Neto e Blanco (2017) fizeram um mapeamento sobre quais as ferramentas digitais podem ser utilizadas para alunos com discalculia ou dificuldades de aprendizagem da Matemática em sala de aula. A partir da busca realizada, encontrou-se trabalhos que apresentam propostas que visam a auxiliar as crianças com dificuldades de aprendizagem na Matemática, sendo estes: Wilson et al. (2006a); Wilson et al. (2006b); de Castro et al. (2014) e Cezarotto (2016).

Partindo do apresentado, esta pesquisa objetiva coletar e avaliar evidências sobre ferramentas computacionais gratuitas que auxiliem alunos com dificuldades em Matemática e com transtorno da aprendizagem matemática, a discalculia, no contexto da Educação Básica brasileira. Para abordar as questões previamente apresentadas, foi realizada uma RSL que fornece uma visão geral de uma área de pesquisa e sumariza as evidências existentes sobre o tópico de interesse. Portanto, neste artigo é apresentada a descrição da RSL realizada, bem como uma discussão dos resultados.

A partir desse contexto, perguntas foram emergidas para esta revisão: Quais Tecnologias Digitais (ferramentas computacionais gratuitas) estão sendo utilizadas para alunos com discalculia na Educação Básica? De que forma essas tecnologias digitais (ferramentas computacionais gratuitas) estão sendo utilizadas no contexto escolar? Quais são as evidências da utilização das tecnologias digitais (ferramentas computacionais gratuitas) para alunos com discalculia em sala de aula?

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: Na Seção 2 são apresentadas as Questões de Pesquisa (QPs) e os procedimentos adotados para identificar, selecionar estudos relevantes e extrair os dados de interesse. Também são detalhadas as ferramentas identificadas bem como a descrição de suas características; na Seção 3 são descritos os resultados; na Seção 4, a discussão; e, finalmente, na Seção 5, as considerações finais, as ameaças à validade da RSL e os trabalhos futuros.

2. Desenvolvimento

A RSL tem como objetivo reunir estudos e sintetizar o conhecimento sobre uma determinada área de pesquisa. O processo de RSL envolve três fases: planejamento, condução e apresentação dos resultados, brevemente apresentados na sequência.

1. Durante o planejamento é criado o protocolo que contém, entre outros, itens como as questões de pesquisa a serem respondidas na RSL;

2. Durante a fase de condução são realizadas três atividades: a busca por estudos candidatos, a seleção dos estudos relevantes e a extração de dados;

2.1. A busca é a primeira atividade e é geralmente realizada em base de dados eletrônicas, com o uso de *strings* de busca. Técnicas complementares, como *snowballing* (WOHLIN, 2014), também podem ser adotadas;

2.2. Durante a segunda atividade, os estudos são selecionados e classificados como relevantes (incluídos) ou irrelevantes (excluídos). A qualidade metodológica dos estudos incluídos é medida;

2.3. A terceira atividade consiste em extrair dados dos estudos considerados relevantes;

3. Por fim, durante a última fase do processo da RSL, os dados são sintetizados e os resultados são divulgados aos interessados.

O planejamento da RSL foi realizado de acordo com o modelo de protocolo sugerido por Kitchenham; Budgen; Brereton (2015).

2.1 Questões de pesquisa (QPs)

Visando a identificar o estado da arte atual das ferramentas computacionais gratuitas para a discalculia, três QPs foram consideradas, descritas a seguir:

1. **QP1** – Quais tecnologias digitais (ferramentas computacionais gratuitas) estão sendo utilizadas para alunos com discalculia na Educação Básica?

Esta questão de pesquisa fornece um entendimento sobre as ferramentas gratuitas existentes e em uso por professores da Educação Básica para alunos com discalculia. As ferramentas serão descritas pelo nome, contexto de aplicação e características, incluindo distúrbios de aprendizagem suportados pelas ferramentas, ações e habilidades desenvolvidas, público-alvo e faixa etária;

2. **QP2** – De que forma essas tecnologias digitais (ferramentas computacionais gratuitas) estão sendo utilizadas no contexto escolar?

Esta questão de pesquisa fornece uma visão geral de como as ferramentas estão sendo usadas pelos professores da Educação Básica para alunos com discalculia, ou seja, o tipo da sessão e material (softwares, jogos etc.) adotados por eles;

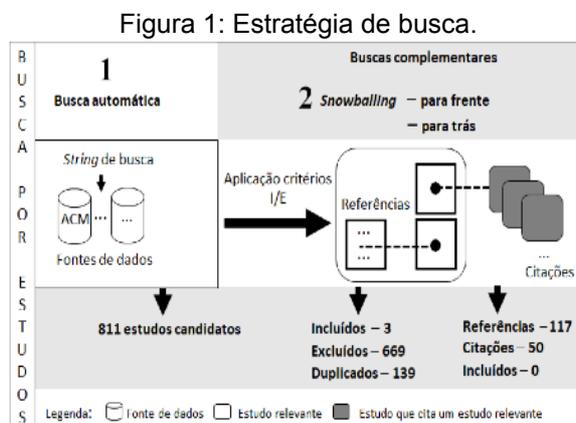
3. **QP3** – Quais são as evidências da utilização das tecnologias digitais (ferramentas computacionais gratuitas) para alunos com discalculia em sala de aula?

Esta questão de pesquisa descreve as evidências sobre a adoção de ferramentas computacionais gratuitas por professores da Educação Básica para alunos com discalculia, destacando o tipo de auxílio fornecido e as vantagens no seu uso;

Essas QPs foram estruturadas nas quatro facetas do **PICO** – **Population** (População), **Intervention** (Intervenção), **Comparison** (Comparação), e **Outcome** (Resultados), conforme demonstrado na sequência: População: alunos da Educação Básica com discalculia; Intervenção: Tecnologia Digital (ferramentas computacionais gratuitas); Comparação: não se aplica; e Resultados: TDs (ferramentas computacionais gratuitas) existentes.

2.2 Identificação de estudos relevantes

Uma RSL tem como principal objetivo reunir e sintetizar dados de estudos sobre uma determinada área do conhecimento. O processo de condução de uma RSL necessita ser rigoroso e imparcial, envolvendo ampla cobertura de fontes como base de dados, indexando revistas e conferências, e a adoção de técnicas de busca complementares. Com pode ser observado na Figura 1, a fim de minimizar o viés da busca e maximizar o total de estudos identificados foi criada uma estratégia de busca considerando dois tipos: (1) busca automática, envolvendo a elaboração de uma *string* de busca e seleção de fontes para a pesquisa; e (2) buscas complementares, com a adoção da *snowballing* – para frente e para trás.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A *string* de busca foi formada em três fases. Na primeira foram definidos os termos principais das duas áreas fundamentais relacionadas ao tópico de pesquisa deste estudo: discalculia e TD, conforme demonstrado na Tabela 1 (primeira coluna). Durante a segunda fase, para cada um dos termos principais foram identificados seus sinônimos (veja a coluna 2 da Tabela 1).

Em particular, não foram identificados sinônimos para o termo discalculia. Os sinônimos de TD foram conectados pelo operador booleano OU (OR em inglês). Finalmente, na última fase, os dois termos principais e seus sinônimos foram conectados pelo operador booleano E (AND em inglês). A *string* final é apresentada na terceira linha da Tabela 1.

Tabela 1: *String* de busca.

Termos	Sinônimos
<i>Dyscalculia</i>	–
<i>Digital Technology</i> .	<i>learning object, software, virtual environment, app, game, platform, tool.</i>
(“dyscalculia”) AND (“digital technology” OR “learning object” OR “software” OR “virtual environment” OR “app” OR “game” OR “platform” OR “tool”).	

Fonte: Elaborada pelos autores.

As fontes de dados adotadas neste estudo foram: ACM Digital Library (<http://portal.acm.org>); El Compendex (<https://www.elsevier.com/solutions/engineering-village/content/compendex>); IEEE Digital Library (<http://ieeexplore.ieee.org>); ISI Web of Science (<http://www.isiknowledge.com>); Periódicos CAPES (<https://periodicos.capes.gov.br>); Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE (<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/archive>); Science Direct (<http://www.sciencedirect.com>); Scopus (<http://www.scopus.com>); Springer Link (<http://link.springer.com>); Anais do Workshop de Informática na Escola - WIE (<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/issue/archive>).

A *string* de busca definida foi adaptada para cada uma das fontes de dados eletrônicos selecionadas. As buscas foram realizadas nos campos título e resumo dos estudos. Como pode ser observado na Tabela 2, 811 estudos candidatos foram retornados.

Tabela 2: Busca automática.

Fonte de dados	Total de estudos
<i>ACM Digital Library</i>	3
<i>El Compendex</i>	23
<i>IEEE Digital Library</i>	38
<i>ISI Web of Science</i>	70
<i>Periódicos CAPES</i>	23
<i>Anais do SBIE</i>	0
<i>Science Direct</i>	12
<i>Scopus</i>	113
<i>Springer Link</i>	529
<i>Anais do WIE</i>	0
Total de estudos	811
Incluídos	3
Excluídos	669
Duplicados	139

Fonte: Elaborada pelos autores.

A técnica complementar de busca *snowballing* foi adotada visando a ampliar a identificação de estudos candidatos. Uma vez que a *string* de busca não contemplou sinônimos para o termo discalculia, critérios de inclusão e exclusão foram definidos (conforme descrito no item 2.3 deste trabalho). Utilizou-se dessa técnica na tentativa de identificar outros possíveis estudos de interesse.

2.3 Seleção dos estudos relevantes

Após a execução das buscas, iniciou-se a fase de seleção de estudos. Um estudo foi considerado relevante no contexto dessa RSL se satisfizesse o seguinte critério de inclusão (CI): **CI_1**: O estudo deve apresentar pelo menos uma TD (ferramenta computacional gratuita) no contexto de discalculia para a Educação Básica.

Um estudo foi excluído ao satisfazer ao menos um dos critérios de exclusão (CE), descritos como: **CE_1**: Estudo duplicado; **CE_2**: Estudo com cinco ou menos páginas; **CE_3**: Estudo desenvolvido fora do contexto educacional; **CE_4**: Estudo escrito em idiomas diferentes do português ou inglês; **CE_5**: Estudo que não aborda o uso da TD; **CE_6**: Estudo relacionado ao uso da TD fora

do contexto de discalculia; **CE_7**: Estudo publicado antes de 2009; **CE_8**: Estudo que não foi desenvolvido no contexto brasileiro (a pesquisa foi feita somente no contexto brasileiro visto a natureza do projeto que a norteia, cujo objetivo é identificar, no contexto brasileiro, a ocorrência das Tecnologias Digitais em diferentes áreas do conhecimento; **CE_9**: Estudo que não foi para a Educação Básica; **CE_10**: Estudo secundário ou terciário; **CE_11**: Literatura cinzenta, que segundo Aquesoloto et al. (2001), citado por Botelho e Oliveira (2015), é “informação não comercializada, para difusão mais ou menos restrita, muitas vezes de pequena tiragem: documentos de trabalho, relatórios de estudos ou de pesquisas, teses, etc.” (p. 128).

A seleção foi realizada por três revisores e em três fases, descritas a seguir.

Seleção inicial: Na seleção inicial, os revisores aplicaram, em conjunto, os critérios de inclusão e exclusão com base na leitura do título e resumo de cada estudo. Assim, dos 811 estudos retornados 139 foram considerados duplicados (17,1%) e 55 incluídos (6,7% dos estudos).

Seleção final: Após a seleção inicial realizou-se a seleção final, que consistiu na aplicação dos mesmos critérios de seleção por meio da leitura completa do texto dos estudos incluídos na fase inicial. Assim, os 55 estudos incluídos durante a seleção inicial foram lidos na íntegra durante a seleção final. Desses 55 estudos, 3 (5,4%) foram incluídos pela aplicação dos critérios de inclusão: Estudo incluído **EI_1** (CEZAROTTO; BATTIOLA, 2016); Estudo incluído **EI_2** (de CASTRO *et al.*, 2014); Estudo incluído **EI_3** (MEDEIROS *et al.*, 2016). 52 (94,5%) estudos foram excluídos pois satisfazem pelo menos um dos critérios de exclusão.

Avaliação da qualidade: Para avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos, foram definidos três critérios de qualidade (CQ) e suas respectivas pontuações (veja Tabela 3). Uma vez identificados, os estudos precisam ser selecionados por meio da aplicação de critérios de seleção (que são os critérios de inclusão e de exclusão) e podem ser avaliados pelos critérios de qualidade (critérios que caracterizam a qualidade individual dos estudos). O objetivo principal, ao utilizar critérios de qualidade, é avaliar os aspectos metodológicos dos estudos. Ao procurar avaliar a qualidade dos estudos, por meio da aplicação de critérios de qualidade, busca-se aumentar a confiabilidade nos resultados que serão obtidos e, também, na generalização dos mesmos. Uma maneira de se medir a qualidade de estudos primários é por meio da aplicação de *checklist*, ou seja, lista que contém itens que serão utilizados para avaliar a qualidade de cada estudo independentemente. Não há regras a serem seguidas na formulação do *checklist* de qualidade, mas pode se referir a como os dados daquele estudo foram analisados, como o estudo foi avaliado, como foram feitas as comparações de intervenções, como a população foi selecionada, ou seja, são questões que avaliam os aspectos metodológicos do estudo sob análise. A pontuação final da Avaliação de Qualidade (AQ) para cada estudo incluído foi calculada usando a seguinte fórmula:

$$AQ = \frac{\sum_{i=1}^3 CQi}{PontuaçãoMáxima} * 100$$

Tabela 3: Critérios de qualidade.

Critério de Qualidade (CQ)	Pontuação	EI_1	EI_2	EI_3
CQ_1: Na abordagem metodológica houve um grupo controle?	0 – Não; 1 – Sim.	0	1	0
CQ_2: Na abordagem metodológica houve pré e pós testagem?	0 – Não; 1 – Sim.	0	1	0

C Q_3: Na abordagem metodológica os dados foram testados estatisticamente?	0 – Não; 1 – Sim.	0	1	0
Pontuação final AQ		0.0	3.0	0.0

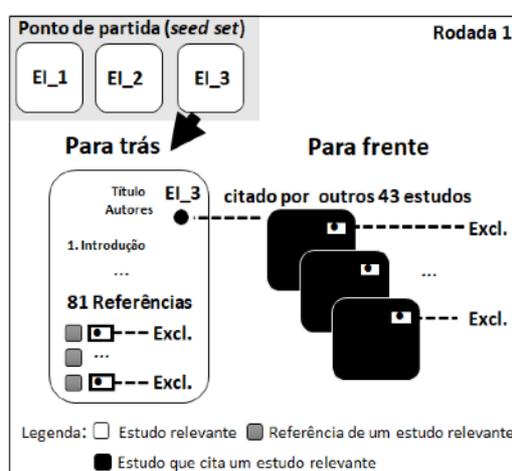
Fonte: Elaborada pelos autores.

A pontuação final da AQ para EI_1 (Cezarotto & Battaiola, 2016) foi 0 (zero); EI_2 (de Castro et al., 2014) obteve pontuação final 3 (três); e EI_3 (Medeiros et al., 2016) totalizou 0 (zero).

Apenas o uso da *string* de busca não é suficiente para a identificação de todos os estudos relevantes. Isso leva os pesquisadores a explorarem outras técnicas, já que a utilização de técnicas complementares amplia a identificação de novos estudos. Como mencionado anteriormente, nesta RSL nós adotamos *snowballing* como técnica de busca complementar.

O primeiro passo da técnica *snowballing* envolve a identificação de um conjunto de estudos, definido como ponto de partida (*seed set*). Como pode ser observado na Tabela 4 (Linha 2), no nosso caso esse conjunto foi formado por EI_1, EI_2 e EI_3. A técnica *snowballing* pode ser aplicada de duas formas: uma delas é através da consulta de referências, conhecida como *backward snowballing* (bola de neve para trás), e a outra é através da consulta às citações, conhecida como *forward snowballing* (bola de neve para frente). A aplicação de ambas as técnicas para o estudo EI_3, rodada 1, está representada na Figura 2. Por exemplo, os critérios de seleção (inclusão/exclusão) foram aplicados nas 81 referências de EI_3, assim como nos 43 estudos que o citam. Dado o título de EI_3, sua lista de citações foi gerada automaticamente pela *Google Scholar*¹. Nenhum novo estudo foi identificado, conforme os critérios estabelecidos neste trabalho.

Figura 2: Exemplo de aplicação *snowballing* (trás/frente) para o EI_3.



Fonte: Elaborada pelos autores.

O processo ilustrado para EI_3 foi repetido para os demais estudos do *seed set* (EI_1 e EI_2). Caso novos estudos tivessem sido detectados, eles formariam o “*novo*” *seed set* e o processo seria reiniciado (nova rodada).

¹ Lista de citações de EI_3: https://scholar.google.com.br/scholar?cites=18312353473436134888&as_sdt=2005&scioldt=0,5&hl=pt-BR

Tabela 4: *Snowballing* – Rodada 1.

<i>Snowballing</i> (para trás/ para frente)				TOTAL	
Ponto de partida (<i>Seed set</i>)		EI_1	EI_2	EI_3	3
Bola de neve para trás (<i>Backward snowballing</i>).	Total de referências.	13	23	81	117
	Incluídos.	0	0	0	0
	Excluídos.	13	23	81	117
Bola de neve para frente (<i>Forward snowballing</i> .)	Total de citações.	0	7	43	50
	Incluídos.	0	0	0	0
	Excluídos.	0	7	43	50

Fonte: Elaborada pelos autores.

2.4 Extração e sumarização dos dados

Para responder às QPs foram extraídos/sumarizados dados dos três estudos incluídos, em três etapas. Durante a etapa 1 extraímos os dados e preenchemos os formulários associados, cujo conteúdo é resumido na Tabela 5. Depois disso, na etapa 2, agrupamos os dados por tópicos. Finalmente, na etapa 3, resumos e representações visuais (tabelas etc.) dos dados foram construídos para nos ajudar a analisar e classificar as ferramentas encontradas.

Tabela 5: Formulário de extração de dados.

Campo do formulário	Descrição
Identificador (ID).	Campo número inteiro: valor numérico único que identifica o estudo.
Método de Pesquisa.	Campo múltipla escolha: () Estudo de caso () Experimento Controlado () Outro.
Autores.	Campo textual: autores do estudo.
Área - Subárea	Campo textual: área de pesquisa.
Tipo de publicação.	Campo múltipla escolha: () Revista () Conferência () Outro – Descrever.
Data da Publicação.	Campo do tipo data: data da publicação do estudo.
Intervenção: tipo.	Campo textual: descrição do transtorno de aprendizagem.
Intervenção: duração.	Campo número flutuante: tempo de duração da avaliação da ferramenta.
Público: meninos.	Campo número inteiro: total de meninos que usaram a ferramenta.
Público: meninas.	Campo número inteiro: total de meninas que usaram a ferramenta.
Público: escolaridade.	Campo textual: descrição da escolaridade. Por exemplo, ensino infantil.
Público: idade (média).	Campo número flutuante: idade média do público participante.
Local da coleta.	Campo textual: local de aplicação da avaliação da ferramenta.
Custo da implementação.	Campo numérico flutuante: custo da implementação da ferramenta.
Resultado: tipo métrica.	Campo textual: descrição do número de crianças atendidas, pontos positivos etc.
Resultado: escola pública.	Campo textual: descrição das melhorias alcançadas para crianças, professores etc.

Fonte: Elaborada pelos autores.

3. Resultados

Para oferecer uma visão geral dos esforços para disponibilizar ferramentas computacionais gratuitas para serem utilizadas com alunos com discalculia na Educação Básica, os três estudos incluídos foram distribuídos ao longo dos anos, conforme mostrado na Tabela 6. Como essa tabela sugere, o surgimento de ferramentas no contexto brasileiro é recente (≥ 2014).

Antes de apreciar os resultados dos artigos selecionados, uma análise a respeito das bases, artigos aceitos por fonte e por ano será delineada. A base que obteve maior número de artigos foi a *Springer Link*, totalizando uma abordagem de 65,2%. No que tange à questão da quantificação, observa-se um número de 529 artigos, sendo que desses nenhum foi para o final do critério de seleção; 508 artigos foram excluídos por não abordarem a temática e 28 artigos foram duplicados.

Observando o veículo de publicação (consulte Tabela 6 – coluna três), é possível afirmar que 2 (dois) artigos selecionados são provenientes de revista.

Estudo	Ano	Veículo publicação
EI_1 (Cezarotto & Battaiola, 2016).	2016	Revista
E1_2 (de Castro et al., 2014).	2014	Revista
EI_3 (Medeiros et al., 2016).	2016	Conferência

Fonte: Elaborada pelos autores.

Com relação à **QP1** (*Quais tecnologias digitais (ferramentas computacionais gratuitas) estão sendo utilizadas para alunos com discalculia na Educação Básica?*), foram identificadas três ferramentas para uso no contexto de avaliação da discalculia. São elas: “*Cowboy one*”; “*Martian Jumper*”; e “*Equation Adventure*”. Embora essas ferramentas tenham sido propostas para avaliação, elas também podem ser utilizadas em contexto escolar (3).

Especificamente para o contexto escolar, destacam-se as seguintes ferramentas: *Caco Files*; *Lost Ruins*; *Slot Machine*; *Off Road*; *Number Race 1*; *Number Race 2*; *Memory*; *Shark*; *Selling Corn*; *Beware of the Alligator*; *Flash Cards*; *Noggin Breaker*; *Monkey Puzzle*; *Motocross*; *Wrapping presents*; *Dance, Dance and Dance!*; *Apple Harvest*; e *Hit the Balloons* (18). Assim, totalizam 21 TDs. Algumas características dessas ferramentas encontradas podem ser identificadas nas Tabelas 7 – 12, conforme descrito a seguir:

Tabela 7: Visão geral das ferramentas computacionais gratuitas para alunos com discalculia.

Ferramenta	Objetivo	Referência
<i>Shark</i> ; <i>Dance, Dance and Dance!!</i>	Durante 6 das 12 sessões de intervenção utilizou-se esses jogos eletrônicos, a fim de auxiliar no diagnóstico da discalculia.	(Cezarotto & Battaiola, 2016).
<i>Cowboy One</i> ; <i>Martian Jumper</i> ; <i>Equation Adventure</i> .	Diagnóstico de distúrbios Auxiliar na avaliação cognitiva da discalculia.	(Medeiros <i>et al.</i> , 2016).
<i>Caco Files</i> ; <i>Lost Ruins</i> ; <i>Slot Machine</i> ; <i>Off Road</i> ; <i>Number Race 1</i> ; <i>Number Race 2</i> ; <i>Memory</i> ; <i>Shark</i> ; <i>Selling Corn</i> ; <i>Beware of the Alligator</i> ; <i>Flash Cards</i> ; <i>Noggin Breaker</i> ; <i>Monkey Puzzle</i> ; <i>Motocross</i> ; <i>Wrapping presents</i> ; <i>Dance, Dance and Dance!</i> ; <i>Apple Harvest</i> ; <i>Hit the Balloons</i> .	Neste trabalho há um grupo de controle e um grupo de intervenção (5 semanas de intervenção com o uso do computador). Foram selecionados 18 jogos eletrônicos educacionais pelo ambiente computacional analisado. Realizou-se pré-teste com 300 participantes e no pós-teste utilizou-se 26 participantes, os quais foram divididos entre o grupo experimental e o controle, utilizando essas ferramentas no processo.	(de Castro <i>et al.</i> , 2014).

Fonte: Elaborada pelos autores.

No trabalho de Medeiros *et al.* (2016) observou-se a relação entre algumas características das ferramentas utilizadas, “*Cowboy One*”; “*Martian Jumper*” e “*Equation Adventure*”, e os distúrbios de aprendizagem. Assim, na Tabela 8 são apresentadas as ferramentas e os subtipos de discalculia para os quais são utilizadas. Os outros trabalhos (CEZAROTTO; BATTIOLA, 2016; CASTRO *et al.*, 2014) não apresentaram essa relação.

Tabela 8: Distúrbios de aprendizagem suportados por ferramentas computacionais gratuitas.

Distúrbio de aprendizagem	<i>Cowboy One</i>	<i>Martian Jumper</i>	<i>Equation Adventure</i>
Discalculia verbal*	•		
Discalculia practognóstica **	•	•	
Discalculia léxica***			•
Discalculia ideognóstica****			•
* Identificação de números *** Operações com equações	** Contagem de números, ordenação **** Solução de equações mentalmente		

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 9: Atividades, ações e habilidades desenvolvidas.

Ferramenta	Atividade / Ações / Habilidade Desenvolvida
<i>Todos os Jogos.</i>	Construção do significado do número a partir de seus vários usos na sociedade.
<i>Cowboy One.</i>	Fase 1 – Capturar números; Fase 2 – Capturar números na ordem crescente; Fase 3 – Capturar números na ordem decrescente.
<i>Martian Jumper.</i>	Comparar números.
<i>Equation Adventure.</i>	Resolver operações matemáticas – adição, subtração e multiplicação com resultados positivos.
<i>Memory and Flash Cards.</i>	Trabalha a memória.
<i>Caco Flies, Off Road, Shark, Beware of the Alligator, Hit the Balloons, Motocross e Number Race (1 e 2).</i>	Visualização Espacial.
<i>Lost Ruins, Wrapping Gifts, Harvesting Apples and Hit the Balloons.</i>	Processamento de quantidades contínuas e discretas.
<i>Lost Ruins, Off Road, Shark, Selling Corn, Wrapping Presents and Hit the Balloons.</i>	Leitura e Escrita de Números.
<i>Caco Flies, Lost Ruins, Slot Machine, Off Road, Number Races 1 e 2, Shark, Selling Figure 8 Corn, Beware of the Alligator, Flash Cards and Dance, Dance and Dance!!</i>	Desenvolvimento do procedimento de cálculo.
<i>Lost Ruins, Slot Machine, Off Road, Wrapping Presents, Shark, Hit the Balloons, Selling Corn, and Beware of the Alligator.</i>	Reconhecimento de quantidades mensuráveis.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 10: Dados coletados e suas interpretações.

Referência (s)	Ferramenta(s)	Dado(s) coletado(s) / Habilidade Matemática	Interpretações
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Caco Flies.</i>	Operações aritméticas (adição e subtração), raciocínio visual, cálculos mentais.	Enquanto o avatar (“ <i>Monkey Caco</i> ”) estiver pilotando o avião, este deve coletar os pássaros no céu ou na grama rotulados com números, que são os resultados da expressão matemática apresentada na parte superior da tela. Se o avatar fizer isso corretamente até a finalização do tempo, a pontuação será aumentada automaticamente durante a viagem. Caso contrário, a pontuação será sistematicamente reduzida e o avião perderá o controle até terminar o jogo.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Lost Ruins.</i>	Operações aritméticas (adição e subtração), raciocínio visual, contagem, tamanho numérico, cálculos mentais.	Este jogo consiste em um labirinto que apresenta obstáculos e quebra-cabeças subdivididos em três fases diferentes. Na primeira fase, o usuário deve ver na tela o número exibido e, em seguida, contar sequencialmente as peças da escada até identificar a ordem exata da posição que corresponde ao número exibido anteriormente. Depois que o usuário “adivinhar” corretamente, o avatar poderá subir para o andar acima. Nesta fase, conhecida como segunda fase, o avatar (“ <i>Caco</i> ”) deve coletar as caixas com ovos. Nesse momento, o número de ovos dentro da caixa será exibido e o usuário deverá identificar novamente a posição correta a partir do número exibido pelo jogo na tela, conforme descrito anteriormente. Depois que o usuário concluir esta fase, o jogo será automaticamente avançado para a próxima fase (fase 3). Na terceira e última fase, o macaco “ <i>Caco</i> ” precisa colher as bananas, mas para isso o usuário deve responder corretamente às perguntas matemáticas apresentadas na tela toda vez que <i>Caco</i> encontrar um cacho de bananas.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Slot Machine.</i>	Adição, comparando formas geométricas.	A criança pode investir o dinheiro ganho em outros jogos localizados na sala de jogos do cenário <i>City</i> .

<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Off Road.</i>	Sequências numéricas, subtração e adição, cálculos mentais.	<i>Off Road</i> – jogo de corrida em que a criança deve controlar um caminhão para chegar ao final da trilha, superando obstáculos. Se alguém chegar a algum abacaxi, deve informar o resultado de uma expressão matemática e, se atingido, ganha pontos e pode continuar jogando. Se alguém faz algo errado nada acontece e pode-se continuar tentando até acertar. Para iniciar o jogo, a criança deve desligar o sistema de alarme, atingindo um número entre um e dez selecionados aleatoriamente pelo computador. A cada tentativa o sistema fornece uma dica escrita e falada (gerada pelo sintetizador de fala), indicando se o número secreto é maior ou menor que o relatado. Nesse jogo a criança pode incorrer em tentativa e erro, mas espera-se que ela perceba que é importante associar a resposta de cada resultado para avançar mais rápido na pista. O alarme soa se a criança exceder três tentativas, mas a criança pode tentar novamente em outro momento.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Number Race 1.</i>	Contagem e sequências numéricas.	Jogo de corrida em que a criança deve controlar um carro e transmitir a sequência correta de números. Caso contrário, o carro derrapa e vidas são perdidas.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Number Race 2.</i>	Operações aritméticas (adição), cálculos mentais.	Neste jogo, a criança deve repassar apenas as contas aritméticas corretas para não derrapar.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Memory.</i>	Raciocínio visual, memória.	A criança deve usar o raciocínio lógico e a memória para encontrar a posição de um cartão com o mesmo número do cartão escolhido. Ao clicar em um cartão, além de ver o número a criança também ouve seu som e, a partir desse momento, deve clicar em um segundo cartão. Se o número nele é igual ao anterior, os dois desaparecem. Caso contrário nada acontece e a criança deve continuar procurando outro cartão com o mesmo som que ouviu ao clicar inicialmente.
<i>de Castro et al., 2014 e Cezarotto & Battaiola, 2016.</i>	<i>Shark.</i>	Adição, cálculos mentais.	Neste jogo a capacidade de adicionar é criada para obter o resultado sempre igual a cinco. A criança deve controlar o tubarão (no avatar em que Caco está montado) no fundo do mar para que ele coma o peixe certo, evitando o afogamento de Caco. Cada peixe representa um número. Durante o jogo, alguns peixes aparecem com números ocultos. Isso desperta mais emoção; como se a criança escolhesse um peixe sem número, a sorte estará em risco.

<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Selling Corn.</i>	Adição, multiplicação, cálculos mentais.	<i>Selling Corn</i> – A criança deve agir no avatar Caco para poder vender milho em uma barraca. Os clientes perguntam qual o valor total que eles devem pagar, levando vários milhos desenhados pelo computador. Neste jogo, pretende-se que a criança, através do cálculo mental, seja capaz de responder aos clientes qual o valor total a pagar em relação à quantidade solicitada de milho. Quanto mais jogadores vendem milhos na barraca, mais ganham dinheiro.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Beware of the Alligator.</i>	Adição, cálculos mentais.	Ao explorar o cenário florestal, a criança encontrará um lago onde o Avatar (macaco Caco) guiará seu amigo Jacaré a comer peixe. Neste momento, o jacaré é controlado diretamente pela criança. Este jogo pretende trabalhar com a soma do resultado 5. O jacaré espera que o peixe certo passe no momento apropriado; ele deve comê-lo para que a soma seja igual a 5.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Flash Cards.</i>	Adição, cálculos mentais.	Nesse jogo a criança escolhe um cartão com uma expressão matemática e o associa a outro cartão que exibe o resultado, eliminando-os e ganhando pontos. Para cada sessão do jogo, os números envolvidos nas cartas são gerados aleatoriamente. A criança tem um tempo de 60 segundos para resolver os problemas, que diminuem de acordo com a evolução de cada fase. Se a criança não conseguir acertar as cartas no tempo estimado, o jogo oferece uma nova sessão com outros números sorteados.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Noggin Breaker e Monkey Puzzle.</i>	Raciocínio visual, espaço visual.	Esses jogos se concentram na memória, raciocínio e observação para montar quebra-cabeças com imagens de baixa complexidade.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Motocross.</i>	Identificação simbólica, números pares e ímpares.	Na primeira fase, a criança deve andar de bicicleta e pegar estrelas com o número solicitado pela formiga (no topo). Se a criança escolher o número errado, a raposa avisa que esse não é o número correto; caso contrário, ganha pontos. Na segunda fase números pares e ímpares são trabalhados e a criança evita as estrelas ímpares e resgata as estrelas pares, ganhando pontos. Durante o treinamento o Avatar Caco recebe a ajuda da formiga que informa qual número deve ser obtido. Se a criança leva uma estrela com número errado, vidas são perdidas.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Wrapping presents.</i>	Contagem e formas geométricas.	O Avatar Caco deve preparar caixas decorativas de acordo com a solicitação do cliente, que fica aborrecido com o atraso no atendimento. Quanto mais clientes são atendidos, mais dinheiro é ganho. São trabalhados neste jogo contagem, formas e figuras geométricas, permitindo que o criativo flua para decorar uma caixa da maneira que achar mais interessante, uma vez que atende à solicitação do cliente. Neste jogo os clientes não se repetem, pois há uma combinação de chapéus, roupas, bocas, narizes e olhos, criando um grande número de clientes diferentes.

<i>de Castro et al., 2014 e Cezarotto & Battaiola, 2016.</i>	<i>Dance, Dance and Dance!!</i>	Expressão aritmética (adição), cálculos mentais.	O Avatar deve dançar em vários estilos, de acordo com o número de respostas corretas. Para isso, é necessário coletar as bandejas com as expressões matemáticas corretas e destruir as bandejas com as expressões matemáticas erradas, usando uma arma que emite laser. Coletando a bandeja errada ou destruindo uma bandeja correta, perde-se pontos e, assim, Caco dança menos, interrompendo seu movimento se tiver um número de pontos igual a zero.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Apple Harvest.</i>	Identificação simbólica e raciocínio visual.	O Avatar precisa coletar maçãs com o número solicitado pela raposa (por escrito e falado), evitando maçãs rotuladas com outros números que diminuem a pontuação. As maçãs devem ser coletadas no menor tempo possível para ganhar mais pontos. Propositadamente, os números são apresentados no jogo em ordem crescente para também trabalhar a contagem.
<i>de Castro et al., 2014.</i>	<i>Hit the Balloons.</i>	Raciocínio visual, espaço visual, contagem.	A criança deve estourar os balões batendo neles com uma pequena bola com unhas e, no final, os balões restantes são contados para mudar de fase. O jogo consiste em 10 níveis e permite que a criança repita a atividade várias vezes até obter a quantidade certa, sem enfatizar o erro.
<i>Medeiros et al., 2016.</i>	<i>Cowboy One.</i>	Tempo gasto para capturar os itens.	Tempo gasto para tomar determinada ação.
		Se a captura foi certa ou errada.	Capacidade de contar e identificar os números.
<i>Medeiros et al., 2016.</i>	<i>Martian Jumper.</i>	Tempo gasto para capturar números.	Tempo gasto para tomar determinada ação.
		Números e o tamanho desses números.	Capacidade de diferenciar números.
<i>Medeiros et al., 2016.</i>	<i>Equation Adventure.</i>	Tempo gasto para capturar um resultado.	Tempo gasto para resolver operações matemáticas.
		O resultado capturado e o resultado correto.	Capacidade de resolver operações matemáticas.
			Capacidade de resolver operações mentalmente.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 11: Público-alvo das ferramentas.

Referência(s)	Ferramenta	Faixa etária - anos	Escolaridade	Local da Coleta dos Dados / Análise
<i>Cezarotto & Battaiola (2016.)</i>	<i>Shark e Dance, Dance and Dance!!</i>	10 – 12	Educação Básica.	Belo Horizonte, Minas Gerais.
<i>Medeiros et al., (2016).</i>	<i>Cowboy One; Martian Jumper; Equation Adventure.</i>	7 – 12	Educação Básica.	Caicó, Rio Grande do Norte.
<i>de Castro et al. (2014).</i>	<i>Caco Files; Lost Ruins; Slot Machine; Off Road; Number Race 1; Number Race 2; Memory; Shark; Selling Corn; Beware of the Alligator; Flash Cards; Noggin Breaker; Monkey Puzzle; Motocross; Wrapping presents; Dance, Dance and Dance! Apple Harvest; Hit the Balloons.</i>	7-10	Educação Básica.	São Paulo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 12: Avaliação das ferramentas.

Artigo(s)	Ferramentas	Avaliada estatisticamente ?	Técnica	Método de Pesquisa	Data de Publicação / Data de Extração
<i>Cezarotto & Battaiola (2016).</i>	<i>Shark e Dance, Dance and Dance!!</i>	Não.	-	Estudo de Caso.	21/06/2016 / 18/10/2019
<i>Medeiros et al., (2016).</i>	<i>Cowboy One; Martian Jumper; Equation Adventure.</i>	Não.	-	Estudo de descritivos.	11/12/2016 / 18/10/2019
<i>de Castro et al. (2014).</i>	<i>Caco Files; Lost Ruins; Slot Machine; Off Road; Number Race 1; Number Race 2; Memory; Shark; Selling Corn; Beware of the Alligator; Flash Cards; Noggin Breaker; Monkey Puzzle; Motocross; Wrapping presents; Dance, Dance and Dance! Apple Harvest; Hit the Balloons.</i>	Sim.	T-Student.	Estudo caso-controlado (experimental).	28/07/2014 / 18/10/2019

Fonte: Elaborada pelos autores.

Considerando a **QP2** (*De que forma essas TDs (ferramentas computacionais gratuitas) estão sendo utilizadas no contexto escolar?*), identificou-se que estas foram utilizadas em sessões de intervenção e reabilitação, as quais visam a diminuir as dificuldades já apresentadas pelos alunos. Cezarotto & Battaiola (2016) descrevem 6 sessões de intervenção

com uso de jogos, com duração de meia hora, realizadas fora do ambiente escolar (laboratório da universidade *locus* da pesquisa) e de Castro et al. (2014), apresentam 5 semanas, com sessões de intervenção de 60 minutos, realizadas em grupo, duas vezes por semana, na sala de informática da própria escola que a criança frequenta. Assim, apenas o estudo de Castro et al. (2014) relata a implementação especificamente no ambiente escolar, embora os outros estudos mencionem a aplicabilidade neste ambiente.

Por fim, para a **QP3** (*Quais são as evidências da utilização das TDs (ferramentas computacionais gratuitas) para alunos com discalculia em sala de aula?*), verificou-se que as TDs podem auxiliar no diagnóstico da discalculia, avaliando as habilidades que possivelmente estão comprometidas, como por exemplo sequência numérica ou cálculos (MEDEIROS *et al.*, 2016), além de vislumbrar que as ferramentas encontradas, os *softwares educacionais e jogos eletrônicos*, são motivadoras e atrativas para o contexto escolar (CEZAROTTO; BATTAIOLA, 2016), podendo estimular o ensino e, assim, favorecer a autonomia intelectual dos alunos. Outra evidência encontrada foi a de que o jogo eletrônico aumenta a capacidade da compreensão da sequência numérica por alunos com discalculia, portanto, auxiliando nos procedimentos de cálculos, relação entre numeral e quantidade e transcodificação entre números e palavras numéricas (de CASTRO *et al.*, 2014).

4. Discussões

Com base nos resultados encontrados, observa-se que, em relação à produção do conhecimento sobre as TDs e a discalculia para o contexto escolar, principalmente para a Educação Básica no Brasil, são poucos os estudos que disponibilizam ferramentas gratuitas para utilização por professores. São poucas também as evidências sobre os benefícios da utilização dessas ferramentas nos processos de ensino e de aprendizagem das crianças com discalculia.

Entretanto, embora em quantidade restrita, os estudos indicam aspectos positivos da utilização dos jogos na avaliação e intervenção com crianças com discalculia no âmbito escolar brasileiro, uma vez que são atrativos e motivadores e auxiliam na compreensão da sequência numérica, na transcodificação numérica e nos procedimentos de cálculo, dificuldades comumente apresentadas por essas crianças.

Destaca-se, a seguir, algumas das ameaças à validade da presente pesquisa, assim como as estratégias buscadas para a sua superação, sendo estas: perda de estudos relevantes e subjetividade na seleção e aplicação dos critérios de qualidade.

- Falta de estudo relevante: Alguns dos estudos relevantes relacionados ao tema desta pesquisa podem ter sido perdidos. Para mitigar esse problema, conduzimos uma estratégia de busca em duas etapas: busca automática e *snowballing*, e, portanto, defendemos que a maioria dos estudos relevantes foi coberta por nossa estratégia de busca. Além disso, nosso conjunto de sementes para a *snowballing* foi cuidadosamente criado considerando os estudos identificados como relevantes na busca automática, após aplicação de critérios de inclusão/exclusão;
- Subjetividade na seleção dos estudos: Outra ameaça à nossa RSL refere-se à forma como os estudos foram selecionados. A validade da seleção foi garantida por três revisores que aplicaram os critérios de seleção de forma conjunta. Além disso, sempre que havia divergências entre as classificações foram realizadas discussões para resolver a questão;
- Subjetividade na aplicação dos critérios de qualidade: Da mesma forma que a seleção dos estudos, a aplicação dos critérios de qualidade foi realizada por três revisores de forma conjunta e não houve nenhuma divergência de classificação.

5. Considerações Finais

O principal objetivo deste estudo foi identificar quais TDs estão sendo utilizadas para alunos com discalculia na Educação Básica, visando a averiguar as ferramentas que podem ser utilizadas.

Como resultado, mapeou-se as seguintes TDs, encontradas nos artigos de Cezarotto & Battaiola (2016); Medeiros *et al.*, (2016) e de Castro *et al.*, (2014) analisadas, sendo: *Cowboy One; Martian Jumper; Equation Adventure; Caco Files; Lost Ruins; Slot Machine; Off Road; Number Race 1; Number Race 2; Memory; Shark; Selling Corn; Beware of the Alligator; Flash Cards; Noggin Breaker; Monkey Puzzle; Motocross; Wrapping presents; Dance, Dance and Dance!; Apple Harvest e Hit the Balloons.*

A discalculia é caracterizada por comprometimentos no senso numérico e reconhecimento de números, memorização de símbolos e fatos aritméticos e no raciocínio matemático. Poucos materiais, conforme a pesquisa, foram encontrados. Assim, materiais para o ensino da Matemática podem ser utilizados, desde que ações pelo professor possam ser

articuladas em seu contexto, inclusive pelos professores das escolas públicas, mesmo aquelas escolas sem recursos. Por isso, pensa-se na necessidade de explorar materiais gratuitos que possam ser articulados em um contexto de ensino; mesmo sendo propostas para o uso do computador, celular e/ou tablet. Propostas desses materiais também podem ser transpostos e idealizados em materiais manipuláveis.

Espera-se que os resultados deste estudo contribuam para o conhecimento existente sobre o uso de ferramentas computacionais gratuitas para alunos com dificuldades em Matemática e/ou com discalculia.

Em resumo, concluímos que foram identificadas ferramentas computacionais gratuitas para alunos com discalculia da Educação Básica. Mesmo sendo ferramentas em língua inglesa, essas foram aplicadas em contexto brasileiro, sendo possível essa replicação para as escolas públicas brasileiras.

Para trabalhos futuros, pretende-se expandir a revisão em outros idiomas e produzir materiais gratuitos para que sejam disponibilizados, principalmente, para pesquisas e aplicações em um contexto público brasileiro de ensino.

A temática do uso de recursos para alunos com discalculia é uma temática que necessita de estudos e ações mais intensificadas. Esse material produzido remete a resultados que podem ser utilizados por professores da rede pública de ensino brasileira que optem por utilizar as ferramentas identificadas com seus alunos com dificuldades em Matemática e/ou discalculia no âmbito escolar.

Agradecimentos

Este trabalho teve o apoio financeiro recebido do edital do Centro de Inovação para a Educação Básica (CIEB), o Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e o Ministério da Educação (MEC), Brasil.

Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. DSM-V. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. ed. 5o, 2014.

BALEOTTI, L R; CASTRO PEREZ, M C P; ZAFANI, M D. Prescrição de tecnologia assistiva para alunos com deficiência física: uma investigação com professores de salas de recursos funcionais. **Rev. Educ. Espec.**, Santa Maria, v.31, n.61, abr./jun. p. 371-386, 2018.

BERNARDI, J; STOBÄUS, C D. Discalculia: conhecer para incluir. **Rev. Educ. Espec.**, Santa Maria, v. 24, n. 39, p. 47-60, jan./abr. 2011.

BOTELHO, G. R.; OLIVEIRA, C.C. Literaturas branca e cinzenta: uma revisão conceitual. **Ci.Inf., Brasília**, DF, v.44 n.3, p.501-513, set./dez. 2015.

CEZAROTTO, M A.; BATTAIOLA, A L. **Game Design Recommendations Focusing on Children with Developmental Dyscalculia**, Springer, Zaphiris and A. Ioannou (Eds.): LCT, 2016, LNCS 9753, pp. 463–473.

CEZAROTTO, M A. **Recomendações para o design de jogos, enquanto intervenções motivadoras para crianças com discalculia do desenvolvimento**. 2016. 188f. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Artes, Comunicação e Design, Programa de Pós-Graduação em Design, Curitiba – PR, 2016.

COELHO NETO, J; BLANCO, M B. O Uso Das Tecnologias Digitais Educacionais Para Auxiliar Pessoas Com Discalculia: Uma abordagem no contexto educacional. **Revista Espacios**. Vol. 38, no. 60, p. 29-38, 2017.

COELHO NETO, J, BLANCO, M B; SILVA, J A. O uso de Gamificação e Dificuldades Matemáticas: possíveis aproximações. **Revista Novas Tecnologias na Educação RENOTE**. V. 15, no. 1, julho, p. 1-9, 2017.

DE CASTRO, M V *et al.* Effect of a Virtual Environment on the Development of Mathematical Skills in Children with Dyscalculia. **PLoS ONE**, 9(7):e103354, 2014.

FERRAZ, F; NEVES, J G S. A Brief Look into Dyscalculia and Supportive Tools. **The 5th IEEE International Conference on E-Health and Bioengineering - EHB**, 2015, p. 1-4.

GUEDES, D F, BLANCO, M B; COELHO NETO, J. Discalculia: uma revisão sistemática de literatura em produções brasileiras. **Rev. Educ. Espec.**, Santa Maria, v. 32, 2019, p. 1-23.

KITCHENHAM, B A; BUDGEN, D; BRERETON, P. **Evidence-Based Software Engineering and Systematic Reviews**. Chapman and Hall/CRC, 433 p., 1ª ed, 2015.

LIMA, C. C.; SCHELMMER, E.; MORGADO, L. Internet das Coisas e Educação: uma revisão sistemática de literatura. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 11, p. e6039119674, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i11.9674. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9674>. Acesso em: 14 jun. 2022.

MEDEIROS, A F *et al.* Uma Proposta de Utilização de Jogos Sérios no Auxílio ao Diagnóstico da Discalculia, **EPoGames**, 2016, p. 112–119.

SANTOS, F H. **Discalculia do desenvolvimento**. São Paulo: Pearson Clinical Brasil, 2017.

SENGIK, A S; VALENTINI, C B; TIMM, J W. Uso de software como mediador na aprendizagem da leitura: estudo de caso. **Psicologia Escolar e Educacional**, SP, vol. 21, n. 3, setembro/dezembro: p. 629-637, 2017.

SILVA, R. T. da; GÓES, A. R. T. O game como recurso didático: intervenção pedagógica abordando conceitos aritméticos no ensino fundamental – anos iniciais. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 23, n. 3 Set/Dez, 2020. DOI: 10.22456/1982-1654.101946. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/101946>. Acesso em: 13 jun. 2022.

SOMERTON, M. **Developing a reading comprehension app for students with High Functioning Autism: A synthesis of pedagogy, content, and technology**. Manuscript submitted for publication. 2019.

SVETSKY, S; MORAVCIK, O. The implementation of digital technology for automation of teaching processes, 2016 **Future Technologies Conference (FTC)**, San Francisco, CA, 2016, p. 340-348.

WILSON, A J *et al.* Principles underlying the design of “The Number Race”, an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. **Behav. Brain Funct.** 2006a, 2:19.

WILSON, A J *et al.* An open trial assessment of "The Number Race", an adaptive computer game for remediation of dyscalculia. **Behavioral and Brain Functions**, 2006b, 2:20.

WOHLIN, C. Guidelines for Snowballing in Systematic Literature Studies and a Replication in Software Engineering, **18th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE'14)**, 2014, p. 1–10.

O ensino remoto em tempos de pandemia e o letramento digital de professores

Remote teaching in pandemic times and the digital literacy of teachers

Heitor Alberto Stahnke

Universidade Federal do Tocantins
Centro Universitário Luterano de Palmas
Escola Superior da Magistratura Tocantinense
heitorstahnke@gmail.com

Patrícia Medina

Universidade Federal do Tocantins
Escola Superior da Magistratura Tocantinense
patriciamedina@uft.edu.br

Resumo

O presente artigo aborda a formação de professores e os impactos do ensino remoto na prática docente, tendo como referência uma escola de educação básica de Palmas, Tocantins, Brasil. Trata-se de uma pesquisa de campo, com enfoque fenomenológico, que visa revelar a percepção dos professores diante da experiência vivida na pandemia. O estudo traz uma breve descrição do cenário educacional durante a pandemia no Tocantins, investiga a formação docente quanto ao conhecimento, acesso e uso de tecnologias digitais como ferramentas de ensino, e destaca impactos do ensino remoto na perspectiva dos professores. Dentre os resultados estão a identificação do nível de letramento digital dos professores e a aquisição de novos saberes para a inovação educacional a partir da pandemia.

Palavras-chave: Formação docente. Tecnologias digitais na educação. Pandemia.

Abstract

This article addresses the training of teachers and the impacts of remote learning on teaching practice, having as reference a basic education school in Palmas, Tocantins, Brazil. This is a field research, with a phenomenological focus, which aims to reveal the teachers' perception from their experience during the pandemic. The study presents a brief description of the pandemic educational context in Tocantins, surveys teacher training in terms of knowledge, access and use of digital technologies as teaching tools, and highlights impacts of remote learning from the perspective of teachers. Among the results are the identification of the level of digital literacy of teachers and the acquisition of new knowledge for educational innovation from the pandemic.

Keywords: Teacher's training. Digital technologies in education. Pandemic.

1. Introdução

Desde sua origem, os ambientes educacionais foram marcados pelo uso de tecnologias. Especialmente pelas diversas tecnologias não digitais tais como lápis, caneta, eslaides, apontadores, caderno de papel, Horn-Book... (BRUZZI, 2016). O debate sobre o uso das tecnologias digitais na educação remonta ao início do século XXI, com a Web 2.0, expressão criada por pesquisadores da área de comunicação para se referirem à web como um espaço dinâmico e interativo. Contudo, foi a chegada da pandemia pelo novo coronavírus (Covid-19) que tornou inadiável a utilização das novas tecnologias digitais na educação (STAHNKE; MEDINA; MELO, 2022).

Esse contexto imprevisível e complexo, também trouxe à tona a dificuldade de escolas e professores ajustarem o processo de ensino-aprendizagem à realidade vivenciada por

estudantes que são nativos digitais. Diante deste cenário, surgiu o seguinte problema de pesquisa: Quais os impactos que o ensino remoto em tempo de pandemia tem causado na prática docente?

Assim, o presente artigo tem por objetivo apresentar os impactos que o ensino remoto tem causado na prática docente, tendo como referência um estudo de campo realizado em uma escola privada de educação básica na cidade de Palmas, Tocantins, Brasil. Trata-se do Colégio Ulbra Palmas, uma instituição pioneira na capital, com 30 anos de atuação. A escola está situada na região central da capital e atende um público, em geral, de classe média. No ano de 2020 tinha cerca de 230 estudantes e 25 professores. Todos os docentes são graduados e especialistas nas respectivas áreas de atuação, têm entre 4 e 36 anos de experiência profissional e a grande maioria atua em mais de uma instituição de ensino, inclusive em escolas públicas.

A pesquisa teve abordagem quanti-qualitativa, com enfoque fenomenológico hermenêutico. Pois a fenomenologia enquanto método de pesquisa tem como objetivo primordial a compreensão do fenômeno como ele se apresenta aos envolvidos. Esse processo é pedagógico, ao fornecer as condições para captar o todo de um fenômeno, o qual tem início com uma interrogação (SILVA; MEDINA; PINTO, 2012). Na mesma perspectiva, Bicudo (2011, p.46) destaca que a pesquisa fenomenológica busca “conhecer o que determinado fenômeno significa e como ele é experienciado” pelas pessoas que dele participam.

Para a coleta de dados junto aos professores participantes foram utilizados dois questionários anônimos, aplicados através de formulários eletrônicos on-line, em duas etapas. Um foi aplicado no primeiro semestre letivo de 2020, logo após o início da pandemia. O outro, foi aplicado ao final do segundo semestre do mesmo ano. De um total de 25 professores da escola, participaram 24 na primeira etapa e 23 na segunda etapa.

O questionário aplicado na primeira etapa continha 16 questões, sendo 13 objetivas e três discursivas. O segundo questionário, aplicado ao final de 2020, foi composto por seis questões, sendo cinco objetivas e uma discursiva. Com estes instrumentos buscou-se identificar o acesso e o uso dos professores às Tecnologias de Informação e Comunicação Digitais (TICD), verificar como se deu o processo de formação em relação às tecnologias, aspectos de interferência na busca por formação continuada na área, bem como descobrir as principais percepções dos professores quanto ao uso das tecnologias na educação durante a pandemia. Buscou-se, ainda, identificar o nível de letramento digital dos professores, além dos principais impactos, aprendizados e mudanças que ficarão da experiência de ensino remoto.

Portanto, o *corpus* do presente artigo constitui a divulgação dos resultados desta pesquisa a partir dos seus dados primários, bem como algumas reflexões que podem ser feitas a partir da interpretação destes dados. O texto que segue descreve, brevemente, o cenário educacional do Estado do Tocantins diante da pandemia. Em seguida, apresenta um levantamento sobre a formação docente quanto ao conhecimento, acesso e uso de tecnologias digitais como ferramentas de ensino. E, por fim, identifica impactos do ensino remoto na perspectiva dos professores e uma estimativa do seu letramento digital.

2. O cenário do Estado do Tocantins diante da pandemia

O ano letivo de 2020 iniciou repleto de planos e expectativas na capital do Tocantins, a despeito das notícias de um novo vírus com potencial pandêmico descoberto na China. Porém, o cenário mudou após as primeiras semanas de aula e o surgimento dos primeiros casos da doença no Brasil. Sem saber ao certo a dimensão do problema, começaram as restrições sociais, impactando a vida, o trabalho, a convivência e, em especial, a dimensão educacional. Sem fórmulas prontas, professores e escolas viram-se diante da necessidade de reconfiguração, reestruturação, reinvenção! Tornou-se premente repensar o modelo educacional. Inovar, decidir e agir. Tudo simultaneamente.

Para entender os impactos que o ensino remoto em tempos de pandemia trouxe à prática docente, descrevemos uma breve linha do tempo com alguns aspectos relevantes do primeiro ano de pandemia, tendo como referência uma escola de educação básica privada na cidade de Palmas, Tocantins, Brasil.

08/12/2019 – Oficialização dos primeiros casos de pneumonia por Covid-19 em Wuhan, na China (BRASIL, 2020).

16/01/2020 – O Ministério da Saúde brasileiro publica as primeiras informações sobre a doença (BRASIL, 2020).

20/01/2020 – Início do ano letivo no Colégio Ulbra.

03/02/2020 – O Brasil declara emergência de saúde pública (BRASIL, 2020).

05/02/2020 – O Congresso Nacional aprova o projeto de Lei de Quarentena e, no dia 07/02, o presidente da República sanciona a lei (BRASIL, 2020).

26/02/2020 – O primeiro caso de coronavírus é confirmado no Brasil (PINHEIRO; RUPRECHT, 2020).

11/03/2020 – A Covid-19 é caracterizada como uma pandemia mundial pela Organização Mundial da Saúde (MOREIRA; PINHEIRO, 2020).

12/03/2020 – O Brasil tem 60 casos confirmados de coronavírus e quase mil casos suspeitos (BRASIL, 2020-2021b). Contudo, o Estado do Tocantins não tem nenhum caso notificado. O governo do Tocantins (2020-2021) cria o Comitê de Crise para Prevenção, Monitoramento e Controle do Vírus Covid-19 (Decreto 6.064-2020).

13/03/2020 – O Ministério da Saúde regulamenta os critérios de isolamento e quarentena que deverão ser aplicados pelas autoridades sanitárias em pacientes com suspeita ou confirmação de infecção por coronavírus (BRASIL, 2020-2021a). O Tocantins (2020-2021) determina a suspensão das atividades educacionais na rede pública no período de 16 a 20 de março (Decreto 6.065-2020).

15/03/2020 – O Colégio Ulbra suspende as atividades presenciais, como medida preventiva ao coronavírus.

16/03/2020 – São confirmados 234 casos da doença no Brasil, com transmissão comunitária confirmada na região sudeste (BRASIL, 2020-2021b). O Colégio Ulbra comunica a continuidade das aulas por meio das plataformas de ensino já utilizadas pela escola (Positivo On, Google Meet, Google Classroom, ClipEscola). Inicia-se o processo de discussão e planejamento do ensino remoto emergencial pelas equipes pedagógica, docente e administrativa, para evitar a interrupção das aulas.

18/03/2020 – O Tocantins (2020-2021) declara “situação de emergência” (Decreto 6.070-2020) e suspende, por prazo indeterminado, todas as atividades educacionais presenciais no Estado, em escolas e universidades, públicas e privadas (Decreto 6.071-2020). O município de Palmas (2020-2021a) suspende por tempo indeterminado as atividades em todas as escolas (Decreto 1.859-2020).

19/03/2020 – O primeiro caso de coronavírus é confirmado em Palmas/TO (PALMAS, 2020-2021b).

21/03/2020 – É decretado “estado de calamidade” em todo o Tocantins e serviços não essenciais são fechados (TOCANTINS, 2020-2021).

01/04/2020 – O governo federal estabelece normas excepcionais para o ano letivo através da Medida Provisória nº 934 / 2020, dispensando a obrigatoriedade de 200 dias letivos na Educação Básica, desde que cumprida a carga horária mínima anual (BRASIL, 2020-2021a).

03/04/2020 – O Colégio Ulbra busca orientação junto ao Conselho Estadual de Educação do Tocantins (CEE/TO) a respeito da validação do ensino remoto. A consulta sustenta-se em decisões anteriores do Ministério da Educação e no Decreto 9.057, de 25 de maio de 2017, que prevê:

[...] Art. 9º A oferta de ensino fundamental na modalidade a distância em situações emergenciais, previstas no § 4º do art. 32 da Lei nº 9.394, de 1996, se refere a pessoas que: I - estejam impedidas, por motivo de saúde, de acompanhar o ensino presencial [...] (BRASIL, 2017, p. 3).

08/04/2020 – O CEE/TO publica normativas para o ensino remoto:

[...] Art. 2º Define o regime especial para o desenvolvimento das atividades escolares... mediante a compreensão de que as atividades escolares não se resumem ao espaço de uma sala de aula [...].

[...] Art. 4º - As instituições de ensino deverão reorganizar seus calendários escolares 2020 neste período emergencial, usufruindo de variadas possibilidades de flexibilização, realização de aulas e atividades escolares não presenciais. As instituições devem buscar amparo na experiência de seus professores em atividades não presenciais e/ou disponibilizar meios e recursos pedagógicos e tecnológicos para oportunizar orientações aos professores, para a oferta deste tipo de atividade [...].

[...] Art. 7º Para o atendimento às demandas de reorganização do Calendário Escolar/2020, as instituições devem-se:

[...] VII - Utilizar os recursos de Tecnologias de Informação e Comunicação, para alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio e da Educação Profissional de Nível Técnico, considerando como modalidade semipresencial quaisquer atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino centrados na autoaprendizagem e com a mediação de recursos didáticos, organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de informação e comunicação remota. (TOCANTINS, 2020, p. 8).

15/04/2020 – É registrado o primeiro óbito por covid-19 em Palmas (PALMAS, 2020-2021b).

16/04/2020 – O Conselho Municipal de Educação de Palmas resolve que:

[...] Art. 2º O regime especial de atividades educacionais não presenciais poderá ser ofertado por tempo indeterminado, até que novas orientações das autoridades governamentais e sanitárias sejam divulgadas;

[...] Art. 5º As unidades educacionais devem utilizar, para a programação da atividade escolar obrigatória, todos os recursos disponíveis, desde orientações impressas com textos, estudo dirigido e avaliações enviadas aos alunos/família, bem como outros meios remotos diversos (PALMAS, 2020, p. 11).

05/06/2020 – Palmas (2020-2021a) permite a reabertura de comércio e serviços na capital (Decreto 1.903-2020), mas não de instituições de ensino.

27/10/2020 – A capital (PALMAS, 2020-2021a) autoriza o retorno de aulas práticas, oficinas e estágios supervisionados, bem como de cursos de formação profissional em instituições públicas ou privadas de ensino superior (Decreto 1.958-2020).

15/12/2020 – Palmas (2020-2021b) passa de 20 mil casos confirmados de coronavírus e atinge a marca de 205 óbitos.

09/12/2020 – O município de Palmas (2020-2021a) autoriza o retorno das aulas presenciais para o ano letivo de 2021, porém condicionado a evolução positiva do cenário epidemiológico (Decreto 1.971-2020).

3. A formação de professores da Educação Básica quanto ao conhecimento, acesso e uso de tecnologias digitais como ferramentas de ensino

Quando o assunto é o uso de tecnologias digitais como ferramentas de ensino, um dos grandes desafios encontrados é a formação docente quanto ao uso dessas tecnologias. Primeiramente, porque as tecnologias digitais têm como característica a evolução muito rápida. Em segundo lugar, porque a formação inicial e continuada de professores nem sempre privilegia este tipo de ferramentas.

Como destacam Beltran-Pedrerros, Bérghamo e Godinho (2021), as tecnologias digitais e a internet potencializam interações, possibilitam novos contatos, experiências e construções colaborativas. Contudo, para que elas sejam instrumentos pedagógicos eficazes é necessário que o professor domine a tecnologia e se sinta confortável quanto ao seu uso. Por esta razão, os autores enfatizam ainda que,

No processo de ensino e aprendizagem o professor deve estar em constante formação de competências que lhe permitam otimizar seu fazer docente, já que o fenômeno educacional é mais complexo e importante para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade, em especial com a inserção das tecnologias digitais. (BELTRAN-PEDRERROS; BÉRGAMO; GODINHO, 2021, p. 63).

Neste sentido, o presente estudo constatou que o Colégio Ulbra Palmas já oportunizava formação continuada para o uso das TICD há pelo menos três anos antes da pandemia para seus professores. Além disso, os dados primários colhidos e tabulados a partir da pesquisa demonstram que todos os professores participantes da pesquisa têm acesso à equipamentos com tecnologia digital via computador portátil e celular. Somente um docente afirmou não ter smartphone. Além disso, todos têm acesso à internet, ambiente essencial quando se trata das novas tecnologias digitais. Destes, 91,7% tem acesso via banda larga e 79,2% tem acesso à internet móvel. Contudo, apenas seis em cada dez docentes acessam a internet no trabalho, mesmo tendo disponibilidade de conexão para isso.

Já em relação ao tempo de conexão na internet, 42% dos professores afirmaram ficar conectados o dia todo, exceto quando estão dormindo. Outros 8% usam a internet mais de dez horas por dia e 30% deles usam a internet de seis a dez horas por dia. Os outros 20% utilizam a internet por menos de cinco horas ao dia. Contudo, todos acessam a rede durante o dia. Quanto ao uso, os professores utilizam a internet principalmente para trabalhar, realizar pesquisas e acessar as redes sociais.

Comparando os dados primários desta pesquisa com o TIC Educação – 2019, realizada anualmente pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), percebe-se que os resultados são semelhantes. O TIC Educação (CETIC, 2019) indica que 94% dos professores brasileiros da área urbana têm computador portátil, 99% deles têm acesso à internet em casa ou por meio de celular e todos já usaram a rede.

Isso revela que a tecnologia está presente no cotidiano docente. Contudo, seus recursos e potencialidades nem sempre são explorados a favor da educação na mesma proporção em que são usadas para a comunicação, o entretenimento e outras atividades. Ou seja, ainda é preciso um grande esforço para que a tecnologia faça parte da rotina educacional.

O estudo realizado no Colégio Ulbra também mostrou que a grande maioria dos docentes não teve formação para o uso de tecnologias digitais na graduação. A metade deles não teve nenhuma formação para as TICD na graduação, 25% tiveram apenas conteúdos teóricos e 12,5% tiveram formação teórica e prática. Os demais (12,5%) tiveram alguma formação como resultado de participação em projetos e pesquisas.

Quanto ao processo de formação continuada para o uso de ferramentas e plataformas digitais de ensino nos últimos cinco anos, a grande maioria (92%) não investiu em cursos ou programas de capacitação. Contudo, 79% dos professores buscaram conhecimento sobre tecnologias digitais através do compartilhamento de experiências com colegas de trabalho. Um docente afirmou que só teve acesso ao conhecimento sistematizado na área através do trabalho, para desenvolver as atividades do ensino remoto, em decorrência da pandemia de Covid-19.

Dentre os fatores que mais interferem (ou interferiram) no processo de formação continuada em relação às tecnologias digitais, os professores destacaram que o principal motivo é a falta de habilidades, seguido de falta de tempo, falta de recursos e falta de sentido de urgência para o uso das tecnologias digitais na educação. Apenas um professor afirmou não ter nenhuma barreira para a busca de formação continuada na área.

Em contraste, as crianças de hoje são nativos digitais (PIMENTEL E COSTA, 2018). Isso exige uma nova postura educacional e uma revisão da função social da escola. Para os autores, o uso de celular, computador e outros dispositivos em sala de aula ainda é limitado. Todavia,

tendo em vista a familiaridade da tecnologia pelas crianças, este poderia ser um motivador para a aprendizagem, potencializar atividades, dinamizar pesquisas e o jeito de avaliar.

Conforme Silva e Alves (2018), o estudante de hoje além de acessar à informação na internet, deve saber selecionar e filtrar informações relevantes, produzir um trabalho colaborativo em rede e compartilhar o conhecimento produzido.

Para tal, faz-se necessário que exista uma formação docente adequada voltada para a literacia midiática digital, entendida na capacidade do indivíduo em acessar, analisar, compreender e avaliar de modo crítico as mídias, bem como em criar comunicações para diferentes contextos. (SILVA; ALVES, 2018, p. 19).

Nesse sentido, requer-se que a formação docente continuada que tenha como objetivo a atuação do professor em e para contextos digitais, ou mesmo para o uso dos recursos do contexto digital nas aulas presenciais, vá além da mera instrumentalização do professor para o uso das novas tecnologias. Deve-se proporcionar uma formação reflexiva e crítica do uso das tecnologias em suas aulas (SILVA, 2012).

Outro aspecto imprescindível neste processo é a contribuição que os pais/responsáveis podem dar na formação das crianças para um uso consciente das tecnologias. De acordo com Rocha e Silva (2021), as mudanças que a Internet proporciona para o desenvolvimento das sociedades são velozes e exigem que se esteja preparado para mudar junto, especialmente para dialogar, orientar e participar ativamente na vida dos filhos ao utilizarem a rede. Pois assim como é necessário que as crianças recebam orientações básicas referentes a comportamento e cuidados diários, assim “elas também precisam de orientações com relação ao seu comportamento na internet e redes sociais, mas para que isso seja possível, os pais e responsáveis precisam ter conhecimento dos riscos e perigos que a Internet pode oferecer aos jovens” (ROCHA; SILVA; 2021, p.49).

3.1 O uso da tecnologia no ensino antes e depois da pandemia

A partir das respostas dos professores aos questionários, a presente pesquisa também investigou o uso das tecnologias no ensino antes e depois da pandemia. Em relação às ferramentas, aplicativos e plataformas de ensino digitais conhecidas e utilizadas pelos professores até o início da pandemia, 45% dos professores participantes do estudo utilizavam a plataforma digital vinculada ao material didático da escola (Positivo ON), 37% utilizavam recursos do Google For Education, 33% utilizavam vídeos do YouTube, e 12% utilizavam apenas recursos básicos de computador, como editor de textos e slides. Um docente afirmou que não utilizava nenhum recurso tecnológico digital em suas aulas até a pandemia.

Com o ensino remoto todos os professores da escola passaram a utilizar tecnologias digitais em suas aulas. Com cerca de três meses de ensino remoto, 87% utilizavam o Positivo ON e 83% utilizavam o Google For Education. Ao final do ano letivo de 2020 todos os docentes utilizavam a plataforma de ensino institucional (AULA), implantada durante o processo de ensino remoto para mediar o processo de ensino-aprendizagem na escola, bem como a agenda digital para se comunicar com estudantes e famílias. Além disso, a maioria dos docentes passou a conhecer e utilizar diversas ferramentas tecnológicas digitais para o ensino. Estes dados da pesquisa reforçam o que é apontado por Dias e Ramalho (2021), isto é, que a proposta do ensino remoto durante a pandemia levou à utilização de recursos tecnológicos digitais para a implementação de atividades de ensino e aprendizagem. E, mesmo que saibamos que ensino remoto não é Educação a Distância, sem sombras de dúvidas, as aprendizagens docentes oriundas deste contexto foram e continuarão sendo extremamente relevantes para a inovação do processo educacional.

Dentre os participantes da pesquisa também foi consenso que as tecnologias continuarão presentes na educação como recurso indispensável. Fato que se evidencia em termos como ‘uso de tecnologia’ e ‘aprendizado’ em mais de 60% das respostas discursivas da pesquisa.

Conforme Silva e Alves (2018), vivemos numa sociedade cibercultural, em tempos de mobilidade e ubiquidade. Portanto, a aprendizagem pode ocorrer em diferentes lugares, com diversos dispositivos tecnológicos, a qualquer tempo, não apenas no ambiente escolar. Por isso a tecnologia não é apenas meio, mas constitui estratégia de empoderamento pedagógico. Cabe ao professor problematizar as concepções e os saberes que orientam sua prática. Razão pela qual os docentes devem possuir formação adequada e incluir a tecnologia na educação.

Esta percepção ganhou força entre os professores, pois dentre as mudanças positivas no processo de ensino-aprendizagem que ficarão do período de ensino remoto durante a pandemia, os professores destacaram a inovação e a reinvenção do processo de ensino-aprendizagem, o protagonismo do estudante e o desenvolvimento da autonomia deste no processo educacional. De tal forma que o estudar e o aprender não mais estarão restritos à escola, mas é algo que fará parte do indivíduo em todos os contextos em que vive.

Assim, o professor deve pensar e estruturar uma metodologia de aprendizagem consciente de como o aluno usa as tecnologias e pressupor que podem usar as TICD para aprender, em casa ou na escola. Pois,

Se o professor tem conhecimento de como usar uma ferramenta e indica aos estudantes atividades com a utilização desta ferramenta, eles tendem a incorporar em outras atividades similares. Mas os professores também podem partir do conhecimento dos estudantes, já que eles trazem para a escola uma quantidade de informações e de saberes que são relevantes para a tessitura do aprendizado. (PIMENTEL e COSTA, 2018, p. 142)

Aspecto este que se alinha ao que a UNESCO (2008) propôs, há mais de uma década, no projeto “Padrões de Competências em TIC para Professores”. Buscando melhorar a qualidade da educação, reduzir a pobreza e a desigualdade e preparar os cidadãos para os desafios do século XXI, os padrões baseiam-se em três abordagens: alfabetização tecnológica, aprofundamento do conhecimento e criação de conhecimento por meio de tecnologias. Para cada uma delas os professores devem ter competências diversas. Desde conhecer e utilizar ferramentas básicas, como um processador de texto ou um navegador de internet, até serem capazes de ajudar os estudantes na incorporação multimídia de forma apropriada, crítica e reflexiva.

4. Impactos do ensino remoto e o letramento digital dos professores

O presente estudo também buscou identificar os principais impactos na prática docente a partir da experiência vivenciada pelos professores no ensino remoto. Neste sentido, os professores foram questionados sobre as maiores dificuldades enfrentadas, quais os impactos positivos que a experiência oportunizou, bem como os sentimentos mais significativos que ficarão deste período.

4.1 Impactos negativos

Em relação às famílias e estudantes, 42% dos professores participantes da pesquisa afirmaram que a maior dificuldade foi a resistência das famílias em relação ao estudo remoto, pois muitos pais pensam que o estudo efetivo só ocorre presencial. Outros 25% apontam que a pandemia deixou mais latente a negligência de certas famílias quanto à vida escolar dos filhos.

Quanto à instituição de ensino, 67% participantes não tiveram dificuldades. Alguns professores (17%) tiveram dificuldade com as tecnologias, pois não se sentiam preparados para o ensino remoto e 8% apontaram como problema a ausência de estratégias sistematizadas, pois o ensino mediado pelas tecnologias na pandemia foi uma realidade completamente nova.

Já em relação a si mesmos, ao final do primeiro semestre, 42% dos professores identificaram que a maior dificuldade foi com a gestão do tempo destinado ao trabalho, à família e outras atividades. Outros 25% relataram a falta de preparo e conhecimento pessoal para lidar com as tecnologias. A falta de motivação, cansaço e sobrecarga de trabalho apareceu em terceiro lugar, relatado por 12% dos respondentes.

Ao final do ano letivo, 65% dos professores apontavam que a maior dificuldade enfrentada no período foi a gestão do tempo. E a segunda, foi a falta de preparo e conhecimento pessoal para lidar com as tecnologias. Contudo, apenas um professor afirmou que se sentia frustrado com a experiência e incapaz de lidar com um ensino mediado por tecnologias digitais.

4.2 Impactos positivos

No que diz respeito aos impactos positivos, 71% dos professores afirmaram que terão agregado novos saberes às práticas pedagógicas e acreditam que o processo de ensino-aprendizagem será inovado a partir de agora. Conforme escreveu um professor na pesquisa, “a escola sempre foi carente de inovação e agora descobrimos como inovar e melhorar as aulas com diferentes abordagens” (PROFESSOR 2, Dados da Pesquisa, 2020/1). Em segundo lugar, os professores apontam que a experiência da pandemia aproximará a sua didática dos anseios da geração dos estudantes.

Quanto aos sentimentos mais significativos durante o ensino remoto, 87% dos professores enfatizaram aspectos positivos. Eles sentem que a experiência, apesar de desafiadora, complexa e cansativa, trouxe crescimento pessoal e profissional, de modo que sairão melhores e mais fortes. Também se sentem felizes e realizados pelo apoio e colaboração entre os colegas e com a troca de conhecimentos. Nesse sentido, os professores também afirmaram que estão motivados para ampliar seus conhecimentos quanto ao uso mais intenso das tecnologias digitais na educação a partir de agora.

Em síntese, as experiências relatadas apontam para o progresso do letramento digital dos professores, que se tornou essencial no período da pandemia.

4.3 Nível de letramento digital dos professores

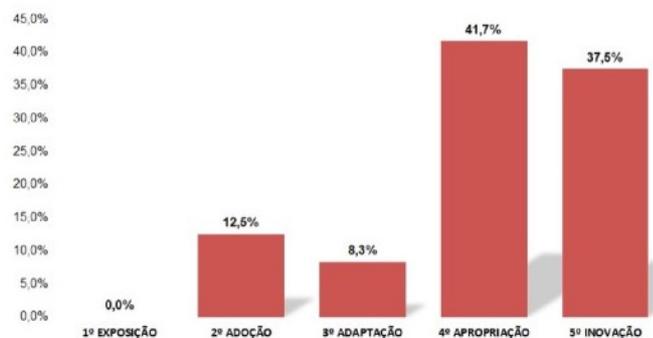
Considerando a disponibilidade e a utilização de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem, o presente estudo procurou avaliar ainda o nível de letramento digital dos

professores participantes. Para esta verificação usou-se como base o modelo de cinco estágios descrito por Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997). O modelo foi desenvolvido no Projeto ACOT (Apple Classroom of Tomorrow), que iniciou em 1985, nos EUA, para responder à pergunta de como o uso rotineiro da tecnologia por professores e alunos afetaria a educação. Ao longo de mais de dez anos os pesquisadores elencaram cinco fases pelas quais os professores costumam passar ao serem apresentados às novas tecnologias. São elas: exposição, adoção, adaptação, apropriação e inovação.

As duas primeiras podem ser descritas como fases de alfabetização nas tecnologias. A terceira e a quarta englobam o período de letramento nas tecnologias. É o último estágio é quando o professor, letrado digitalmente, passa a inovar o processo educacional com o uso de ferramentas tecnológicas.

A opção por este modelo de cinco estágios justifica-se pelo fato de ser o pioneiro na área, bem como pelo fato de que estudos posteriores basearam-se nele para propor modelos similares. Ressalta-se também que os resultados aqui apresentados são preliminares e baseiam-se, de acordo com a fenomenologia, na percepção dos professores em relação ao uso das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem que eles desenvolvem no seu cotidiano escolar. Uma compreensão detalhada demandaria um estudo mais longo e mais aprofundado.

Figura 1 – Nível de letramento digital dos professores – 2020/1



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

A *Figura 1* mostra a percepção dos professores em relação às tecnologias no primeiro semestre de 2020. De acordo com estes dados, todos os professores encontravam-se a partir da segunda fase. Esta percepção se justifica pois no contexto da cibercultura, praticamente todas as pessoas já foram expostas à algum tipo de tecnologia digital. Outro fator é que os professores participantes da pesquisa precisaram, necessariamente, adotar tecnologias digitais para atender ao ensino remoto na pandemia.

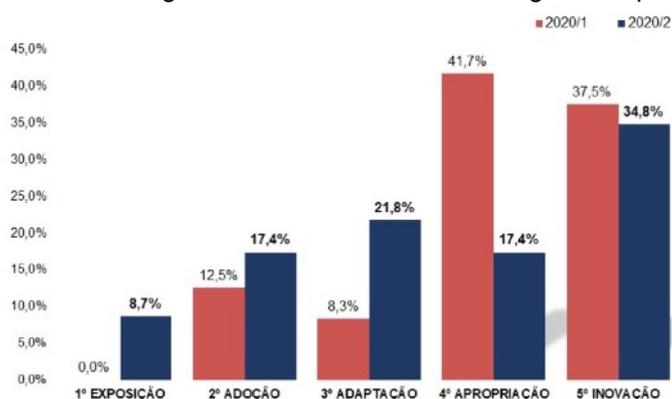
Ainda outro aspecto importante se refere aos professores que estão no estágio de apropriação. Conforme Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), esta fase caracteriza-se pela substituição de antigos hábitos por novos, os quais revelam uma mudança nas crenças dos professores sobre a utilidade da tecnologia.

A apropriação não é tanto uma fase na evolução instrucional é mais um marco. Ela é evidenciada menos por mudança na prática em sala de aula e mais por mudança na atitude pessoal em relação à tecnologia. Ela vem com o domínio pessoal dos professores das tecnologias que eles têm tentado empregar em suas classes. A apropriação é o ponto em que um indivíduo passa a entender a tecnologia e a utilizá-la sem esforço como uma ferramenta para realizar um trabalho de verdade. (SANDHOLTZ; RINGSTAFF; DWYER, 1997, p.54).

Este marco constitui-se em uma etapa necessária e fundamental para que se possa inovar o processo de ensino e aprendizagem através da tecnologia. A apropriação da tecnologia é essencial para levar “ao novo estágio, o da invenção, no qual novas abordagens de ensino promovem o básico, mas, mesmo assim, abrem a possibilidade de um conjunto de competências do aluno” (SANDHOLTZ; RINGSTAFF; DWYER, 1997, p.55).

Como dito anteriormente, o presente estudo foi realizado em duas etapas. O que chama a atenção é que os dados da segunda etapa revelam um cenário relativamente diferente da primeira etapa (*Figura 2*), no que diz respeito ao nível de letramento digital dos professores. Especialmente, no que se refere aos professores que se encontram entre o primeiro e o quarto nível. Houve um aumento no número daqueles que se encontram nos níveis de adaptação e adoção. Surge, inclusive, um percentual no nível de exposição – o qual não aparecia antes. Em contrapartida, houve uma redução significativa entre aqueles professores que, na primeira etapa, apareciam no nível da apropriação. Somente o índice daqueles que já se encontram num nível de inovação não teve grande mudança, conforme pode ser observado na *Figura 2*.

Figura 2 – Nível de letramento digital dos professores – 2020/1 & 2020/2



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Uma justificativa possível para esta mudança de percepção no cenário do primeiro para o segundo semestre (*Figura 2*) é de que o processo de ensino mediado por tecnologias foi gradativamente expondo os docentes à diferentes recursos digitais e, conseqüentemente, trouxe novas percepções sobre o fenômeno. Assim, ao final do segundo semestre, parte dos professores entendeu que, na verdade, tinha menor domínio tecnológico do que pensava ter anteriormente.

De acordo com Silva (2012), esta característica é normal, pois assim como uma pessoa considerada culta e letrada, no sentido tradicional, não domina todos os campos dos saberes, assim também acontece no contexto digital. Mesmo uma pessoa que domine bem variados gêneros eletrônicos pode precisar de ajuda para realizar outras atividades em programas ou aplicativos com os quais não tenha muita familiaridade.

Em linhas gerais, o estudo indica que os docentes têm, gradativamente, dado o grande passo para a inovação. Como afirmam Sandholtz, Ringstaff e Dwyer (1997), o estágio da invenção é o clímax na evolução das estratégias e crenças educacionais dos professores, pois o conhecimento passa a ser visto como algo que o estudante deve construir por sua própria conta e menos como algo que deve ser transferido de forma intacta.

5. Considerações finais

Os dados coletados na primeira etapa da pesquisa, quando combinados com os dados da segunda etapa e comparados com outros estudos na área, possibilitam compreender aspectos significativos sobre os impactos que o ensino remoto em tempo de pandemia trouxe à prática docente.

Um aspecto importante é que o cenário da pandemia no Tocantins, contrastado com a experiência vivenciada pelos professores e com a necessidade de reconfiguração da educação em tão pouco tempo, traduz em grande parte a urgência de se pensar um modelo educacional que inclua permanentemente o uso de tecnologias digitais. Ou seja, o fenômeno da pandemia tornou contundente e indispensável a inclusão das TICD por professores e estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Neste sentido, as limitações trazidas pela pandemia têm feito professores experimentarem novas formas de ensinar e aprender, bem como de se relacionarem com os estudantes e colegas. Desta forma, a prática do ensino remoto revelou o início de uma mudança significativa que vinha sendo postergada no âmbito educacional. Isto é, a gradativa inovação da educação através da incorporação de um universo de aparatos tecnológicos e de uma realidade digital na qual se encontram os estudantes e a sociedade em geral. Algo que já se percebia com mais clareza em outras áreas e instituições, como comércio, serviços públicos, sistemas de justiça, telecomunicações, lazer, entre outros.

Por outro lado, o estudo revela que a maioria dos professores não teve formação para o uso propositivo de tecnologias digitais na educação. Como consequência, apesar de terem acesso à tecnologia e esta fazer parte da sua rotina de vida, boa parte dos docentes ainda tem dificuldades em utilizar assertivamente recursos digitais no processo de ensino-aprendizagem. O contexto da pandemia e o nível de letramento digital dos professores também tornou nítida a percepção sobre a necessidade de se buscar o aprimoramento constante quando o assunto é tecnologia. Pois as inovações tecnológicas exigem que professor permaneça, ele próprio, atualizado para poder orientar adequadamente os estudantes em sua formação e construção da aprendizagem.

Além disso, o ensino remoto despertou a necessidade de uma reflexão crítica em relação aos usos possíveis e adequados das tecnologias digitais para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e humana. Para isso, é relevante pensar não só na inserção tecnológica na rotina educacional, mas também na formação contínua de professores e na participação da família para se promover o uso adequado e responsável dessas diferentes tecnologias por cada indivíduo.

Por fim, ressalta-se que o presente estudo buscou apresentar os impactos que o ensino remoto em tempos de pandemia tem causado na prática docente, tendo como base de pesquisa uma escola privada de educação básica na cidade de Palmas, Tocantins. Contudo, a relevância temática e dos resultados encontrados apontam, também, para a necessidade de se continuar a investigar como (e se) as tecnologias digitais estão sendo inseridas nas aulas presenciais, no contexto pós-pandemia. Também pode ser oportuno pesquisar se o mesmo ocorre em escolas da rede pública, levando em conta as condições de trabalho dos docentes e a infraestrutura dessas escolas. Outro aspecto que caberia ser investigado é a perspectiva dos estudantes e a urgência de investimentos em tecnologia em nosso país, haja vista que a pandemia tem evidenciado a precariedade de grande parcela da população brasileira no que diz respeito ao acesso às tecnologias digitais.

Referências

BELTRAN-PEDREROS, Sandra; BÉRGAMO, Luciano; GODINHO, Jones. Aquele problema chamado celular: O uso do celular como ferramenta de ensino e aprendizagem. In: **Informática na Educação - teoria & prática**, Vol. 24, N° 3, 2021, p. 61-74. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/112622/65961>> Acesso em: 20 dez. 2021.

BICUDO, Maria A. V. (Org.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017, que regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. In: **Diário Oficial da União**, Edição 100, Seção 1, 2017, p. 3. Disponível em: >https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20238603/do1-2017-05-26-decreto-n-9-057-de-25-de-maio-de-2017-20238503>. Acesso em: 08 jun. 2020.

BRASIL. **Legislação COVID-19**. Presidência da República, [entre 2020-2021a]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Portaria/quadro_portaria.htm>. Acesso em: 06 jan. 2021.

BRASIL. **Linha do tempo coronavírus**. Ministério da Saúde, 2020. Disponível em <<https://coronavirus.saude.gov.br/linha-do-tempo/>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

BRASIL. **Painel Coronavírus**, [entre 2020-2021b]. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 08 jan. 2021.

BRUZZI, Demerval Guillarducci. Uso da tecnologia na educação, da história à realidade atual. **Polyphonia** Revista do Programa de Ensino na Educação Básica do CEPAE-UFG. v. 27 n. 1 (2016): Dossiê Escolas Criativas.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO – CETIC. **TIC Educação**, 2019. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/pesquisas/>>. Acesso em: 13 maio 2020.

DIAS, Daniele S. F.; RAMALHO, Betania L. Mobile Learning no Ensino de Didática: caminhos na pandemia. In: **Informática na Educação - teoria & prática**, Vol. 24, N° 2, 2021, p. 66-76. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/110831/64449>> Acesso em: 20 dez. 2021.

MOREIRA, Ardilhes; PINHEIRO, Lara. OMS declara pandemia de Coronavírus. In: **Globo.com**. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/11/oms-declara-pandemia-de-coronavirus.ghtml>>. Acesso em: 05 jun. 2020.

PALMAS. **Legislação COVID-19**. Prefeitura de Palmas, [entre 2020-2021a]. Disponível em: <<https://coronavirus.palmas.to.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 09 jan. 2021.

PALMAS. **Plantão Coronavírus**. Secretaria de Saúde de Palmas, [entre 2020-2021b]. Disponível em: <<https://coronavirus.palmas.to.gov.br/>>. Acesso em: 09 jan. 2021.

PALMAS. Resolução do Conselho Municipal de Educação de Palmas/TO nº 05, de 16 de abril de 2020. In: **Diário Oficial do Município de Palmas**. Nº 2.473, p. 11-12. Disponível em: <<http://diariooficial.palmas.to.gov.br/media/diario/2473-17-4-2020-22-56-27.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2020.

PIMENTEL, Fernando S. C.; COSTA, Cleide J. S. A. A cultura digital no cotidiano das crianças: apropriação, reflexos e descompassos na educação formal. **Interfaces Científicas – Educação**, V.6, N.3, Junho – 2018. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/educacao/article/view/4117>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

PINHEIRO, Chloé; RUPRECHT, Theo. Coronavírus: primeiro caso é confirmado no Brasil. O que fazer agora? **Revista Veja**, 26/02/2020. Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/medicina/coronavirus-primeiro-caso-brasil/>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ROCHA, Camille Serrano; SILVA, Jerto Cardoso da. Cartilha “Orientações de uso da internet por crianças e adolescentes”. **Boletim Entre SIS**, v. 6, n. 1, p. 47-64, UNISC: Santa Cruz do Sul, jul. 2021. Disponível em: <<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/boletimsis/article/view/21161/1192613166>>. Acesso em: 30 out. 2022.

SANDHOLTZ, Judith H.; RINGSTAFF, Cathy; DWYER, David. **Ensinando com Tecnologia: Criando Salas de Aula Centradas nos Alunos**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

STAHNKE, H. A.; MEDINA, P.; MELO, M. S. C. Reconfigurando a aprendizagem na pós-graduação stricto sensu sob a lente de metodologias de ensino em situação contingencial. **Estudos Teológicos**, [S. l.], v. 61, n. 2, p. 328–351, 2022. DOI: 10.22351/et.v61i2.835. Disponível em: <<http://revistas.est.edu.br/index.php/ET/article/view/835>>. Acesso em: 30 out. 2022.

SILVA, Bento; ALVES, Elaine J. Aprendizagem na cibercultura: um novo olhar sobre as tecnologias de informação e comunicação digital no contexto educativo ubíquo. **Interfaces Científicas – Educação**, V.6, N.3, p. 17 – 28, Junho 2018. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/educacao/article/view/5821>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

SILVA, C. C.; MEDINA, P.; PINTO, I. M. A Fenomenologia e suas Contribuições para a Pesquisa em Educação. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação - UFMS**, v. 18, n. 36, 31 out. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/intm/article/view/2371>> Acesso em: 20 dez. 2021.

SILVA, Solimar Patriota. Letramento digital e formação de professores na era da web 2.0: o que, como e por que ensinar? In: **Hipertextus Revista Digital**, n.8, Jun. 2012. Disponível em: <<http://arquivohipertextus.epizy.com/volume8/01-Hipertextus-Vol8-Solimar-Patriota-Silva.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2020.

TOCANTINS. Resolução do Conselho Estadual de Educação do Tocantins Nº 105, de 08 de abril de 2020. In: **Diário Oficial do Tocantins**. Nº 5.582, de 15 de abril de 2020, p. 7-9. Disponível em: <<https://diariooficial.to.gov.br/busca/?por=educacao&educacao=5582>>. Acesso em: 08 jun. 2020.

TOCANTINS. **Legislação aplicada à COVID-19**, [entre 2020-2021]. Disponível em: <<http://coronavirus.to.gov.br/>>. Acesso em 08 jan. 2021.

UNESCO. **Padrões de competência em tic para professores: diretrizes de implementação**. 2008. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156209_por>. Acesso em: 23 jul. 2020.

Solid Waste Belém: Aplicativo para educação ambiental na coleta de resíduos sólidos em condomínios residenciais

Solid Waste Belém: Application for environmental education in solid waste collection in residential condominiums

Adonai da Silva Lima

Universidade do Estado do Pará
adonailima@gmail.com

Altem Nascimento Pontes

Universidade do Estado do Pará
altempontes@gmail.com

Resumo

Diante do problema da produção exacerbada de resíduos sólidos no município de Belém/PA, é fundamental ações na fonte da geração, e neste sentido, as cooperativas de catadores estimulam a coleta seletiva e a reciclagem. Assim, o presente trabalho buscou desenvolver a criação de um aplicativo voltado à gestão de resíduos sólidos urbanos e à educação ambiental, integrando condomínios residenciais às cooperativas de catadores, em um sistema de parceria entre ambos os usuários. Foi realizado um levantamento de informações através de visitas técnicas às cooperativas para auxiliar no desenvolvimento das funcionalidades do sistema idealizado, com o intuito de obter uma ferramenta prática, objetiva e intuitiva, com interface atrativa para maior aceitação. Como resultado, apresentou-se a idealização do aplicativo, com um conjunto de funcionalidades voltadas à educação ambiental e à comunicação entre os usuários, onde ainda que seja um protótipo, uma vez implementado abrirá campo para as soluções ambientais através da tecnologia móvel.

Palavras-chave: Tecnologia móvel. Sustentabilidade. Cooperativa de catadores.

Abstract

Faced with the problem of exacerbated production of solid waste in the city of Belém, it is essential to take action at the source of generation, and in this sense, collectors' cooperatives encourage selective collection and recycling. Thus, this work sought to develop the creation of an application aimed at the management of urban solid waste and environmental education, integrating residential condominiums to collectors' cooperatives, in a system of partnership between both users. A survey of information was carried out through technical visits to cooperatives to assist in the development of the features of the idealized system, in order to obtain a practical, objective and intuitive tool, with an attractive interface for greater acceptance. As a result, the idealization of the application was presented, with a set of features aimed at environmental education and communication among users, where even though it is a prototype, once implemented it will open the field for environmental solutions through mobile technology.

Keywords: Mobile technology. Sustainability. Collectors Cooperative.

1. Introdução

A partir do século XVIII, fatores como o êxodo rural, crescimento industrial e urbanização provocaram um cenário global suscetível ao aumento de impactos ambientais, dentre eles o acúmulo de resíduos sólidos nos centros urbanos (RIBEIRO; MENDES, 2018). Assim, a conjuntura atual tornou-se preocupante, com vários países buscando implementar políticas públicas para a redução dos resíduos através da reutilização e da reciclagem, razão pela qual pesquisas neste sentido são fundamentais e emergenciais (SILVA; CAPANEMA, 2019).

No Brasil, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) são geradas cerca de 214 mil toneladas por dia de resíduos sólidos

urbanos (RSU) e no ano de 2018 estimou-se a produção em 79 milhões, com previsão de atingir 100 milhões de toneladas até 2030 (ABRELPE, 2019). Diversos são os tipos de resíduos descartados, que de acordo com sua origem podem ser classificados como residencial, comercial, público e de fontes especiais: industrial, hospitalar e radioativo, sendo nas cidades, em geral, a presença de lixo domiciliar e comercial os mais evidentes, devido ao consumo desenfreado, gerando constantes impactos ambientais (SILVA; TAGLIAFERRO; OLIVEIRA, 2021).

Para solução do acúmulo aponta-se o avanço das tecnologias digitais, que com o desenvolvimento de aplicativos veio inovar e atender uma demanda social que cada vez mais tem exigido facilidades no seu cotidiano, logo as informações antes restritas, hoje estão mais acessíveis quando o usuário se encontra conectado a uma rede de internet e gera novas relações com o tempo e espaço urbano (LEMONS, 2010; PELLANDA *et al.*, 2017).

Os instrumentos que viabilizam este acesso à rede têm sido em sua maioria computadores, *smartphones* e outros, e os aplicativos destacam-se como um recurso disponibilizado para dispositivos móveis que facilitam o acesso a *e-books*, jornais, jogos, redes sociais, comunicação com diversos nichos de interesse e com a facilidade de um toque, alterando a forma de relação nas comunicações, por meio dos dispositivos móveis (SILVA; ZACARIOTTI, 2020).

Dentro desta conjuntura de inovações da tecnologia e motivados pelo mercado, o uso de aplicativos não apenas tem crescido em quantidade, mas também na variedade de campo de utilização, desde o entretenimento em jogos, aplicativos voltados à área da saúde, à educação, de cunho ambiental, entre outros (CAVASINI; BREYER, 2018; LIMA *et al.*, 2020; NÓBREGA *et al.*, 2021; OLIVEIRA; ALENCAR, 2017; ROSA *et al.*, 2019).

No município de Belém, estado do Pará, segundo a Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN), atualmente registra-se 12 cooperativas que possuem parceria com a prefeitura municipal de Belém (PMB), um número insuficiente frente à demanda de 71 bairros existentes na área urbana do município, sendo a coleta seletiva ainda um dos principais desafios enfrentados, que ocorre de maneira insatisfatória exigindo atenção (BELÉM, 2020).

E nesta perspectiva, diante da necessidade de se alcançar os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) produzidos pelos condomínios no município de Belém, que o presente trabalho buscou criar um aplicativo, intitulado *Solid Waste Belém* (SWB) voltado à gestão de RSU e à educação ambiental integrando condomínios residenciais às cooperativas de catadores, auxiliando no descarte adequado dos resíduos, em um sistema de parceria onde o que se produz pode ser diretamente informado à cooperativa para que esta recolha, contribuindo para um sistema de coleta seletiva eficiente e que aperfeiçoe o trabalho das cooperativas no processo de recuperação destes materiais, minimizando assim a carga total destinada aos aterros e lixões.

2. Material e métodos

2.1 Área de estudo

A pesquisa ocorreu na área urbana do município de Belém/PA, situado na Amazônia Oriental, Brasil, uma vez que o aplicativo abrange as cooperativas e condomínios do referido território. A capital do estado do Pará, com extensão territorial de 1.059,458 km², vem sofrendo ao longo dos anos um crescimento populacional acelerado e desordenado, com um pouco mais de 1 milhão de habitantes em 1990, com dados estimados em 1.499.641 para o ano de 2020, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020).

Apesar de não ter predominantemente indústrias de grande porte, a cidade produz uma carga elevada de efluentes domésticos, resíduos sólidos e líquidos, com cenário de urbanização sem planejamento, provocando precariedade nas regiões periféricas e ineficiência na coleta e destinação adequada dos resíduos que a população produz (SOUTO *et al.*, 2019).

2.2 Tipo de pesquisa

A pesquisa é bibliográfica e documental para o aprofundamento de temas como meio ambiente, aplicativos móveis e demais termos similares, através de artigos científicos pesquisados nas fontes de informação: *Scielo*, Periódicos Capes, CAFE, entre outras fontes. Ambos os tipos possuem como semelhança o uso de dados já existentes, porém diferenciam-se em relação ao material de pesquisa, uma vez que a primeira modalidade tem como base materiais elaborados por autores com objetivo de serem disponibilizados para públicos específicos, enquanto que a segunda modalidade de pesquisa “vale-se de toda sorte de documentos, elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação etc” (GIL, 2017, p. 29).

Possui objetivo explicativo e sua abordagem é qualitativa, pois busca compreender o público alvo e criar meios para estimular práticas ambientais mais sustentáveis, com um enfoque interpretativista, cujo entendimento do mundo e sociedade considera os complexos processos de interação social (GIL, 2017).

2.3 Coleta de dados preliminares

Os dados preliminares pautaram-se em informações sobre a quantidade e identificação das cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos que atuam no município de estudo. Para tanto, realizou-se visitas técnicas em cooperativas e junto com representantes da prefeitura de Belém, conforme Figura 1.

Figura 1. Registros durante visita técnica em uma cooperativa de catadores de lixo em Belém/PA.



Fonte: Autores, 2021.

As visitas objetivaram obter conhecimento das regras de negócio quanto à captação dos resíduos e funcionamento das cooperativas.

2.4 Desenvolvimento do aplicativo

2.4.1 Descrição do minimundo do sistema

O processo realizado pelas cooperativas de catadores de resíduos sólidos consiste na arrecadação junto aos geradores de resíduos (empresas, órgãos públicos, espaços educacionais, etc.), de materiais que possam ser reintroduzidos na cadeia produtiva a partir do processo de reciclagem.

As cooperativas realizam atividades como coleta, separação e pesagem dos resíduos sólidos e repassam, mediante contraprestação onerosa, o montante coletado para empresas parceiras interessadas nos materiais. Os principais resíduos de interesse para processo de reciclagem são materiais plásticos, papel, vidro, entre outros.

Além de gerar meios de subsistência aos associados da cooperativa, este aumento de volume propicia que os impactos ao meio ambiente advindos do descarte indevido sejam minimizados.

A ideia do sistema implementado tende a beneficiar tanto cooperativas quanto condomínios, com um sistema que disponibiliza os resíduos sólidos gerados para escolha e agendamento das cooperativas, em um processo totalmente *on-line* via aplicativo. A pretensão gera uma ampliação no volume de coleta com maior agilidade, transparência e possibilidade de parceiros antes não atendidos, uma vez que o sistema elimina a necessidade de outros meios de comunicação para a busca de resíduos sólidos em condomínios, que são áreas comumente inacessíveis às cooperativas.

Uma vez colocada em prática esta ideia com o aplicativo, ganha-se um nicho de residências antes não atendidas, cujo sistema servirá de ponte de encontro entre estes usuários.

2.4.2 Descrição textual dos atores

Os atores que fazem parte como usuários do aplicativo são:

I. Cooperativas de catadores: toda e qualquer cooperativa de catadores de resíduos sólidos cadastrada no município de Belém. Responsável por cadastrar o perfil, alterar dados, fazer *login*, visualizar os resíduos sólidos disponíveis por parte dos condomínios, aceitar o pedido, agendar coleta e realizar avaliação.

II. Condomínios residenciais: todo e qualquer condomínio residencial (vertical ou horizontal) situado na zona urbana do município de Belém. Responsável por cadastrar o perfil, alterar dados, fazer *login*, disponibilizar os resíduos sólidos produzidos pelas unidades residenciais para aceite pelas cooperativas, editar/visualizar a disponibilização e realizar avaliação.

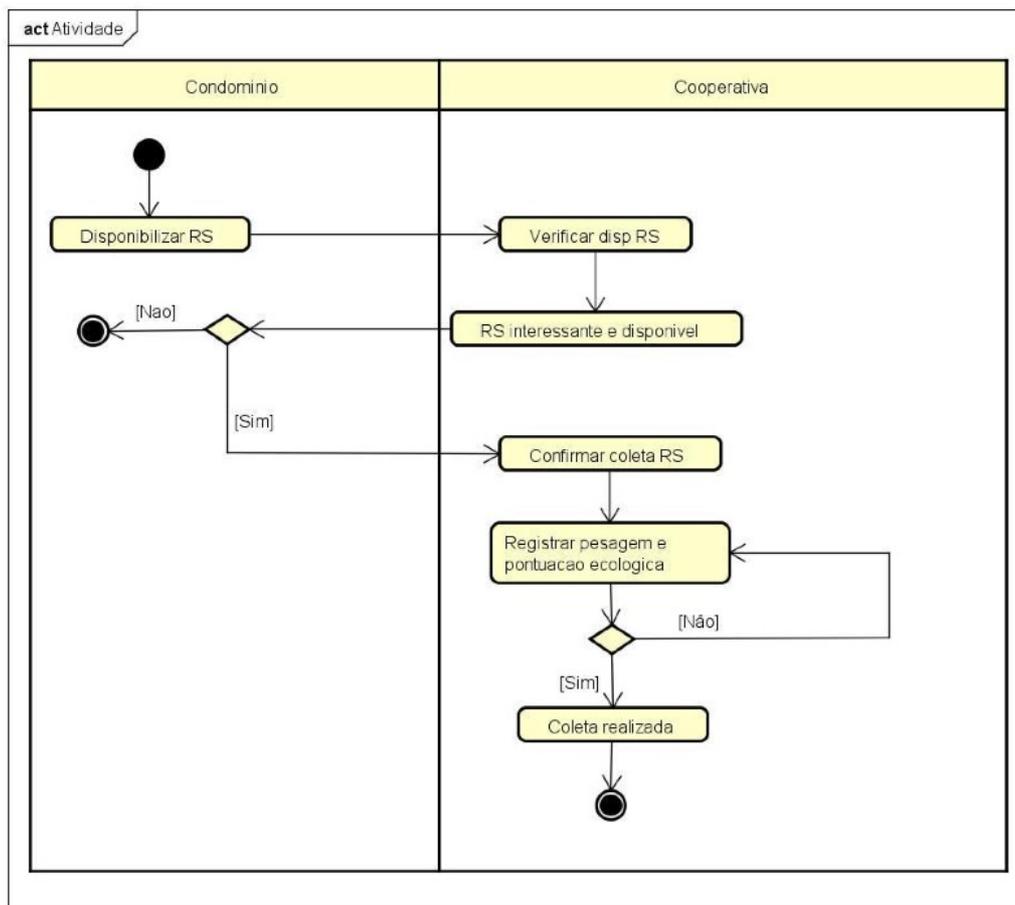
2.4.3 Ferramentas utilizadas na criação do protótipo

As ferramentas utilizadas desde a abstração do projeto do aplicativo, que se entende pela análise de requisitos e suas diagramações da UML (Linguagem de Modelagem Unificada, em português), até o processo de desenvolvimento em si se deu, respectivamente, pelas ferramentas e tecnologias *Astah Professional 8.0*, *Android Studio 4.2.1*, *Firebase 8.5* e linguagem de programação Java 8.

2.4.4. Diagrama de atividades da coleta

A apresentação de diagramas permite que se analise o sistema a ser criado em diferentes camadas, desde a estrutura do sistema até o comportamento dos atores, e neste sentido, o diagrama de atividades, conforme figura 2, busca descrever o passo a passo de uma ação em particular, que neste caso específico representa o fluxo a ser seguido da atividade da coleta de resíduos sólidos entre condomínio e cooperativa (GUEDES, 2018).

Figura 2. Diagrama de Atividades da Coleta de Resíduos Sólidos



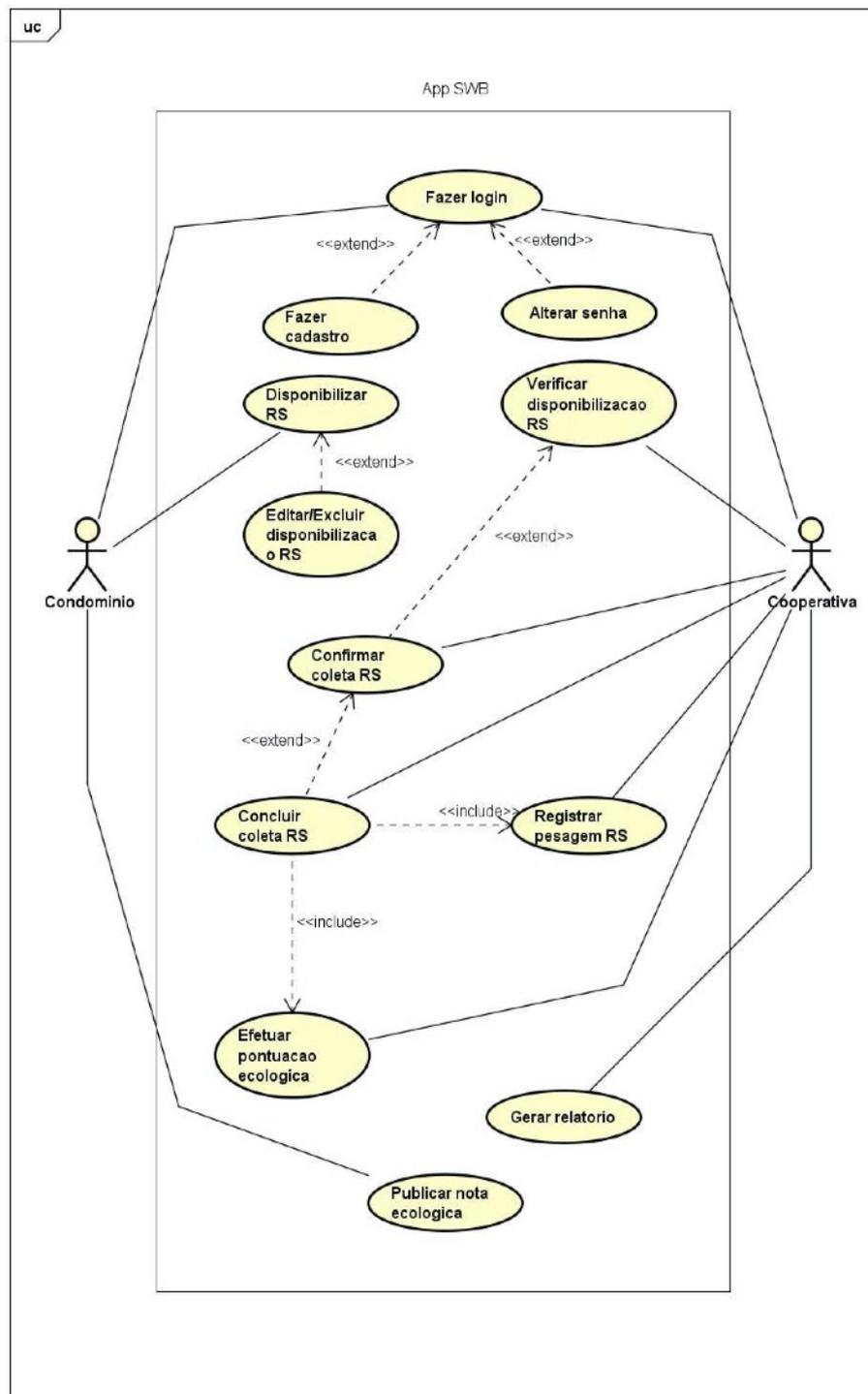
Fonte: Autores, 2021.

2.4.5 Diagrama de caso de uso

O diagrama de caso de uso, com característica de visão mais geral, busca apresentar o comportamento do sistema, além de demonstrar as interações entre os usuários, através de uma representação gráfica com as funcionalidades ligadas aos seus usuários, denominados atores (GASPAR *et al.*, 2020), conforme figura 3.

Neste caso, identifica-se como atores o condomínio e a cooperativa, sendo as figuras representativas que irão interagir dentro do sistema. As funcionalidades listadas no diagrama estão apresentadas no artigo acompanhado da idealização da estrutura visual para a interface dos usuários.

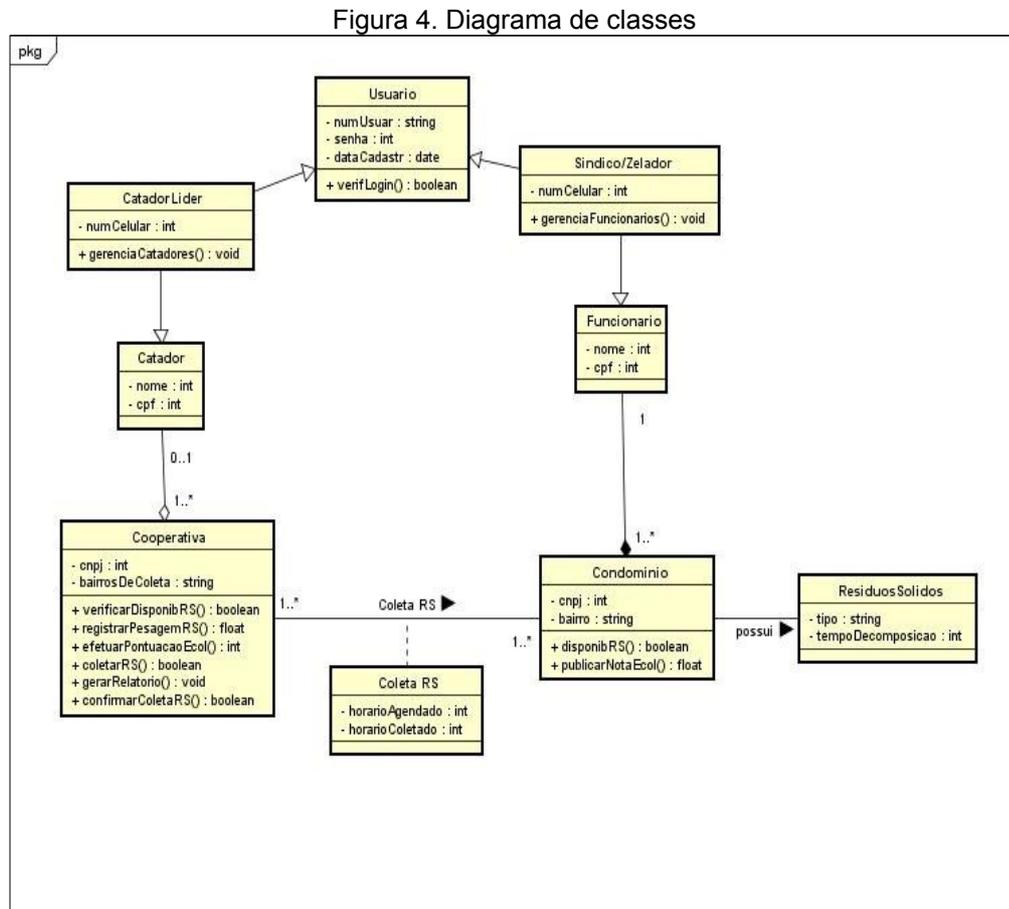
Figura 3. Diagrama de casos de uso



Fonte: Autores, 2021.

2.4.6 Diagrama de classes

Neste diagrama é possível identificar e delimitar as responsabilidades e organizar a forma de colaboração entre os objetos, permitindo a visualização das classes que farão parte do sistema, com foco nos atributos, métodos e relacionamento entre as classes, de acordo com a figura 4 (GUEDES, 2018).



Fonte: Autores, 2021.

Ressalte-se que, toda a diagramação apresentada foram ferramentas de modelagem que auxiliaram na idealização do aplicativo, buscando compor todas as atividades necessárias que pudessem alcançar o principal objetivo da ferramenta, cujo resultado de suas funcionalidades seguem abaixo apresentadas.

3. Resultados – funcionalidades do sistema

Diante da realidade apresentada, tornou-se perceptível a necessidade de uma ferramenta tecnológica que promovesse a educação ambiental e auxiliasse na captação de novos parceiros como condomínios residenciais, através de um diálogo rápido para agendamento de coleta.

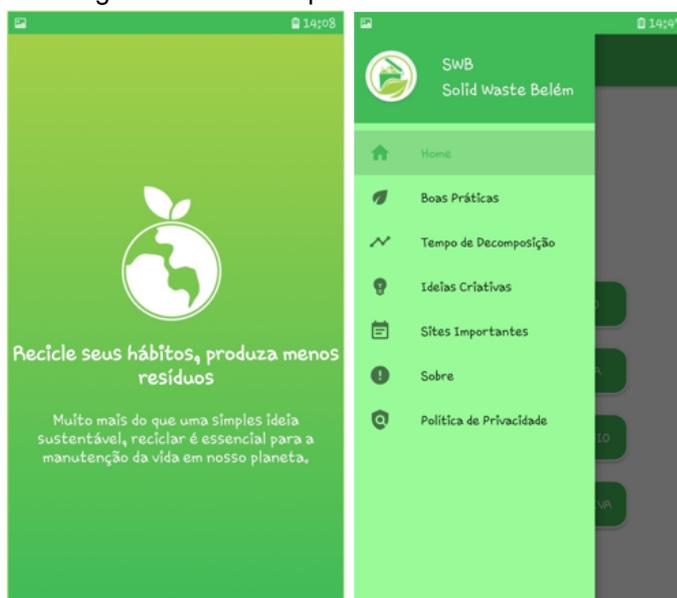
O protótipo idealizado busca não apenas propiciar a comunicação com novos geradores de resíduos, mas também ter uma expansão dos serviços de coleta por meio de um sistema simples e intuitivo para ambos os usuários, e o resultado apresentado pautou-se na figuração e descrição das presentes funções.

3.1 Tela de abertura (splash screen) e de menu

O usuário ao instalar o aplicativo, ainda que sem cadastro, terá acesso inicial às informações que promovam educação ambiental, com foco na produção e descarte adequado dos resíduos sólidos, conforme figura 5. O intuito é estimular os usuários a buscar informações

concernentes ao tema e familiarizar-se com o universo dos resíduos sólidos através de informativos.

Figura 5. Telas do aplicativo - abertura e menu



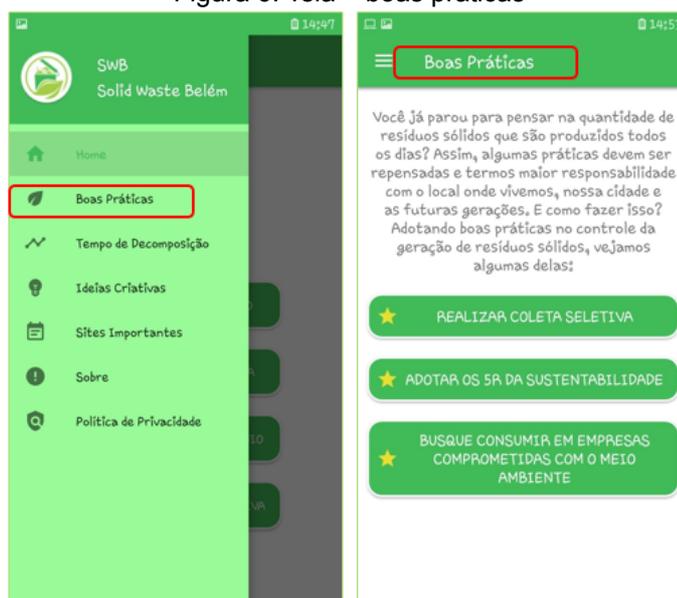
Fonte: Autores, 2021.

Voltado a este objetivo, o menu buscou trabalhar conteúdos como: boas práticas, tempo de decomposição dos resíduos no ambiente, ideias criativas pautadas na reutilização de materiais e a divulgação de *sites* importantes que expandem as informações sobre o tema abordado.

3.2 Tela boas práticas

São instruções e dicas sustentáveis do cotidiano e destaca tópicos como: realizar coleta seletiva; adotar os 5 R's da sustentabilidade e a sensibilização para que os usuários busquem consumir em empresas comprometidas com o meio ambiente, conforme figuras 6 a 9.

Figura 6. Tela – boas práticas



Fonte: Autores, 2021.

Figura 7. Tela – Realizar coleta seletiva



Fonte: Autores, 2021.

Figura 8. Tela – adotar os 5R's da sustentabilidade



Fonte: Autores, 2021.

Figura 9. Tela – busque empresas comprometidas com o meio ambiente

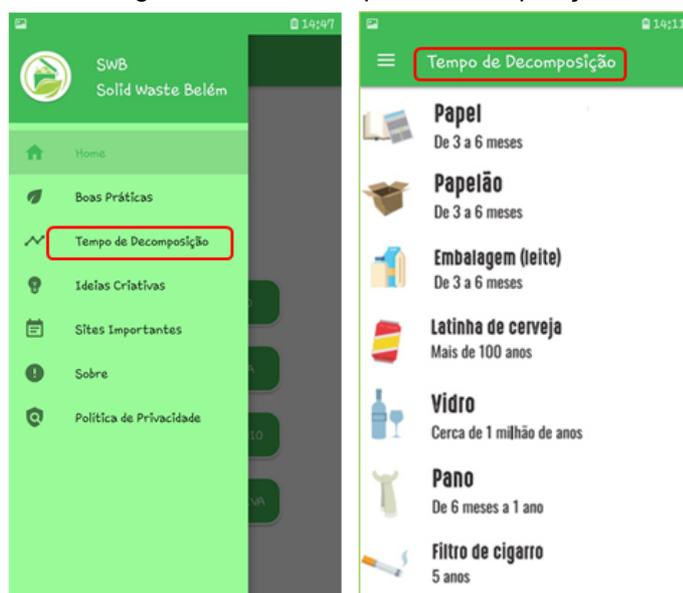


Fonte: Autores, 2021.

3.3 Tela - tempo de decomposição

Outra opção informativa no aplicativo é sobre o tempo de decomposição dos principais materiais descartados no dia a dia, como forma de apresentar a diferença entre o rápido tempo de uso e descarte pelo consumidor em relação ao tempo em que o resíduo é completamente decomposto pelo ambiente, conforme figura 10.

Figura 10. Tela – tempo de decomposição

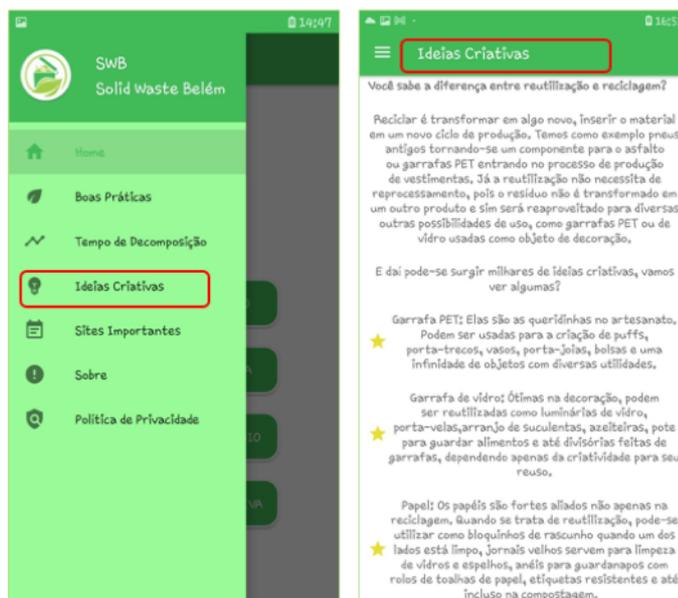


Fonte: Autores, 2021.

3.4 Tela - ideias criativas

Neste item o usuário poderá obter informações sobre a reutilização e a reciclagem de materiais, acompanhado de ideias de reutilização que podem ser adotadas para diversas finalidades, desde decorativas até o reuso para objetos úteis, e dentre os materiais estão garrafas pet, garrafas de vidro e papéis, conforme figura 11.

Figura 11. Tela – ideias criativas



Fonte: Autores, 2021.

3.5 Tela - sites importantes e informação sobre o aplicativo

Outro caráter informativo do aplicativo é a disponibilização de *sites* importantes, onde contém *links* de *sites* governamentais (município, estado e governo federal) relacionados às secretarias e ao Ministério do Meio Ambiente, bem como de organizações não governamentais ligadas ao meio ambiente e aos resíduos sólidos, como: Secretaria Municipal de Saneamento de Belém; Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belém; Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará; Ministério do Meio Ambiente; *Pimp my carroça*; Ong Mais Vida; *GreenPeace*.

Ademais, além dos *links*, é finalizada a parte inicial do menu com informações gerais sobre a autoria do desenvolvimento do aplicativo e sua finalidade, conforme figura 12.

Figura 12. Tela – sites importantes e sobre o *app*



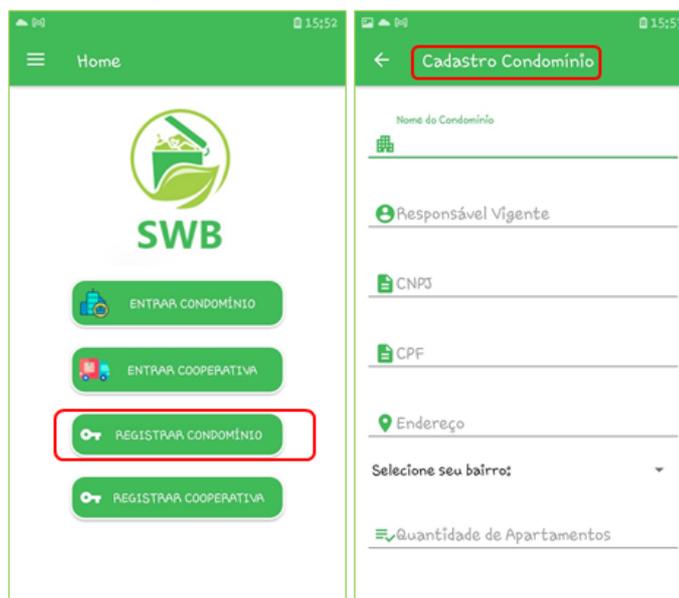
Fonte: Autores, 2021.

O intuito deste menu com diversos tópicos relacionados à educação ambiental é expandir as informações para além do aplicativo, a fim de promover o estímulo à pesquisa relacionadas ao tema e proporcionar aos usuários conhecimento atualizado sobre a questão dos resíduos sólidos em suas diferentes esferas de gestão e participação popular.

3.6 Tela de cadastro dos usuários

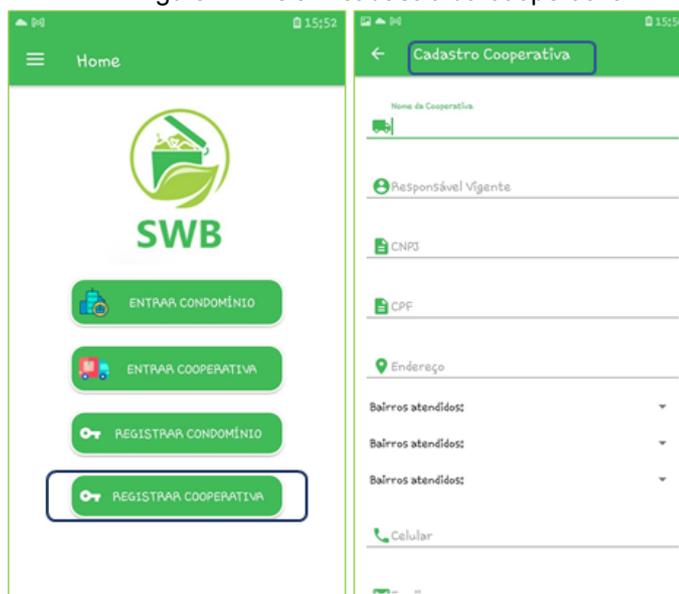
Transposta as etapas voltadas ao intuito informativo, tem-se o acesso às demais funções do aplicativo através do cadastro dos usuários, quais sejam: condomínios e cooperativas de catadores de resíduos sólidos, conforme figuras 13 e 14.

Figura 13. Tela – cadastro do condomínio



Fonte: Autores, 2021.

Figura 14. Tela – cadastro da cooperativa

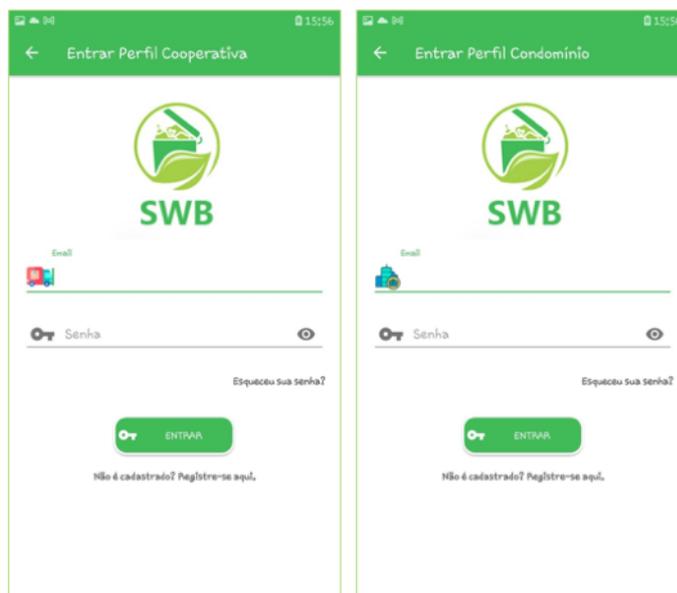


Fonte: Autores, 2021.

3.7 Tela de login dos usuários

Após o cadastro realizado com sucesso, os usuários estarão aptos a manusear o aplicativo, com seu acesso mediante *e-mail* cadastrado e senha do usuário, de acordo com a figura 15.

Figura 15. Tela – login cooperativa e condomínio



Fonte: Autores, 2021.

3.8 Tela de resgate de senha

Incluiu-se a opção alterar senha, como função habitual nos aplicativos, caso o usuário não consiga acesso ao seu perfil, com opção de alteração através do seu *e-mail* cadastrado, conforme figura 16.

Figura 16. Tela – alterar senha



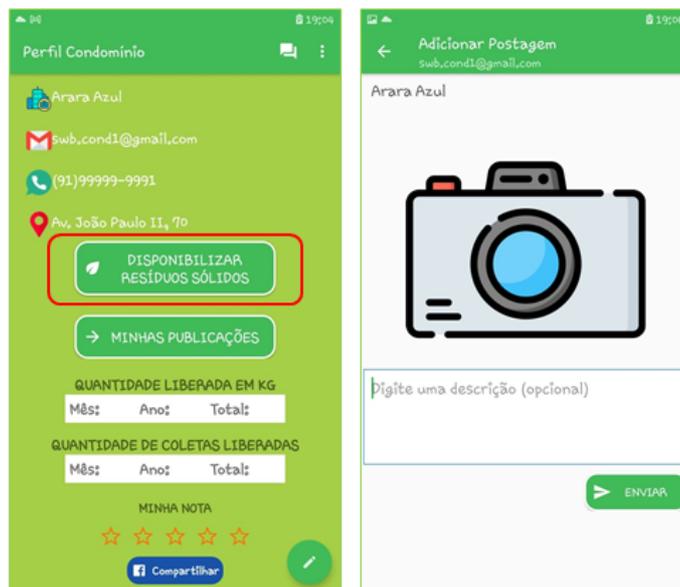
Fonte: Autores, 2021.

3.9 Tela perfil do condomínio e funcionalidade disponibilizar resíduos sólidos

Conforme figuras 17 e 18, o condomínio onde sendo detentor dos resíduos produzidos, irá através da função disponibilizar resíduos sólidos divulgar dentro do *app*, para visualização pelas cooperativas, os resíduos que ficarão disponíveis para agendamento e coleta no período máximo de 24 horas no sistema.

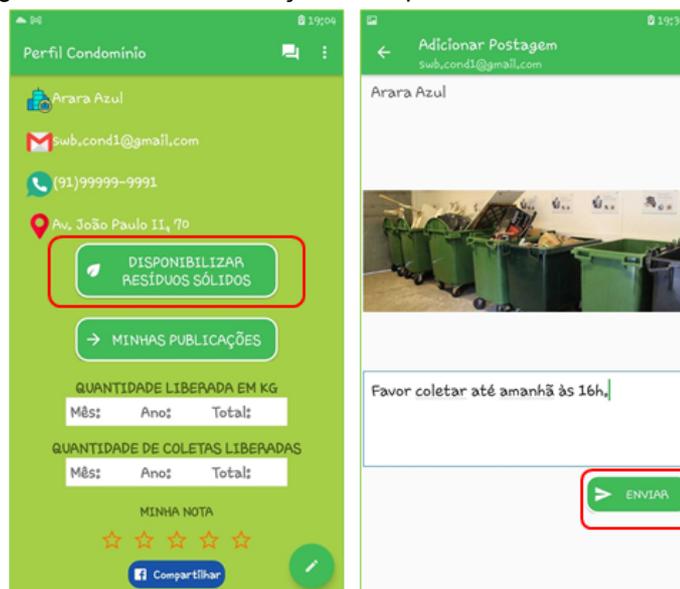
Este prazo é importante, uma vez que o *app* objetiva celeridade, não sendo de interesse para o condomínio que os resíduos fiquem por muito tempo dispostos no espaço da área condominial.

Figura 17. Tela – perfil condomínio e função disponibilizar resíduos sólidos



Fonte: Autores, 2021.

Figura 18. Tela – continuação de disponibilizar resíduos sólidos

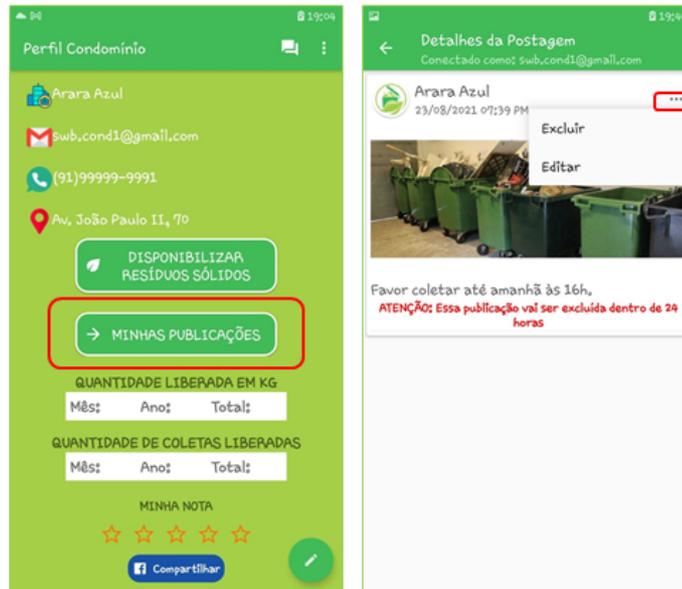


Fonte: Autores, 2021.

3.10 Funcionalidade: minhas publicações

Dentro do perfil condomínio, uma vez publicada a disponibilização de resíduos, o usuário pode através da função “minhas publicações” visualizará o que foi publicado, com a opção de excluir ou ainda editar o que foi postado dentro do sistema, conforme figura 19.

Figura 19. Tela – minhas publicações

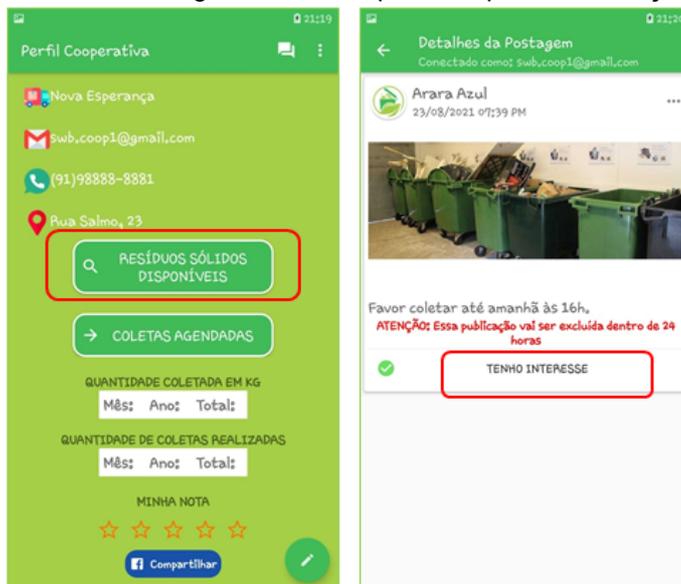


Fonte: Autores, 2021.

3.11 Tela do perfil cooperativa e funcionalidade resíduos sólidos disponíveis

Uma vez impulsionado pelo condomínio a movimentação da ferramenta com a função disponibilizar resíduos sólidos, as cooperativas cadastradas poderão visualizar dentro de seu perfil no botão resíduos sólidos disponíveis, conforme figura 20, quais condomínios poderão ser selecionados para aceite, agendamento e coleta dos resíduos sólidos.

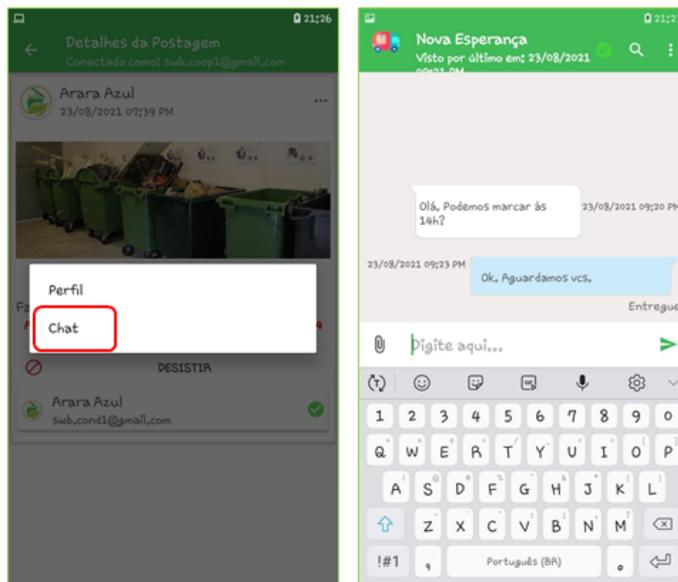
Figura 20. Tela – perfil cooperativa e função resíduos sólidos disponíveis



Fonte: Autores, 2021.

Ao escolher o condomínio de seu interesse, a cooperativa tem a opção de aceitar através do botão tenho interesse e agendar com o usuário condomínio o adequado horário para coleta, mediante *chat* disponível no aplicativo, conforme figura 21. Ressaltando que a função *chat* também está disponível no perfil condomínio na parte superior da tela.

Figura 21. Tela – tela *chat*

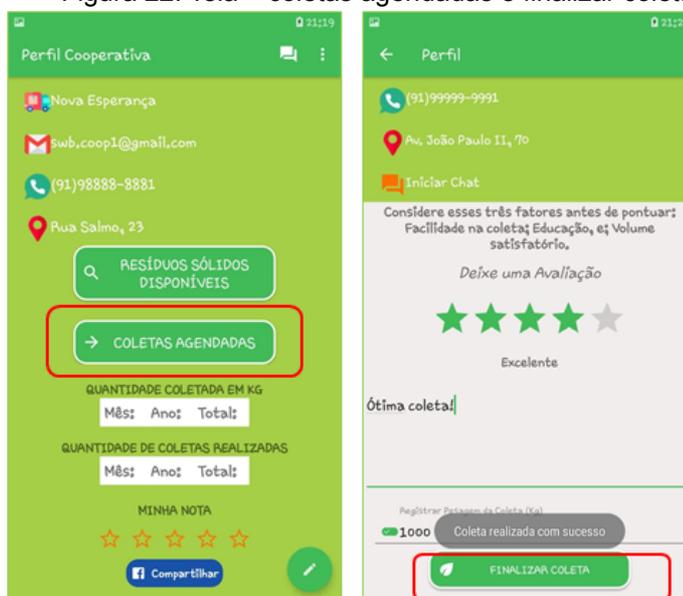


Fonte: Autores, 2021.

3.12 Funcionalidade: coletas agendadas e finalizar coleta

No perfil da cooperativa, tem-se o botão coletas agendadas, onde se poderá verificar os condomínios agendados e finalizar a coleta. Para a finalização no sistema é importante e obrigatório que a cooperativa preencha algumas informações, como a avaliação do condomínio obedecendo aos seguintes critérios: facilidade na coleta, educação e volume satisfatório. Além disso, deve registrar a pesagem dos resíduos sólidos que foram coletados, conforme figura 22.

Figura 22. Tela – coletas agendadas e finalizar coleta



Fonte: Autores, 2021.

3.13 Funcionalidade: relatório e divulgação nas redes sociais

No perfil cooperativa, a opção relatório possibilita ao usuário emitir o documento com resultados concernentes à quantidade de coletas realizadas, bem como a quantidade em peso (kg) de resíduos sólidos coletados em um determinado período de tempo (mês, ano ou total). Este relatório possibilita ao usuário verificar seu desempenho de coletas junto aos condomínios, conforme figura 23.

Na mesma tela, a função compartilhar permite divulgar nas redes sociais (*Facebook*) a participação como usuário do aplicativo, informando a média de sua nota recebida. Para tanto é necessário que o e-mail cadastrado do usuário seja usuário da referida rede social.

Figura 23. Tela – relatório e compartilhar



Fonte: Autores, 2021.

4. Conclusões sobre a contribuição do sistema para o tema

A idealização do aplicativo com telas iniciais voltadas exclusivamente à educação ambiental tem suporte na Política Nacional de Educação Ambiental instituída pela Lei n. 9.795 de 1999, cujo artigo 13 trata sobre a educação ambiental em ambientes não formais como meio de expandir o conhecimento ambiental fora da sala de aula (BRASIL, 1999).

Ainda que não se entenda o aplicativo como um espaço físico, as tecnologias de formação e comunicação são recursos bastante utilizados dentro e fora dos ambientes formais de ensino para a sensibilização quanto às práticas mais sustentáveis em prol do meio ambiente (ANTIQUEIRA *et al.*, 2020).

Experiências com educação ambiental mediante o uso de aplicativos vêm sendo adotadas e abordadas em diversas pesquisas, com resultados positivos relacionados ao desenvolvimento de *apps* com este conteúdo, gerando aos usuários o aumento sobre a percepção do quão é importante atividades relacionadas ao meio ambiente e a valorização dos espaços naturais disponíveis (CAVASINI; BREYER, 2018).

Com o avanço tecnológico e a necessidade de se implantar a educação ambiental nos diversos segmentos, aplicativos voltados à temática da reciclagem estão cada vez mais disponíveis para acesso, com objetivo de “servir como ferramenta para sensibilização e educação da população perante os impactos ambientais que ocorrem pela não destinação correta de resíduos recicláveis” (SOUZA; ASSIS, 2020, p. 1024).

Um dos grandes problemas decorrentes do descarte indevido é a destinação final dos resíduos que vão para os aterros e lixões, gerando prejuízos de ordem social, ambiental e econômica, logo, estudar sobre o tempo de decomposição dos resíduos é uma forma de fomentar o debate gerando cidadãos mais críticos sobre o uso e descarte do que se consome, razão pela qual se acredita que a inserção de conteúdos teóricos e práticos acerca do tema, são estratégias que se voltam à busca de soluções para a problemática apresentada (ROSA *et al.*, 2017).

Assim, tem-se a importância em inserir conteúdos de cunho ambiental informativo, não visto como forma complementar na ferramenta, mas uma estratégia fundamental, pois os benefícios que uma população com boas práticas traz são perceptíveis nos resultados da redução dos resíduos descartados inadequadamente.

Quanto às funcionalidades do aplicativo, uma vez o sistema implementado e aplicado, este poderá gerar contribuições positivas para as cooperativas de catadores de resíduos sólidos, haja vista a possibilidade de entrada das cooperativas em condomínios residenciais antes não alcançados e como consequência o aumento na renda dos associados pelo acréscimo no volume de coleta.

Além disso, pela perspectiva dos condomínios, pontos positivos residem na mudança de hábito das unidades residenciais, que poderão adotar a coleta seletiva sabendo que haverá destinação adequada dos materiais, bem como o condomínio passará a adotar medidas mais sustentáveis, tornando-se um atrativo de mercado quanto à valorização do ambiente residencial e condominial.

Como o sistema busca ser intuitivo, no próprio perfil da cooperativa o botão “Resíduos Sólidos Disponíveis” já fornece quais condomínios disponibilizaram seus resíduos para coleta, com os dados necessários para visualização e aceite por parte da cooperativa interessada. Da mesma forma, a função “Coletas Agendadas” proporciona às cooperativas uma organização dentro do sistema em forma de listagem para facilitar a logística.

Portanto, estas principais funcionalidades, acompanhadas de outras já apresentadas anteriormente, contribuem para o principal objetivo a que se propõe a ferramenta, que é criar um canal de comunicação entre as cooperativas e os condomínios residenciais que não são atendidos por tais cooperativas, e que comumente têm os resíduos sólidos captados pela coleta urbana habitual da prefeitura, cujo destino será o aterro sanitário, cujos problemas ambientais são evidentes.

5. Considerações finais

Sabe-se que promover a coleta adequada dentro de uma região depende de um processo contínuo de trabalho junto aos cidadãos, onde todos inevitavelmente são consumidores e a cultura do consumo desenfreado gera cada vez mais resíduos sólidos. A situação agrava-se quando se levanta a questão de que não depende unicamente da sociedade o descarte adequado dos resíduos, pois uma vez saindo da residência, o Poder Público torna-se responsável por esta gestão, e de nada adiantando os cidadãos consumirem e organizar seus resíduos para coleta seletiva, quando na verdade a coleta se direcionará aos aterros e lixões.

E é neste cenário problemático que ideias utilizando a tecnologia podem minimizar os problemas advindos desse descarte, atuando na fonte da geração, onde no presente caso, as cooperativas terão acesso direto aos grandes e pequenos condomínios que geram considerável quantidade de resíduos sólidos domésticos. O protótipo do aplicativo buscou ter funcionalidades objetivas e que alcançasse os usuários, pois a linguagem não pode ser complexa, haja vista tratar diretamente com a sociedade.

A ideia fundamental é de que o aplicativo, ainda que esteja como protótipo e em fase de adequações, possa ser de interesse e relevância social, pois apesar da pesquisa idealizar algo para um município específico, sua implementação a partir das funções apresentadas pode ser desenvolvida em qualquer região, respeitando as peculiaridades da mesma.

Somado a isso, sabe-se que os administradores de municípios precisam dar cumprimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos e ferramentas como esta, com ênfase na educação ambiental e gestão adequada dos resíduos sólidos podem auxiliar na concretização da lei e incentivo às práticas que gerem um ambiente mais sustentável.

Referências

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

ANTIQUERA, L. M. R.; PINHEIRO, R. F.; SZMOSKI, R. M. A contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação em espaços não formais de ensino: Estudo de caso na floresta nacional de Piraí do Sul, PR. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 40, n. 01, p. 1-21, 2020.

Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/57251>. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 13 de julho de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 1999.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 19 jun. 2021.

BELÉM. Secretaria Municipal de Saneamento – SESAN. **Cooperativas e associações**. 2020.

Disponível em: <http://ww4.belem.pa.gov.br/wp-content/themes/pmb/Secretarias/Secretarias/Secretarias/Content/servicos/Cooperativas-de-Coleta-Seletiva.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CAVASINI, R.; BREYER, R. F. Educação Ambiental ao ar livre: experiências com a construção de aplicativos para dispositivos móveis (apps). **Educação Ambiental em Ação**, v. 17, n. 65, 2018. Disponível em: <https://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3413>. Acesso em 31 jul. 2021.

GASPAR, S. A. M.; SILVA, A. B.; ALMEIDA, A. A. M. Utilização de aplicativo para retratar as múltiplas visões dos impactos ambientais. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 7, n. 2, p. 782-798, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3212>. Acesso em 29 ago. 2021.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 6ª edição. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788597012934. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934/>. Acesso em: 02 nov. 2022.

GUEDES, G. T. A. UML 2: Uma abordagem prática. **Novatec**, 3ª Edição, 496 p., 2018. Disponível em: file:///C:/Users/CROC/Downloads/UML_2_uma_abordagem_pratica.pdf. Acesso em: 28 ago. 2021.

IBGE. **Estimativa populacional**. Brasília: DF. 2020. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2020/POP2020_20210331.pdf. Acesso em 12/02/2021. Acesso em 30 jul. 2021.

LE MOS, A. Celulares, funções pós-midiáticas, cidade e mobilidade. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 2, n. 2, p. 155-166, 2010. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/Urbe/article/view/5344>. Acesso em: 31 jul. 2021.

LIMA, A. Z. S. *et al.* Tecnologia e meio ambiente: levantamento de aplicativos móveis voltados a temas ambientais". **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 68090-68105, 2020. Disponível em <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16564>. Acesso em: 29 jul. 2021.

NÓBREGA, M. P. S. S. *et al.* Explorando o uso de aplicativos móveis para autogestão do tratamento em saúde mental: scoping review. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 11, p. 56, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reufsm/article/view/64393>. Acesso em: 30 jul. 2021.

OLIVEIRA, A. R. F.; ALENCAR, M. S. M. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. RDBCI: **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 15, n. 1, p. 234-245, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8648137>. Acesso em: 31 jul. 2021.

PELLANDA, E. C. *et al.* Mobilidade e jornalismo digital contemporâneo: fases do jornalismo móvel ubíquo e suas características. **Jornalismo móvel: linguagem, gêneros e modelos de negócio. Academia.edu**. Covilhã: Universidade da Beira Interior, 2017. Disponível em: https://www.academia.edu/33210181/Mobilidade_e_jornalismo_digital_contempor%C3%A2neo_fases_do_jornalismo_m%C3%B3vel_ub%C3%ADquo_e_suas_caracter%C3%ADsticas. Acesso em 30 jul. 2021.

RIBEIRO, B. M. G.; MENDES, C. A. B. Avaliação de parâmetros na estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná. v. 7, n. 3, p. 422-443, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/188796>. Acesso em: 20 mar. 2021.

ROSA, C. D.; PRETTO, V; BULEGON, A. M. Tecnologias móveis e o estudo da tabuada: reflexões sobre o uso do jogo Math Duel. #Tear: **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2019. Disponível em: https://dev7b.ifrs.edu.br/site_periodicos/periodicos/index.php/tear/article/view/3467. Acesso em: 31 jul. 2021.

ROSA, B. P. *et al.* Impactos causados em cursos d'água por aterros controlados desativados no Município de São Paulo, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 4, n. 7, p. 63-76, 2017. Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v4n7/v04n07a07a.html>. Acesso em: 20 ago. 2021.

SILVA, V. P. M.; CAPANEMA, L. X. L. Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil. **BNDES Set.**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. 153-200, 2019. Disponível em: <http://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/>

PRArt214971_Políticas-publicas-na-gestao-de-residuos-solidos_P_BD.pdf. Acesso em: 21 jul. 2021.

SILVA, I. S.; TAGLIAFERRO, E. R.; OLIVEIRA, A. J. Gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares no município de Jales–SP e sua relação para com a política nacional de resíduos sólidos (PNRS). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 11475-11499, 2021.

Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/23999>. Acesso em: 30 jul. 2021.

SILVA, A. B.; ZACARIOTTI, M. Aplicativos móveis e a reconfiguração de processos comunicacionais e pedagógicos na escola do século XXI. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 95932-95950, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/21251>. Acesso em: 29 jul. 2021.

SOUTO, Cleyanne Kelly Barbosa et al. Fatores antrópicos de poluição hídrica na bacia do Tucunduba em Belém-PA. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 13824-13834, 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/3032>. Acesso em: 20 fev. 2021.

SOUZA, L. C. O.; ASSIS, C. M. Uso de novas tecnologias para educação ambiental em prol da gestão dos resíduos sólidos recicláveis em Belo Horizonte/MG (vem reciclar). **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, p. 1021-1039, 2020. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/9225/5126. Acesso em: 21 jul. 2021.

Implicações Pedagógicas do uso de jogos digitais na contação de história na Educação Infantil

*Pedagogical implications of the use of digital games in history telling in Children
Education*

Arly Tenório Rijo da Silva Lopes

Seduc/Alagoas
arlytenorio@gmail.com

Fabiana Arruda de Almeida

SESI/SENAI/Alagoas
fabianaarruda.sec@gmail.com

Fernando Silvio C. Pimentel

Universidade Federal de Alagoas - UFAL
prof.fernandoscp@gmail.com

Resumo

As instituições de ensino e os professores das gerações nascidas na cultura digital são desafiados a integralizar as Tecnologias Digitais (TD) à rotina das crianças na escola. Isso ocorre nas mais variadas atividades, como é o caso da contação de histórias. Nesta investigação o objetivo geral foi elencar implicações pedagógicas no uso dos jogos digitais da Disney na contação de história, no 2º período da educação infantil de uma escola municipal, em Maceió/AL. Os sujeitos da pesquisa foram 15 crianças e a partir de um projeto de intervenção realizado em sala de aula, foram retratadas as reações das crianças durante os momentos de interação com a turma, a partir da contação de três histórias associadas aos jogos digitais. Partindo do pressuposto que jogos digitais são artefatos culturais, foi possível constatar que sua utilização no ambiente escolar foi favorável e contribuiu no processo de construção do conhecimento das crianças observadas.

Palavras-chave: Jogos Digitais. Contação de Histórias. Educação Infantil.

Abstract

The formal education of generations born in digital culture is challenged to integrate Digital Technologies (DT) into the routine of children in school. This occurs in a variety of activities, such as storytelling for young children. In this research the general objective was to list pedagogical implications on the use of Disney digital games in storytelling, in the 2nd period of kindergarten of a municipal school, in Maceió / AL. The research subjects were 15 children and from an intervention project carried out in the classroom, the reactions of children during moments of interaction with the class were portrayed, from the telling of three stories associated with digital games. Assuming that digital games are cultural artifacts, it was found that their use in the school environment was favorable and contributed to the process of knowledge construction of the observed children.

Keywords: Digital Games. Storytelling. Child education.

1. Introdução

Diante de uma geração nascida na cultura digital, desafios surgem para educação formal no que se refere a integralização das Tecnologias Digitais (TD) à rotina das crianças na escola (CASTELLS, 2007; COLL; MONEREO, 2010). Um dos recursos utilizados pelos professores no processo de ensino e aprendizagem das crianças é a contação de histórias.

Essa prática faz parte do dia a dia da educação infantil e está propícia à adjeção de recursos digitais.

Neste artigo, o enfoque são os jogos digitais incorporados à contação de história na educação infantil, onde se procurou responder ao seguinte questionamento: quais as implicações pedagógicas no uso de jogos digitais na contação de histórias para crianças da educação infantil?

Considerando que jogos digitais são artefatos culturais (NETO; MENDES; MARQUES, 2014), a pesquisa tem como hipótese que sua utilização no ambiente escolar é favorável e contribui no processo de construção do conhecimento.

O objetivo geral desta investigação foi elencar implicações pedagógicas no uso dos jogos digitais da Disney na contação de história, no 2º período da educação infantil de uma escola municipal, em Maceió/AL, bem como, retratar as reações das crianças durante os momentos de interação com a turma na contação de história associada aos jogos digitais.

Para isso, buscou-se nessa pesquisa, na primeira parte, tratar da prática pedagógica na educação infantil. Lanzi (2012), aborda os aspectos da leitura, da contação de histórias e de como as tecnologias estão presentes nessa prática; Cacciolari (2009) trata das tecnologias e Pimentel (2017) concebe os jogos digitais na educação como artefatos culturais.

Na segunda parte da pesquisa, autores como Petry (2016), Bahia (2016), Moita (2016) e Pimentel (2017), são incorporados à base teórica para tratar sobre o uso dos jogos digitais no cotidiano da vida escolar, um desafio que precisa ser entendido enquanto parte da vida humana e não apenas recurso para chamar a atenção dos alunos em sala de aula.

Na terceira parte, apresenta-se a metodologia da pesquisa, que ocorreu em uma escola da rede municipal, localizada em um bairro da periferia do município de Maceió. Os sujeitos participantes da investigação foram 15 crianças matriculadas no 2º período A matutino.

Foi identificado que as crianças participantes possuíam experiência prévia com jogos digitais e as histórias apresentadas. Além disso, houve uma satisfação e disposição para a aprendizagem e a realização das atividades propostas por causa do uso dos jogos digitais.

A relevância dessa pesquisa está na escolha de um tema presente no cotidiano das escolas e na rotina das crianças, o mundo digital.

2. Escola, Cultura Digital e jogos digitais

O constante desenvolvimento das TD e das ciências altera o modo como as pessoas se comunicam e se relacionam. Nesse cenário, as barreiras da comunicação tendem a se desfazerem e o acesso à informação se torna alcançável. A literatura também é afetada no que tange a adaptação a essas novas tecnologias e formas de aprender e ensinar.

Segundo Pimentel (2018a, p. 9), "as mudanças advindas dos avanços tecnológicos e das mídias digitais estão ocorrendo em toda a sociedade, conduzindo-a a novas formas de trabalhar, comunicar-se, aprender, pensar e viver". As tecnologias perpassam toda a sociedade, apesar de não ser acessível a todos. Elas mudaram a rotina e a forma como as pessoas se comportam, como indica Castells (2007).

Diante dessa mudança de comportamento, impulsionada pelo acesso às TD, as práticas escolares também tendem a sofrer alterações, pois precisam estar adequadas à realidade das crianças. Para Cacciolari (2009, p. 5), "conforme a sociedade se defronta com mudanças significativas em suas bases sociais e tecnológicas, novas atribuições passam a ser exigidas à escola". Neste sentido, espera-se que o ambiente escolar reflita o contexto social onde as crianças estão inseridas.

Sem buscar uma generalização, as crianças que nascem em uma cultura digital se sentem confortáveis com o uso das TD, por fazerem parte do seu cotidiano desde os primeiros meses de vida, seja observando na família o uso dos celulares, utilizando a Smart TV para vídeos infantis ou mesmo manuseando esses aparelhos. Para Pimentel (2017), as crianças, com mais facilidade do que os adultos, participam mais ativamente dessas transformações. Evidentemente que também se registra que nem todas as crianças nascidas na cultura digital têm acesso a estes artefatos. Pimentel (2017, p. 54) esclarece que "por outro lado, há crianças que nasceram nesta era digital, mas que ainda não estão inseridas neste contexto por questões econômicas, implicando uma limitação de acesso às TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação), inclusive nas escolas". Claramente que estas crianças também podem estar em condições de exclusão digital, apesar da pertença à geração da cultura digital.

Crianças que não têm acesso a artefatos digitais, também vivem essa realidade nos espaços escolares que frequentam. Assim, como ficam a margem da sociedade em aspectos socioeconômicos, também é verdade quanto ao acesso à cultura digital.

Dentro do contexto educacional, umas das práticas rotineiras na vida escolar das crianças pequenas é a contação de histórias, a qual não se reduz apenas a simples leitura, mas envolve diversos aspectos visando o envolvimento das crianças. Para Lanzi (2012, p. 33), “ler uma história não significa apenas decodificar o código escrito, mas sim interpretar, narrar, vivenciar, estabelecendo um elo afetivo com o seu ouvinte, tornando a história significativa para que seja possível preencher lacunas que possam surgir”.

Ler uma história requer habilidades e o envolvimento das crianças é essencial ao sucesso dessa atividade. Para Lanzi (2012, p. 46) “as TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) ampliam também as possibilidades de leitura”. A contação de história, apoiada pelo uso de artefatos culturais, como computadores, tablets, celulares e jogos digitais, pode se tornar mais relevante ao aprendizado das crianças. Ainda conforme a autora, para agradar as crianças no momento de uma contação de história é preciso mais que uma simples leitura. As tecnologias e novos meios de comunicação estão presentes e fazem parte da cultura. (LANZI, 2012, p. 43).

A leitura por si só é insuficiente para prender a atenção das crianças, pois elas estão vivendo na íntegra a cultura digital. A contação de histórias e atividades escolares, se repensadas considerando o aporte cultural digital, que as crianças se identificam por fazerem parte de suas vivências diárias, podem propiciar um aprendizado mais significativo.

Os jogos digitais, objetos passíveis de interação, são utilizados por todas as faixas etárias e estão presentes nos mais diversos ambientes (ALVES, 2005; PRENSKY, 2010; EGENFELDT-NIELSEN, 2010; JUUL, 2010). O alcance dos jogos digitais tem impulsionado estudos que objetivam identificar sua influência no desenvolvimento cognitivo das crianças (ALVES, 2008). Conforme Pimentel (2019, p. 2), implica que o “desenvolvimento de tecnologias digitais, com a digitalização de dados e disseminação de artefatos cada vez mais capazes de promover interação e interatividade, tem promovido a popularização dos jogos digitais, sendo perceptível a sua presença na vida cotidiana, implicando no crescimento de estudos que visam compreender como esse fenômeno pode agregar novas aprendizagens”.

Nesse sentido, a utilização de jogos digitais em ambientes diversificados gera discussões, principalmente na área acadêmica, onde ainda são vistos como um mero recurso didático e não como artefato cultural (MAYER, 2019). Isso implica que fazer uso de jogos digitais no ambiente escolar, visando promover o aprendizado, é possível e ainda desafiador. Na prática, são utilizados quando outras estratégias tradicionais, como a aula expositiva, falham no ensino e na aprendizagem. Eles não são pensados com fins pedagógicos e utilizados de forma natural, como é seu uso no dia a dia das pessoas.

A escola, em determinados momentos, não consegue lidar naturalmente com os jogos digitais em sua prática pedagógica. Por isso, tenta proibir a utilização deles no ambiente escolar com a justificativa de que esse tipo de atividade pode dispersar dos conteúdos escolares, quando poderiam estar justamente utilizando os jogos digitais para desenvolver aprendizagens. O fato é que, segundo Pimentel (2018, p.11), “a escola precisa redescobrir sua função social. Precisamos desenvolver habilidades de ensino e aprendizagem com as TDICs, permitindo que os alunos possam aproveitar com qualidade o tempo que, normalmente, passam conectadas”.

A escola tem um papel importante na relação das crianças com as TD. Como as crianças passam muito tempo conectadas, esse tempo poderia estar sendo utilizado para a vivência dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento da criança, previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) . Pimentel (2018a, p. 13), afirma que, “[...] é preciso identificar os jogos digitais enquanto fenômeno na cultura digital”. É relevante a escola compreender a importância da utilização dos jogos digitais em sua rotina, pois estes fazem parte da vida das crianças e não é um processo passageiro ou que irá retroceder (PRENSKY, 2010; MATTAR, 2010). Para Pimentel (2018a, p. 12), “a escola, na busca de uma redefinição de seu papel social, precisa compreender com que meios, metodologias e conteúdos, pode promover o letramento digital, indo além do uso pelo uso das TDICs”. Conforme o autor, que corrobora postulados já definidos pela literatura da área de estudo dos jogos digitais e sua implicação na educação, artefatos já estão presentes no cotidiano de professores e alunos. Daí surge a compreensão de que o papel da escola, inclusive como indicado na BNCC, é o de promover meios para que adultos, adolescentes e crianças possam refletir e discutir criticamente os usos e abusos que podem ocorrer quando estes artefatos, inclusive quando conectados em rede, promovem na sociedade.

Diante disso, percebemos que é latente a urgência da cultura digital adentrar a realidade da educação formal, sendo incorporada às questões curriculares da formação dos professores, seja ela inicial ou continuada, como também incorporadas ao cotidiano escolar, desde as séries iniciais, já que estamos vivenciando socialmente a cultura digital e as crianças já nascem mergulhadas nela (GEE, 2010).

3. Integração dos jogos digitais no cotidiano escolar

Para melhor compreender os jogos digitais e sua utilização na sala de aula é relevante ter clara a própria concepção ontológica de jogo, pois a percepção deste e seus elementos na vida do ser humano, já revela sua importância, estando presente na sociedade na própria constituição da cultura (HUIZINGA, 2014). Para Petry (2016, p. 30), “somos levados a ver que todos os elementos presentes no jogo - regras, conflitos, objetivos, definição de pontos e tomadas de decisões são elementos constituintes da vida humana em geral [...]”. O autor ainda afirma que esses elementos fazem parte da vida humana e não podem ser considerados fora deste ângulo de constituintes do cotidiano.

Daí já pode-se depreender que o jogo não faz parte de algo restrito, nem separado. Não pode ser considerado apenas como prática de diversão e recreação, mas ele perpassa tudo o que diz respeito à vida humana de forma natural. “Os jogos são, por natureza, um objeto transmídia, dado que têm a capacidade de incorporar o todo da cultura humana, deslocando-se entre meios e resituando-se de muitos modos” (PETRY, 2016, p.33). O autor traz essa compreensão de incorporação com a cultura humana, o que faz a presença dos jogos ser real e abrangente. Para Bahia (2016, p. 99), “jogar é uma experiência cultural. Portanto, é interessante que os jogos digitais por nós jogados e desenhados dialoguem com outras experiências que vivemos, que estejam embrenhados na trama plural e sempre mutante da cultura”.

Em relação à educação, a importância, presença e integração dos jogos de forma geral também é real (VAN ECK, 2015). Os jogos digitais se destacam nesse contexto de sociedade tecnológica quando se trata de vários segmentos, em especial, a educação formal, já que, os jogos digitais apresentam princípios que favorecem a aprendizagem. Segundo Petry (2016, p. 39), “[...] vimos que os jogos digitais também se mostram elementos propiciadores de situações de aprendizagem: como funciona o jogo e como ele reforça estruturas cognitivas que estão presentes em seu sistema e que podem ser generalizadas na vida prática do jogador”. Entretanto, como afirma Van Eck (2015), já se passaram mais de 4 décadas de inserção dos jogos digitais no campo educacional, mas muito pouco foi modificado.

Esse reforço das estruturas cognitivas que o autor informa estar presente nos jogos digitais auxiliam o jogador em suas práticas diárias, pois promove um treinamento das capacidades desenvolvidas durante o jogo que serão aplicadas naturalmente por ele em situações corriqueiras. É por isso que os jogos digitais, se presentes na rotina da escola, podem trazer uma série de benefícios (MAYER, 2011). Para Mattar (2010, p. 20), “um game pressupõe interação (com os colegas) e/ou interatividade (com os próprios elementos do game), ou seja, a sua exploração não pode se constituir numa ‘visita guiada, pré-planejada ou pré-entaldada’, mas deve incluir a possibilidade de construção do caminho pelo próprio usuário, deve incluir liberdade e inclusive certo grau de incerteza, que garantam a imersão do jogador”.

Conforme Van Eck (2015), que teoriza sobre a Digital Game Based Learning (DGBL), metodologicamente, os jogos digitais podem ser utilizados em três perspectivas: (a) utilizar os jogos comerciais (também denominados de jogos de prateleira), (b) utilizar serious games (ABT, 1987), desenvolvidos especificamente para o meio educacional e com uma forte presença conteudista e (c) desenvolver jogos com os próprios estudantes. Há ainda uma outra possibilidade que é a gamificação. Entretanto, Pimentel (2018b) faz uma diferenciação do conceito de gamificação na educação, sendo uma perspectiva metodológica que não se enquadra diretamente com a DGBL.

Outro destaque é que, para o uso dos jogos digitais em contextos de aprendizagem, emerge o desafio de vencer, dentro do ambiente escolar, o preconceito de que jogo é apenas recreação e que os ganhos podem e devem ser contabilizados. O desafio é ir além do senso comum, que indica que os jogos digitais são instigadores de violência. É preciso enxergar o potencial dos jogos, que na visão de Bahia (2016, p. 80) “está em como eles motivam e promovem a aprendizagem; eles são metáforas perfeitas de sistemas educativos nos quais aprendizagem e avaliação são inseparáveis”, ou seja, uma prática pedagógica baseada na visão dos jogos digitais como intensificador de aprendizagem.

Alves e Coutinho (2016, p. 111) identificaram que, “[...] dentre os desafios educacionais que a contemporaneidade apresenta, trata-se de buscar provar, evidenciar e solidificar as contribuições das tecnologias, em especial dos jogos digitais, como mediadoras ou potencializadoras de aprendizagem, ou seja, o que funciona na relação jogos digitais e aprendizagem”.

Mesmo diante das possibilidades de aprendizagens que podem ser criadas e propostas inserindo os jogos digitais na sua rotina de ensino e aprendizagem, algumas escolas ainda estão restritas ao conceito de jogos como atividade recreativa. “O conceito de inovação, no

meio educacional, está atrelado à possibilidade de realizar atividades cotidianas de uma forma nova, ultrapassando a simples distribuição de recursos tecnológicos nos ambientes da escola ou da universidade” (PIMENTEL, 2017, p. 35). Além disso, muitas vezes, as escolas não contam com os recursos e tecnologias necessários, como por exemplo, o acesso à internet, notebooks, tablets, celulares, entre outros. Conforme Moita (2016, p. 164), “[...] há alguns espaços, como as escolas, aonde ainda não se chegou a uma adaptação para incorporar as tecnologias digitais a sua estrutura, por falta de infraestrutura, equipamentos, formação dos docentes e, principalmente, profissionais motivados para reformular métodos de ensino”.

Porém, quando há essa adaptação na escola, o ambiente escolar se agrega as tecnologias e compreende as possibilidades dos jogos digitais “como recursos dinâmicos e motivadores, os jogos digitais podem proporcionar diversão, enquanto facilitam a aprendizagem, que se torna prazerosa, eficaz e conduz ao conhecimento de forma lúdica e por vontade própria” (MOITA, 2016, p. 177). Os jogos digitais agregam diversão a aprendizagem, potencializando o envolvimento das crianças com a rotina escolar.

Como revela Pimentel (2017), as crianças têm especificidades que precisam ser atendidas. Dentro do ambiente da escola é esperado que as possibilidades estejam disponíveis para elas, pois é nesse ambiente em que elas são livres para criar. Ainda segundo o autor, esse ambiente precisa dispor de diversos artefatos da tecnologia que não seja apenas o computador, pois a variedade irá agregar novas formas de aprender, trazendo contribuições para o ambiente escolar. O objetivo é que as crianças tenham acesso a esses dispositivos para mediação da aprendizagem.

Para Fantin (2015, p. 206), “nos games as crianças interagem com outras crianças mediadas pela tecnologia, e ao fazer isso, vão construindo suas competências midiáticas. Essa construção acontece em diferentes espaços e por isso a importância do olhar educativo nos espaços formais e informais de aprendizagem como busca de diálogo entre as práticas culturais que acontecem na família, na escola, nos diferentes espaços dos grupos de pares e da cultura a fim de construir outras formas de mediação”.

Oferecer possibilidades e buscar novos caminhos faz com que mais crianças sejam contempladas, uma vez que cada uma aprende de maneira diferente.

4 Metodologia

A partir da questão problema, como também do objetivo proposto e do referencial teórico apresentado, no aspecto metodológico, esta pesquisa foi realizada a partir de um cunho qualitativo. De acordo com Flick (2004), a pesquisa qualitativa tem sua relevância para os estudos das relações sociais, já que estas ocorrem de forma acelerada e necessitam de estratégias para serem abordadas além de somente teoria.

Como a pesquisa qualitativa tem o objetivo de descobrir o que é novo, a partir das teorias embasadas no empírico, não foca no que já é conhecido e estudado, mas seu estudo é pautado a partir do objeto. Nesta pesquisa, segundo Flick (2004), os métodos aplicados ponderam a comunicação do pesquisador com o campo e seus componentes como participantes da produção do conhecimento. Tudo o que envolve o pesquisador faz parte da pesquisa como: sentimentos, reflexões, observações. Todos esses aspectos interferem na interpretação.

Esta pesquisa é qualitativa do tipo Estudo de Caso que parte de uma situação particular, abordando suas características gerais (YIN, 2001). Nesta investigação foi analisada uma situação particular, no seu contexto da vida real e suas características gerais. Sendo assim, o caso delimitou-se a uma turma de crianças que utilizaram jogos digitais incorporadas à metodologia da contação de história.

Conforme Yin (2001), esta pesquisa se insere em um estudo de caso explanatório, pois, nesse caso “o objetivo do analista deveria ser propor explicações concorrentes para o mesmo conjunto de eventos e indicar como essas explicações podem ser aplicadas a outras situações” (YIN, 2001, p. 23). Essas explicações foram realizadas a partir das observações feitas em sala de aula, nesse caso específico.

Para coletar os dados são usadas técnicas como, por exemplo, a observação direta e as entrevistas. Sua importância se dá justamente na capacidade de trabalhar com vários meios como: documentos, artefatos, entrevistas, observações.

Para a realização do estudo, selecionou-se o local para observação e aplicação do projeto de intervenção, uma escola municipal, na turma do 2º período A matutino. Essa escola foi escolhida por conveniência, já que uma das pesquisadoras trabalha nela.

A escola não possui laboratório de informática, data show, nem as salas de aula contam com equipamentos tecnológicos como tablets ou computadores. Alguns recursos utilizados, como celulares e caixas de sons, são trazidos pelos próprios professores, mas utilizados

apenas para apresentações, ensaios, assistir vídeos e não para jogos digitais, os quais passam despercebidos no cotidiano dessa escola.

No primeiro momento, foi feito o contato com a turma, professora e escola. Depois foi realizado um momento de observação para entender o funcionamento dessa turma, a rotina, os comportamentos de forma geral. Em seguida foi apresentado o projeto de intervenção relacionado a contação de histórias integrada aos jogos digitais.

Para a participação das crianças, sujeitos desta investigação, foram realizados os procedimentos éticos, de acordo com a legislação pertinente e conforme aprovação do Comitê de Ética para o projeto desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa. Nenhuma criança foi identificada nos registros dos dados, mas utilizou-se codificação, evitando a exposição. Os pais das crianças tomaram ciência e estavam de acordo com os encaminhamentos da investigação. As crianças também foram consultadas se queriam participar, sendo explicado a elas numa linguagem própria os procedimentos que seriam desenvolvidos.

O desenvolvimento da coleta dos dados foi realizado em três momentos distintos a cada dia, em três dias, em setembro e outubro de 2019. Cada ciclo iniciou com a contação de histórias da Disney, foram elas: A Bela e a Fera, Branca de Neve e os Sete Anões e Frozen. As histórias foram selecionadas de acordo com a faixa etária das crianças (4 a 5 anos). Na segunda etapa, as crianças jogaram os jogos digitais das três histórias contadas. Elas receberam *tablet* e *smartphones* com acesso à internet para jogar *online*, no site da Disney. E, para encerrar o momento, elas fizeram o reconto das histórias. A partir da observação desse roteiro, foi elaborada uma tabela para coleta dos dados e, em seguida, realizadas as análises.

Os jogos foram selecionados a partir das histórias escolhidas para a contação de história e podem ser caracterizados como “jogos de prateleira”. Nessa investigação não se optou pela utilização de um *serious game* (ABT, 1987), nem pelo seu desenvolvimento.

Para a contação da história, uma das pesquisadoras se caracterizou da personagem referente de cada momento. Além disso, a história foi contada utilizando *tablet* (*gifts*, clipes, músicas, imagens), caixa de som e coreografias.

A partir disso, foram observados os comportamentos das crianças e suas reações com base na “Pesquisa da avaliação e da eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais” elaborada por Contreras-Espinosa e Eguia-Gómez (2016). A pesquisa traz parâmetros voltados para a avaliação de pesquisas relacionadas a aprendizagem baseadas em jogos digitais. Os autores trazem os seguintes aspectos a serem observados:

Quadro 1 - Aspectos a serem observados antes, durante e depois do jogo

Período	Atividade
Antes do jogo	<p>Prestar atenção às experiências prévias, assim como às habilidades e competências com as quais contam tanto o professor como o aluno em relação à tecnologia.</p> <p>Observar a atitude tanto do professor como do aluno como um ponto-chave para a investigação. No aluno, pode ser um fator para desenvolver a motivação intrínseca e a extrínseca; no professor, a via para que as atividades com jogos se realizem com normalidade.</p> <p>Observar o contexto: O grupo de estudantes, o compromisso da instituição, a atitude do professor etc.</p>

Durante o jogo	Avaliar o rendimento do jogo com base em pontuações, no tempo alcançado pelos jogadores e/ou nos erros cometidos. Esse último ponto é necessário para tentar prever problemas de forma personalizada. Avaliar a experiência vivida pelos usuários quanto ao fluxo, à imersão alcançada e aos elementos do contexto que influíram na partida.
Depois do jogo	Observar o compromisso alcançado assim como a experiência obtida durante a sessão de jogo. Avaliar a satisfação do jogador com o jogo; a usabilidade; teste de <i>likeability</i> ; a ajuda proporcionada pelo professor (durante a sessão de jogo); a interação/colaboração/cooperação com outros estudantes e a identificação dos jogadores com o avatar.
Relação a aprendizagem	Observar a aprendizagem a curto prazo, individual e em relação aos demais estudantes. Avaliar a satisfação do jogador com a aprendizagem alcançada, e se ela foi percebida pelo usuário. Avaliar as alterações nos conhecimentos, nas atitudes, habilidades e intenções de comportamento. Avaliar as alterações percebidas no grupo com a ajuda do professor

Fonte: Baseado em Contreras-Espinosa; Eguia-Gómez (2016, p. 71-72)

Com base nesses autores, desenvolveu-se uma tabela para que fossem coletados e organizados os dados e, assim, fossem realizadas as análises. A primeira parte foi dividir, assim como no estudo, em quatro aspectos: antes do jogo, durante o jogo, depois do jogo e, em relação a aprendizagem. Isso porque é imprescindível observar e registrar os comportamentos das crianças em diferentes momentos. Depois buscou-se os aspectos mais relevantes a serem considerados em cada um dos quatro tópicos.

Com o quadro pronto, elaborou-se as ações que seriam desenvolvidas a cada dia com as crianças para que fosse anotado o que foi observado. A dinâmica se deu da seguinte forma: um momento por semana, durante três semanas, contabilizando três encontros com a turma.

A cada encontro, foram desenvolvidas três atividades diferentes. A contação da história, a utilização do jogo com as crianças (jogo correspondente à história contada) e o reconto. A cada dia, foram feitas anotações para preencher a tabela com os dados selecionados. O Quadro 2, mapeia como foram distribuídos os encontros.

Quadro 2 – Distribuição dos Encontros

1ª semana		2ª semana		3ª semana	
Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2	Momento 1	Momento 2
Contaçaõ e Jogo	Rec onto	Contaçaõ e Jogo	Rec onto	Contaçaõ e Jogo	Rec onto
A Bela e a Fera		Branca de Neve		Frozen	

Fonte: os autores (2019)

Em cada dia foi preenchido o quadro a seguir, elaborado pelos autores, com base nos dados da investigação de Contreras-Espinosa e Eguia-Gómez (2016). O quadro 3 apresenta os elementos que foram observados durante a realização das atividades.

Quadro 3 – Coleta de Dados

1ª Semana – Momentos 1 e 2																				
Aluno	Antes da Atividade						Durante a Atividade				Depois da Atividade				Aprendizagem					
	Habilidades		Atitudes		Contexto		Resultados		Experiências		Compromisso		Satisfação		Aprendizagem		Alterações		Satisfação	
1	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
2	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
3	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
[...]	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N
15	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N	S	N

Legenda: S = Sim; N = Não
Fonte: os autores (2019)

No primeiro momento, antes da atividade, foram verificados: as habilidades demonstradas pelos alunos diante da atividade proposta; a atitude do aluno em demonstrar interesse de participação e; o contexto, a relação aluno, professor e instituição estar em harmonia para a realização da atividade apresentada.

No segundo momento, durante a atividade, foram analisados: os rendimentos que as crianças apresentaram, se conseguiram pontuar durante os jogos e na participação das atividades e; a experiência vivenciada por elas, se são capazes de aprofundar suas experiências durante as atividades.

O terceiro momento, depois do jogo, foram contemplados os seguintes aspectos: o compromisso que a criança expôs com a experiência vivida e; a satisfação, se a criança demonstrou estar satisfeita na realização da atividade. No quarto e último momento, na aprendizagem, foi verificado: a aprendizagem em si, se a criança aprendeu algo; a satisfação em relação a esse conhecimento adquirido e; as alterações de conhecimentos, atitudes.

Ressalta-se que todos os procedimentos éticos foram empreendidos, estando essa investigação no âmbito do projeto de pesquisa “Estratégias de Aprendizagem com Games no Ensino Fundamental”, autorizado pelo Comitê de Ética com o CAAE 02384918.8.0000.5013.

5 Análise e Discussão dos Dados

No primeiro dia com a turma, compareceram 12 crianças, das 15 matriculadas. Foram feitas as devidas apresentações e explicações sobre como as atividades iriam funcionar. Já havia uma liberdade muito grande nessa escola uma vez que as pesquisadoras já haviam estagiado nesse mesmo local e já conheciam os demais funcionários, espaço físico, direção e coordenação.

Além disso, uma das pesquisadoras (também autora da pesquisa) trabalhava no local há 9 anos e conhecia bem cada aluno da pesquisa. As crianças estavam bem animadas e curiosas para saber tudo o que seria realizado.

Uma dessas crianças, em todos os momentos demonstrou menor participação, satisfação e rendimento, pois é uma criança que desde a entrada na escola, no primeiro período, apresenta timidez excessiva e se recusava a participar da maioria das atividades em sala de aula. Hoje, encontra-se em um processo de interação e participação com professores e colegas de turma. Mesmo assim, em vários momentos, a criança participou das atividades que foram realizadas e não negou a participação. Sobre os dados analisados:

Antes da atividade:

a) habilidades demonstradas pelos alunos diante da atividade proposta: Como se tratou do primeiro contato e antes da atividade apenas metade das crianças demonstraram ter habilidades com os jogos através de suas falas e gestos. Frases do tipo “eu já sei jogar”, “eu já jogo no celular da minha mãe”, foram bem comuns.

b) atitude do aluno em demonstrar interesse de participação: Quase todos os alunos diziam “eu quero”, “deixa eu ir, tia”, levantavam as mãos querendo participar. Apenas um aluno se mostrou indiferente as atividades.

c) contexto, a relação aluno, professor e instituição estar em harmonia para a realização da atividade apresentada: A escola possuía rede wi-fi e deixou livre para utilizar o espaço da sala da melhor maneira, mas a internet oscilou e foi utilizada a internet de dados das pesquisadoras. A professora da turma não interferiu em nada nas atividades.

Durante a atividade:

a) rendimentos que as crianças adquiriram, se alcançaram pontuação durante os jogos e na participação das atividades: Quase todas as crianças conseguiram pontuar, exceto uma que demonstrou timidez e indiferença em relação ao jogo.

b) experiência vivenciada por elas, se conseguiram aprofundar suas experiências durante as atividades: Duas crianças nesse momento não demonstraram um aprofundamento dessas experiências durante a atividade.

Depois da atividade:

a) compromisso que a criança demonstrou com a experiência vivida: Apenas uma criança não demonstrou compromisso com o jogo nem quis continuar quando perdeu.

b) satisfação, se a criança demonstrou estar satisfeita na realização da atividade: Apenas uma criança não demonstrou satisfação.

Aprendizagem:

a) aprendizagem em si, se a criança conseguiu aprender algo: Todas as crianças aprenderam algo, mesmo aquela que não demonstrou interesse inicialmente, pois, mesmo assim, executou as atividades.

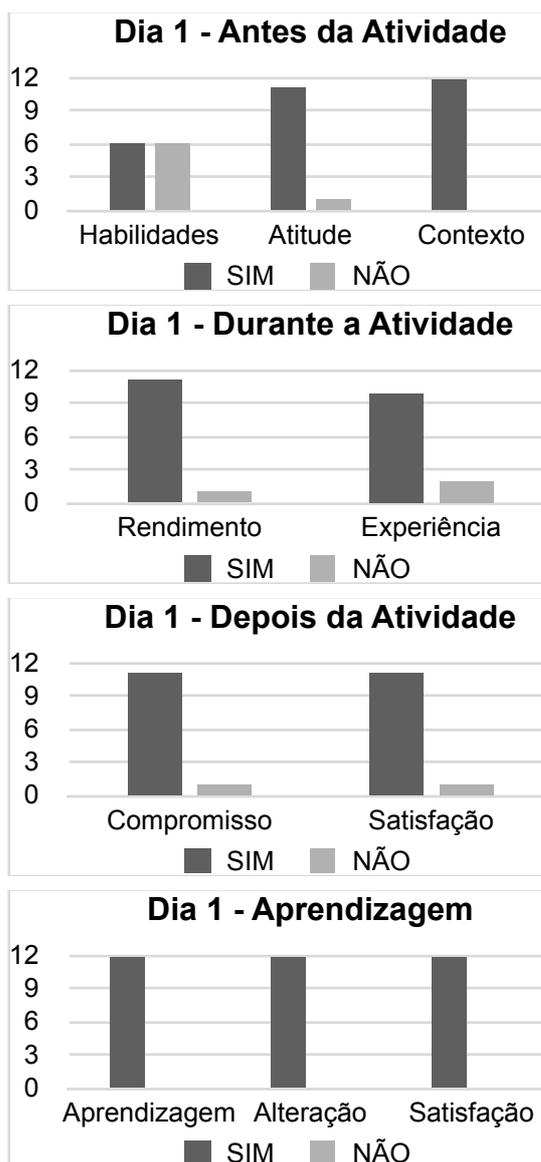
b) satisfação em relação a esse conhecimento adquirido: Todas as crianças demonstraram satisfação em relação as atividades.

c) alterações de conhecimentos, atitudes: De alguma forma, todas as crianças passaram pelas atividades e alteraram seus conhecimentos e atitudes.

Os gráficos a seguir (Figura 1) representam os resultados do primeiro dia de atividades com as crianças e os aspectos que foram abordados em cada momento.

Observa-se nos gráficos que há uma maior disposição das crianças em relação às atitudes, rendimento, experiência, compromisso e satisfação. Estes dados corroboram o que a literatura já explicita, que há maior engajamento e aprendizagem na utilização dos jogos, quando essa utilização é realizada com uma organização pedagógica (planejamento).

Figura 1 – Gráficos do 1º dia



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

O jogo utilizado foi A Bela e a Fera que consistia em encontrar itens da história. Ele permitia que as crianças identificassem aspectos e objetos citados durante a contação. As crianças expressaram contentamento com o jogo e conseguiram concluir a primeira fase.

No segundo dia com a turma, compareceram 10 crianças, que estavam bem animadas porque já sabiam como seriam as atividades. Após as explicações, foram iniciadas as etapas.

Antes da atividade:

a) habilidades demonstradas pelos alunos diante da atividade proposta: Todas as crianças já demonstravam habilidades, inclusive da experiência do primeiro encontro e estavam muito animadas para saber o que iria acontecer.

b) Atitude do aluno em demonstrar interesse de participação: Todos estavam interessados e fazendo várias perguntas sobre a história do dia, sobre o jogo.

c) Contexto, a relação aluno, professor e instituição estar em harmonia para a realização da atividade apresentada: A escola mais uma vez deu liberdade total para a realização das atividades. Durante alguns vídeos que complementaram a história, a internet funcionava, mas para os jogos ainda oscilava. Acabou-se utilizando a internet de dados móveis.

Durante a atividade:

a) rendimentos que as crianças adquiriram, se conseguiram pontuar durante os jogos e na participação das atividades: Só uma criança não conseguiu passar de fase e conquistar as pontuações exigidas no jogo do segundo dia.

b) experiência vivenciada por elas, se conseguem aprofundar suas experiências durante as atividades: Todas conseguiram aprofundar suas experiências.

Depois da atividade:

a) compromisso que a criança demonstrou com a experiência vivida: Todas as crianças demonstraram compromisso com o que estavam fazendo sempre uma ajudando a outra e, às vezes, competindo.

b) satisfação, se a criança demonstrou estar satisfeita na realização da atividade: Todas demonstraram estar bastante satisfeitas com todas as etapas. A contação, o jogo e o reconto.

Aprendizagem:

a) aprendizagem em si, se a criança conseguiu aprender algo: Todas as crianças conseguiram aprender e algumas relacionavam os conhecimentos dos dois dias de atividades.

b) satisfação em relação a esse conhecimento adquirido e: todas as 10 crianças presentes nesse dia demonstraram satisfação.

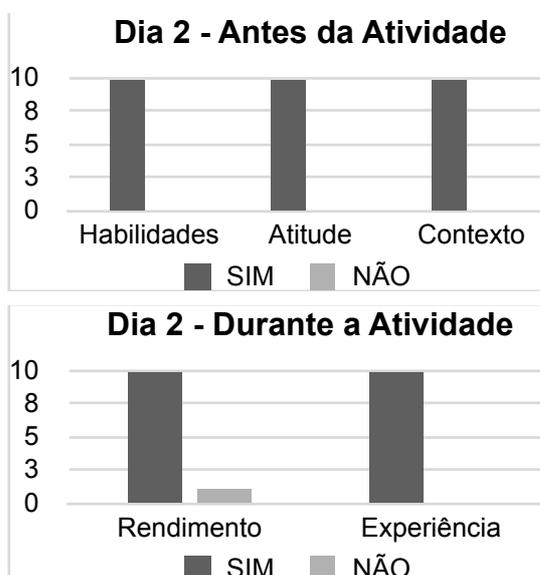
c) alterações de conhecimentos, atitudes: Todas conseguiram aprofundar/alterar seus conhecimentos e atitudes.

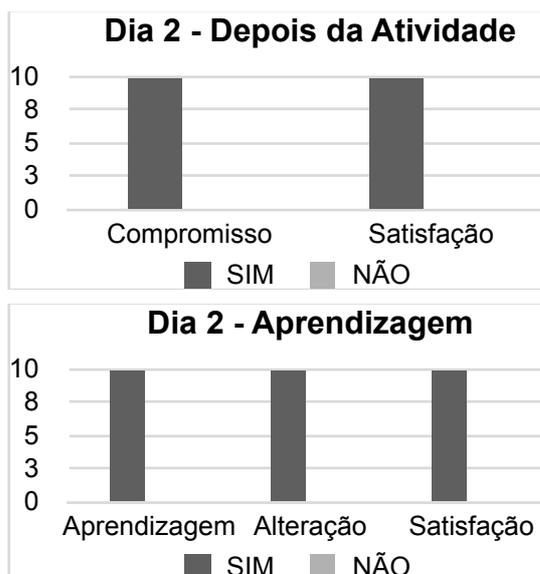
Esse dia, em que a história foi “Branca de Neve e os Sete Anões” as crianças receberam maçãs ao final da atividade. No momento de reconto da história, era perceptível que elas traziam elementos dos jogos e de experiências anteriores da mesma história.

O jogo utilizado foi o Branca de Neve. O jogo consistia em resgatar a Branca de Neve das armadilhas da rainha má. Ele permitia que as crianças traçassem estratégias de como iriam chegar até a Branca de Neve para resgatá-la. As crianças identificaram personagens, reconheceram os cenários expostos no jogo e conseguiram passar de fase.

Os gráficos a seguir (Figura 2) representam os resultados do segundo dia com a turma.

Figura 2 – Gráficos do 2º dia





Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Observa-se que neste segundo dia há maior aproveitamento, porque as crianças estavam ansiosas para dar continuidade a uma metodologia mais envolvente, com a utilização dos jogos digitais.

No terceiro dia de atividades, todas as crianças esperavam ansiosas para o início da história, algumas já perguntavam pelo jogo. Elas já se posicionavam como o combinado nos encontros anteriores.

Antes da atividade:

a) habilidades demonstradas pelos alunos diante da atividade proposta: Todas as crianças demonstravam habilidades em iniciar o jogo, nas regras, como manusear os aparelhos, ainda que os jogos de cada dia fossem diferentes, mas os contatos anteriores proporcionaram essa segurança e habilidade.

b) Atitude do aluno em demonstrar interesse de participação: Todos demonstraram interesse em participar de todas as etapas.

c) Contexto, a relação aluno, professor e instituição estar em harmonia para a realização da atividade apresentada: Mais uma vez a escola deixou o espaço com as crianças e a internet disponíveis para utilizar da melhor forma. Esse dia, especificamente, além da professora assistindo, a vice-diretora também estava presente em sala de aula.

Durante a atividade:

a) rendimentos que as crianças conseguiram, se conseguiram pontuar durante os jogos e na participação das atividades: Duas crianças não pontuaram nesse dia. As crianças queriam finalizar a atividade logo para brincarem juntas.

b) experiência vivenciada por elas, se conseguem aprofundar suas experiências durante as atividades: Duas crianças que queriam brincar entre si, não aprofundaram as experiências vividas, as demais sim.

Depois da atividade:

a) compromisso que a criança demonstrou com a experiência vivida: Todos demonstraram algum grau de compromisso até mesmo as duas crianças que não queriam participar, passaram por todas as etapas.

b) satisfação, se a criança demonstrou estar satisfeita na realização da atividade: Apenas duas crianças não demonstraram muita satisfação depois das atividades.

Aprendizagem:

a) aprendizagem em si, se a criança conseguiu aprender algo: Todas as crianças aprenderam algo, em algum momento da atividade. Demonstraram isso através de suas falas e também ao conseguir, nos jogos, vencer etapas que a princípio não conseguiam.

b) satisfação em relação a esse conhecimento adquirido: Todas demonstraram satisfação em relação aos conhecimentos adquiridos.

c) alterações de conhecimentos, atitudes: Todas as crianças, de certa forma, alteraram os conhecimentos que já possuíam. Aprofundaram os detalhes das histórias contadas a partir do relato e nos jogos tiveram mais afinidade e habilidade com os comandos.

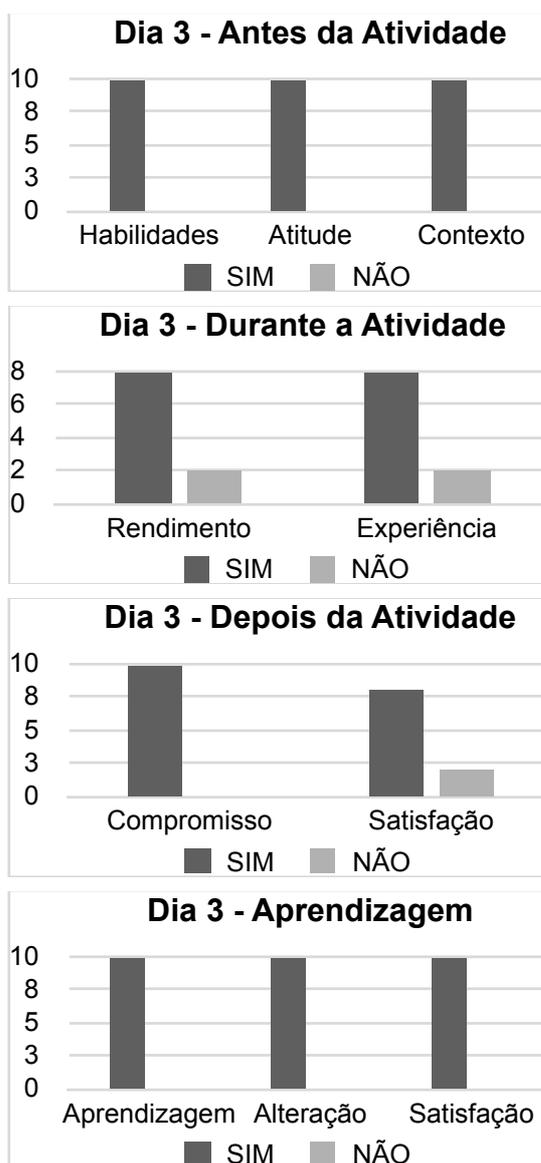
No último dia foi contada a história da "Frozen". As crianças logo identificaram a personagem Elsa na porta da sala. Um dos alunos, depois do musical, no meio da história

disse: “Tia, eu fiquei com vontade de chorar você cantando”. Todas essas experiências reunidas acrescentaram disposição das crianças para aprenderem mais.

O jogo utilizado foi Frozen. Ele permitia que as crianças conduzissem a princesa Elza em uma corrida com obstáculos. As crianças conseguiram ter a agilidade necessária para se livrarem dos obstáculos do jogo. Conseguiram passar de fase e reconheceram elementos da história.

Os gráficos a seguir (Figura 3) representam os dados coletados no terceiro dia de atividades com as crianças.

Figura 3 – Gráficos do 3º dia



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A partir das experiências vividas durante os momentos de contação e jogos, percebeu-se uma interação e interesse das crianças em participar. Uma dificuldade encontrada foi não ter um equipamento para cada criança. Cada uma precisou esperar sua vez de jogar. Pode-se inferir que a utilização dos jogos junto com a contação de histórias traz uma aprendizagem mais significativa e a possibilidade de se trabalhar novos aspectos.

6 Limites da investigação

Apesar de se tratar de uma investigação de cunho qualitativo, um dos limites é o fato de que a própria professora da turma era uma das pesquisadoras responsáveis pela coleta dos

dados, o que pode caracterizar um viés. Em outras pesquisas esse viés pode ser minimizado com a coleta de dados sendo realizada por um pesquisador sem vínculo com a turma.

O número de crianças é limitado, mas como se trata de um estudo de caso, as observações são relevantes para se entender o caso em questão. Em outra investigação isso pode ser minimizado com a aplicação em várias turmas e com uma análise de dados mais robusta, com uma perspectiva estatística, por exemplo.

7 Considerações

Este artigo teve como foco o uso dos jogos digitais na contação de histórias na educação infantil e as implicações pedagógicas dessa atividade. Partindo do pressuposto que o jogo digital não é um complemento do trabalho do professor, mas, artefato cultural, faz parte da rotina do ser humano e precisa ser considerado em todos os ambientes, incluindo na educação formal.

Como grande parte das crianças estão envolvidas com o uso das TD, atividades rotineiras escolares como a contação de histórias também ganham novos significados interagindo com os jogos digitais, uma vez que essa junção pode propiciar um ambiente de ensino e aprendizagem mais aprofundados.

Para isso, foi trabalhado nesse artigo, os desafios da prática pedagógica na educação infantil e o uso dos jogos digitais na rotina escolar, baseando-se nos autores que defendem o uso dos jogos digitais nas atividades cotidianas da escola, não como uma aula extra ou por diversão, mas como uso contínuo e pedagógico para produção de conhecimento.

Os dados foram coletados a partir de uma tabela, elaborada pelas autoras, para análise dos dados. Essa experiência demonstrou que as crianças puderam aprender com eficácia e ampliar seus conhecimentos prévios sobre as histórias contadas e também desenvolver suas habilidades em relação ao uso das tecnologias.

Foram identificadas as seguintes implicações pedagógicas no uso dos jogos digitais na contação de histórias na educação infantil: planejamento, atividade cotidiana, transmídia e interação.

O planejamento que, como qualquer outra atividade pedagógica, precisa ocorrer para uma boa aplicação e posterior avaliação da atividade. A atividade cotidiana é justamente o que a base teórica defende no que se refere a trabalhar os jogos digitais com as crianças na escola. O fator transmídia quer dizer que várias mídias se unem para uma aprendizagem mais aprofundada. E, por último, a interação que ocorre do aluno com outros alunos, com o professor, com a história e com os jogos digitais.

Além disso, proporcionou uma experiência mais enriquecedora em relação a contação de história que passou a ter muito mais do que a voz e figurino da professora, tiveram os *gifts*, os musicais, fotos, promovendo uma interação mais aprofundada das crianças com a história contada.

Agradecimentos

O terceiro autor é financiado com bolsa de Pesquisa PQ2 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao qual registramos os agradecimentos.

Referências

ABT, Clark C. Serious game. Lanham: University Press of America, 1987.

ALVES, L. Game Over - Jogos Eletrônico e Violência. Futura, 2005.

ALVES, L. Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso. Educação, Formação & Tecnologias, v. 1, n. 2, p. 3-10, 2008.

ALVES, L.; COUTINHO, I. J. Os desafios e as possibilidades de uma prática baseada em evidências com jogos digitais nos cenários educativos. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus (Org.). Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências. Campinas: Papirus, 2016.

BAHIA, A. B. Desenhando health games para não gamers. In: ALVES, L.; COUTINHO, I. J. (Org.). Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências. Campinas: Papirus, 2016.

CACCIOLARI, N. A. A importância da contação de histórias para o futuro da leitura literária no século XXI: cibercultura, literatura, escola e novas tecnologias - uma ponte necessária. *Diálogo e Interação*, v. 2, 2009.

CONTRERAS-ESPINOSA, R. S.; EGUIA-GÓMEZ, J. L. Pesquisa da avaliação e da eficácia da aprendizagem baseada em jogos digitais: reflexões em torno da literatura científica. In: ALVES, L.; COUTINHO, I. J. (Org.). *Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas: Papyrus, 2016.

EGENFELDT-NIELSEN, S. The challenges to diffusion of educational computer games. *Leading Issues in Games Based Learning*, 2010. v. 141.

FANTIN, M. Crianças e games na escola: entre paisagens e práticas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, v. 13, n. 1, p. 195-208, 2015.

FLICK, U. Uma introdução à pesquisa qualitativa. Trad. Sandra Netz. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

GEE, J. P. Bons videogames+ Boa aprendizagem. Coletânea de ensaios sobre os videogames, a aprendizagem e a literacia. Portugal: Edições Pedágio, 2010.

GEE, J. P.; PRICE, P. Game-Design Teaching and Learning, *Strategies*, 2021. 34:3, 35-38, Disponível em: DOI: 10.1080/08924562.2021.1896928 Acesso: 10 Out. 2022.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: a study of The Play-Element in Culture*. Routledge, 2014.

JUUL, J. The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness. *Plurais Revista Multidisciplinar*, 1 (2), 2010. Disponível em: DOI: 10.29378/plurais.2447-9373.2010.v1.n2.%p Acesso: 01 fev 2022.

LANZI, L. A. C. Do papel às TIC: o dinamismo da contação de história através do viés digital. *Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação*, v. 26, n. 2, p. 31-46, 2012.

MATTAR, J. *Games em educação*. Pearson Educación, 2010.

MAYER, R. E. Cognitive Foundation of Game-Based Learning. In: PLASS, JAN L.; MAYER, R. E.; HOMER, B. D. (Ed.). *Handbook of Game-Based Learning*. Mit Press, 2019.

MOITA, F. M. G. S. Cordeiro. Design metodológico para avaliar o game Angry Birds Rio e evidências da utilização em sala de aula. In: ALVES, L.; COUTINHO, I. J. (Org.). *Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas: Papyrus, 2016.

NETO, Alaim Souza; MENDES, Geovana Mendonça Lunardi; MARQUES, Thiago Rafael Ferreira. Inovação tecnológica e tensões curriculares: a inserção do docente no processo de criação de artefatos culturais tecnológicos. **RENOTE**, v. 12, n. 1, 2014.

PETRY, A. S. Jogos digitais e aprendizagem: algumas evidências de pesquisas. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus (Org.). *Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas: Papyrus, 2016.

PETRY, L. C. O conceito ontológico de jogo. In: ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus (Org.). *Jogos digitais e aprendizagem: Fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas: Papyrus, 2016.

PIMENTEL, F. S. C. *A aprendizagem das crianças na cultura digital*. 2. ed. Maceió: EDUFAL, 2017.

PIMENTEL, F. S. C. Letramento digital na cultura digital: o que precisamos compreender? *Revista EDaPECI*, v. 18, n. 1, p. 7-16, 2018a.

PIMENTEL, F. S. C. Gamificação na educação, cunhando um conceito. In: FOFONCA, E.; BRITO, G. S.; ESTEVAM, M.; CAMAS, N. P. V. Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior. Vol. 1. Curitiba: Editora IFPR, 2018b, p. 76-87.

PIMENTEL, F. S. C. As narrativas digitais como possibilidade de aprendizagem personalizada numa disciplina gamificada. Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, v. 10, n. 1, 2019.

PRENSKY, M. Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo! São Paulo: Phorte, 2010.

VAN ECK, R. Digital game-based learning: Still restless, after all these years. 2015. Educause Review, 50(6), 13. Disponível em: <https://bit.ly/3sf8Mxr>. Acesso: 20 out. 2022.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Trad. Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Difundindo a cultura oceânica através da aprendizagem baseada em jogos digitais

Spreading ocean literacy through digital game-based learning

Gabriel Ponciano de Miranda
Universidade Federal da Paraíba
gabrielpmjp@gmail.com

Valdecir Becker
Universidade Federal da Paraíba
valdecir@ci.ufpb.br

Ed Porto Bezerra
Universidade Federal da Paraíba
ed_porto@uol.com.br

Resumo

Os oceanos passam por uma crise ecológica global. Junto a isso, estudantes de ensino básico permanecem com percepções deturpadas acerca dos ecossistemas marinho e costeiro. Assim, iniciativas para o desenvolvimento da cultura oceânica são incentivadas por organizações de todo o mundo. Nesse contexto, este artigo tem o objetivo de apresentar e discutir os dados da validação de um protótipo do jogo “Litorália”, voltado para o ensino de biodiversidade e educação ambiental. Este artefato foi desenvolvido através do método *Design Science Research* e foi testado por professores de Biologia do ensino básico, que foram posteriormente entrevistados. As respostas dos especialistas indicam que a aprendizagem baseada em jogos digitais pode ser efetiva na difusão da cultura oceânica e que “Litorália” possui um alto potencial de engajamento e ensino em turmas da educação básica.

Palavras-chave: Jogos sérios. Educação ambiental. Biodiversidade. Ensino. Biologia.

Abstract

Oceans pass through a global ecological crisis. Alongside this, elementary and high school students have biased perceptions about marine and coastal ecosystems. Therefore, initiatives for ocean literacy development have been encouraged by organizations from all over the world. Under this context, this paper aims to present and discuss validation data to the prototype of the digital game “Litorália”, which intends to support the learning of biodiversity and environmental education. This artifact was developed through the method *Design Science Research* and tested by elementary and high school Biology educators, who were later interviewed. Specialist responses indicate that digital game-based learning can be effective in the spreading of ocean literacy and that the game “Litorália” has a high potential for engagement and teaching in elementary and high school classes.

Keywords: Serious games. Environmental education. Biodiversity. Teaching. Biology.

1. Introdução

A crise ambiental e ecológica global alcança níveis emergenciais. O relatório mais recente do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (2021) afirma que os níveis atuais de carbono tanto na atmosfera como nos oceanos são os maiores desde o surgimento da espécie humana. Além disso, as projeções para a temperatura da superfície da Terra até 2100 indicam o aumento de até 4.4 °C. Tal problema climático afeta diretamente os sistemas ecológicos da Terra, causando desequilíbrio na estabilidade dos ecossistemas, o que pode culminar na perda de parte da biodiversidade mundial.

Um dos biomas mais fortemente afetados pelo aquecimento global é o marinho. Apesar de esse ser um grave problema que influencia a dinâmica das comunidades oceânicas, os ambientes marinhos também sofrem com outros obstáculos, como a pesca predatória, poluição e destruição de habitats naturais (ELFES et al., 2014). Baseado nisso, a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) declarou os anos de 2021 a 2030 como a Década da Ciência dos Oceanos para o Desenvolvimento Sustentável. Essa iniciativa promove a mobilização de recursos e o incentivo de pesquisas multidisciplinares visando o benefício dos oceanos.

Em uma escala global, o Brasil ocupa a posição 135 no ranking de Saúde do Oceano, estando abaixo da média mundial pelo Índice de Saúde do Oceano (2021), que é calculado anualmente com base em vários indicadores como biodiversidade e proteção costeira. Além disso, nos últimos cinco cálculos, a nota da região costeira brasileira apenas decresceu. Este dado é preocupante, visto que no território nacional se estendem mais de 7 mil quilômetros de uma zona costeira de forte importância para a economia, educação e cultura do país.

No entanto, a problemática ambiental se estende também para a sala de aula. Romeiro e colaboradores (2020) observaram a dificuldade por parte de estudantes do ensino médio de escolas litorâneas em identificar e se relacionar visualmente com espécies típicas de ambientes costeiros e marinhos. Em outro estudo, relatou-se a dificuldade que os estudantes tinham em apontar relações ecológicas entre espécies oceânicas e citar impactos negativos causados pelos próprios alunos em visita a um costão rochoso (SAVIETTO et al., 2014). Tais evidências em conjunto com a diminuição de políticas de proteção ambiental, formam um cenário de alerta para o meio ambiente no Brasil (ABESSA; FAMÁ; BURUAEM, 2019).

Com a intenção de buscar um maior engajamento de estudantes do nível básico para questões ambientais, são necessárias ferramentas que vão ao encontro do ambiente digital. A aprendizagem baseada em jogos digitais (ABJD) é uma abordagem que se mostra bem-sucedida, não apenas na transmissão de conteúdo para o estudante, mas também no desenvolvimento de habilidades como comunicação, colaboração, criatividade e pensamento crítico (ABDUL JABBAR; FELICIA, 2015; QIAN; CLARK, 2016).

Neste contexto, este artigo tem o objetivo de fundamentar, apresentar e discutir os resultados de validação com especialistas de um protótipo do jogo educacional “Litorália”. Este jogo busca auxiliar na disseminação da cultura oceânica em estudantes do ensino básico, através de mecânicas de fotografia, exploração e diálogos interativos com múltiplos caminhos.

2. Fundamentação teórica

Esta seção discorre sobre os principais conceitos e trabalhos referentes ao artefato foco deste artigo.

2.1. Cultura oceânica

Um dos principais temas da Década dos Oceanos promovida pela UNESCO é a promoção da cultura oceânica (ou alfabetização oceânica). Segundo o *Framework* de Ação para a Cultura Oceânica, publicado pela UNESCO (2021), cultura oceânica é o entendimento da influência humana sobre os oceanos e da influência dos oceanos sobre as pessoas. Em extensão a isso, foram formulados sete princípios essenciais da cultura oceânica. São eles:

- 1) A Terra possui um oceano global e muito diverso;
- 2) O oceano e a vida marinha têm uma forte ação na dinâmica da Terra;
- 3) O oceano exerce uma influência importante no clima;
- 4) O oceano permite que a Terra seja habitável;
- 5) O oceano suporta uma grande diversidade de vida e de ecossistemas;
- 6) O oceano e os humanos estão intrinsecamente ligados;
- 7) O oceano é bastante inexplorado.

Ao entender os princípios essenciais, espera-se que um indivíduo esteja apto a comunicar acerca do oceano de forma significativa e que possa tomar decisões responsáveis em relação aos ambientes marinhos e seus recursos (UNESCO, 2021).

Levando em consideração o elevado risco ecológico que existe nos ecossistemas aquáticos, a Organização das Nações Unidas adicionou à Agenda de 2030 o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (ODS14), Vida na Água. Ele é definido por “conservar e utilizar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável” (UNESCO, 2017). O ODS14 é composto por quinze objetivos de aprendizagem específicos, que estão ligados aos sete princípios essenciais da cultura oceânica e devem ser levados em conta na elaboração de materiais pedagógicos e de apoio que visam o desenvolvimento da ciência dos oceanos.

Dessa forma, a ideia da cultura oceânica é inserir a pauta ambiental sobre o mar em todos os ambientes de ensino, sendo eles formais ou informais, promovendo assim, a disseminação de um entendimento acerca dos ambientes marinhos no senso comum, incentivando uma mudança de postura de toda sociedade em prol dos oceanos.

2.2. Aprendizagem baseada em jogos digitais nas Ciências Naturais

A definição de “jogo” é bastante discutida e divergente entre vários estudiosos. Apesar disto, é de comum acordo que o jogar está inserido na sociedade humana desde seu surgimento. Além disso, o brincar também está presente em outras espécies, desde insetos até outros primatas mais semelhantes aos humanos (BURGHARDT, 2005). É verdade, também, que o jogo desempenha papéis muito além daquele fisiológico de “gastar a energia acumulada”. Em diferentes culturas, ele está associado a relações sociais, desenvolvimento criativo, treino e aprendizagem.

Apesar da ideia de jogar como elemento fundamental na educação ser muito antiga, um dos primeiros momentos em que jogos digitais foram vistos como ferramentas em potencial no ensino de jovens foi no início da década de 1980, com a grande popularização do jogo “Pac-man” nos fliperamas de todo o mundo. Diferentes educadores da época observaram virtudes naquele jogo que podiam ser usadas para incrementar materiais educacionais. De fato, pouco tempo depois, os primeiros jogos digitais educacionais começaram a emergir (SQUIRE, 2003).

A Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) é centrada em alcançar objetivos educacionais bem definidos. Dessa forma, a ABJ tenta redesenhar atividades educacionais a fim de deixá-las mais interessantes e engajadoras, utilizando conflitos artificiais e regras (PLASS; HOMER; KINZER, 2015). Apesar disto, a ABJ é somente uma definição entre as várias que abordam o jogo como um elemento aplicado em diferentes áreas que vão além do entretenimento (VASCONCELLOS et al., 2017).

Em se tratando da aplicação de jogos digitais no estudo de Ciências Naturais, é importante citar uma revisão sistemática realizada por Campos e Ramos (2020). Neste estudo foi concluído que, em geral, os jogos digitais proporcionam maiores notas nas avaliações de alunos e um maior engajamento por quem tem menor interesse em disciplinas de Ciências. Todavia, é importante ressaltar que, dos 29 artigos estudados, apenas um trata de ecossistemas aquáticos e nenhum deles aborda os ambientes costeiro ou marinho (CAMPOS; RAMOS, 2020).

2.3. Jogos correlatos

Nesta subseção são citados dois jogos semelhantes em temática ou mecânica ao artefato proposto por este estudo.

2.3.1. Série *Endless Ocean*

Os dois jogos da série *Endless Ocean* (ARIKA, 2007, 2009) abordam exclusivamente o ambiente marinho, colocando o jogador no papel de um mergulhador em busca de tesouros enterrados nas profundezas de todo o oceano. Ao longo da jornada subaquática, o personagem deve completar missões, explorar novas áreas e registrar mais de 400 espécies da fauna que aparecem pelos ecossistemas. Então, por ter um escopo extenso, *Endless Ocean* conta com uma grande quantidade de modelos de espécies e ambientes em 3D.

No ambiente do jogo também há uma enciclopédia marinha com todos os animais vistos e catalogados durante a jogatina. É importante citar que alguns grupos de espécies como algas e cnidários não podem ser registrados e atuam somente como parte da ambientação, não participando da dinâmica do jogo. Além disso, mesmo contando com algumas poucas missões que abordam alguns problemas ambientais e o bem-estar da fauna,

o jogo não possui um foco conservacionista. Isto pode ser explicado pelo fato de o jogo não ser produzido originalmente para fins educacionais, e sim para entretenimento. Apesar disso, pesquisadores já relataram o uso bem-sucedido deste *software* como ferramenta educacional e de motivação em turmas de ensino básico da Austrália (STIELER-HUNT; JONES, 2015).

A Figura 1 mostra duas telas do ambiente de jogo. Na parte superior é apresentado um personagem explorando um ambiente recifal. Na parte inferior, é mostrada a enciclopédia de espécies dentro do jogo.

Figura 1 – Imagens de Endless Ocean: Blue World (2009).



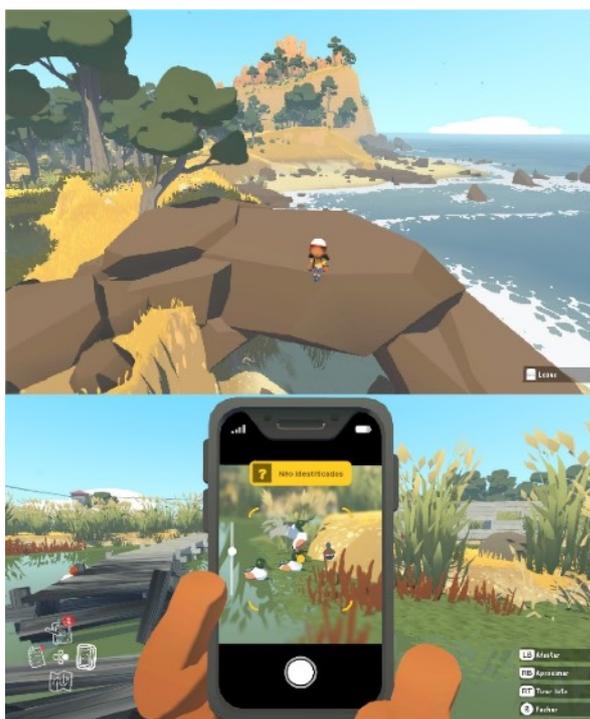
Fonte: Arika (2009).

2.3.2. *Alba: A Wildlife Adventure*

O mais recente dos jogos correlatos ao proposto neste estudo se chama *Alba: A Wildlife Adventure* (USTWO GAMES, 2020). A narrativa gira em torno de uma garota amante da natureza que visita seus avós em uma ilha da costa norte-americana. O objetivo principal do jogo é impedir a construção de um hotel de luxo na ilha. Para isso, Alba deve reunir assinaturas da maioria dos moradores do local e relatar os impactos da obra no ecossistema.

Apesar de ser um jogo comercial e de entretenimento, é possível verificar no enredo o forte viés conservacionista desta obra. Em conversas com os personagens do jogo, questões ambientais relevantes são abordadas, como poluição e extinção de espécies. O jogo possui mecânicas de registro de espécie e de diálogo de caminho único com os moradores da ilha. É possível acessar um catálogo de espécies registradas, porém ele somente exibe o nome científico, imagem e som do organismo. Este jogo foca somente na fauna costeira estadunidense, em especial nas aves.

Figura 2 – *Alba: A Wildlife Adventure* (2020).



Fonte: Ustwo Games (2020).

A Figura 2 apresenta telas do de Alba: A Wildlife Adventure. Na parte superior se mostra uma imagem panorâmica de uma paisagem enquanto na parte inferior é mostrado o modo de fotografia do jogo.

3. Métodos

Nessa seção são detalhados os métodos de pesquisa, desenvolvimento e validação utilizados neste estudo.

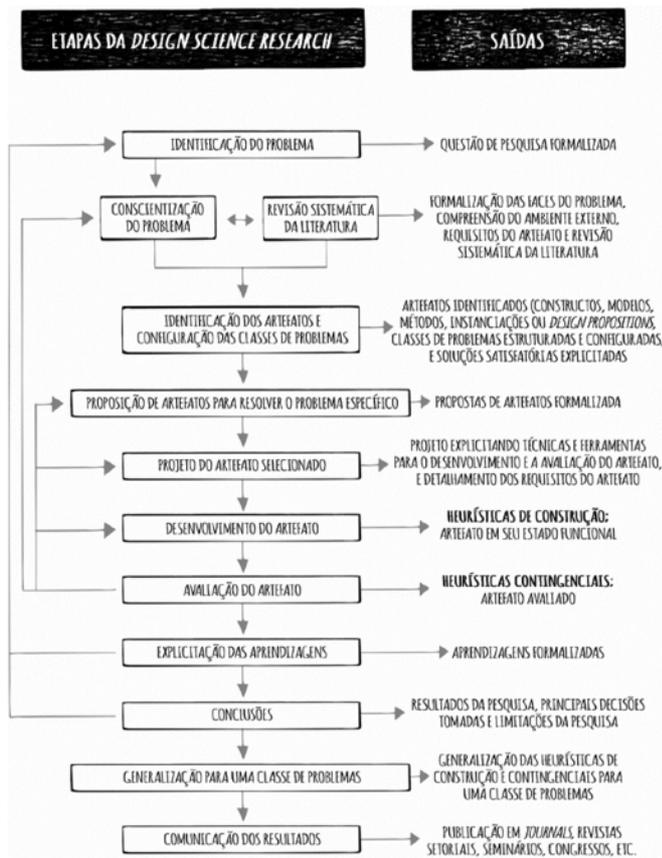
3.1. Método de pesquisa

O método *Design Science Research* (DSR) foi primeiramente formalizado por Mário Bunge, em 1980 e desde então passa por incrementos e atualizações através de diferentes autores (DRESCH; LACERDA; ANTUNES, 2015). Dresch, Lacerda e Antunes (2015) sintetizam os objetivos desse método em uma frase: “Desenvolver artefatos que permitam soluções satisfatórias aos problemas práticos”. Dessa forma, baseado no conceito do artefato como solução de um problema de pesquisa, as etapas do DSR são bem definidas, como mostra a Figura 3.

A etapa de avaliação de artefato, foco deste artigo, é imprescindível para a condução de uma pesquisa pelo DSR. Ela pode ser realizada por distintos métodos e procura minimizar os erros possíveis e assegurar a validade da pesquisa, como resumido por Dresch, Lacerda e Antunes (2015).

É importante relacionar o DSR com a ABJ. Para a concepção e construção de um jogo que atenda a objetivos de aprendizagem bem definidos, como pede a ABJ, este pode ser tratado como um artefato a ser elaborado com base nos princípios que a DSR propõe. Esta relação faz com que o DSR seja adequado para a elaboração dos protótipos e do produto de um jogo sério para ABJ.

Figura 3 – Etapas da *Design Science Research*.



Fonte: Dresch, Lacerda e Antunes (2015).

3.2. Método de desenvolvimento de artefato

Para o desenvolvimento do protótipo “Litorália”, foi usado o método *GAMED* (ASLAN; BALCI, 2015). Este método de trabalho reúne um conjunto de outros métodos de desenvolvimento de jogos educacionais e compila conceitos de diferentes autores da área. Um desses conceitos é o de ciclo de vida do jogo educacional, que divide o desenvolvimento em quatro etapas: Fase de *Game Design*, Fase de *Game Software Design*, Fase de Implementação e Publicação e Fase de Aprendizagem Baseada em Jogo.

Para a idealização do *game design*, um documento de *Game Design* foi elaborado pela equipe de desenvolvimento a partir de modelo disponibilizado por Vasconcellos (2021). Este modelo divide o *game design* em três dimensões: dimensão procedimental, dimensão estética e dimensão narrativa (VASCONCELLOS, 2021).

O *software* utilizado para a implementação foi a *game engine* Unity, que lê a linguagem de programação C#. Pacotes de ferramentas e funcionalidades de terceiros para o ambiente da Unity também foram usados para auxiliar no desenvolvimento do jogo. Entre eles, dois que valem destaque são o *LeanTween*, que facilita a implementação de animações da interface gráfica do jogo, e o *VIDE Dialogues*, que é um editor e gerenciador de diálogos de múltiplos caminhos. Após a construção do protótipo, o programa foi hospedado na plataforma de jogos e ferramentas *itch.io*, podendo ser acessado por qualquer navegador de computador.

4. Protótipo

4.1. Funcionamento e jogabilidade

O protótipo descrito nesta subseção é produto da etapa de Desenvolvimento do Artefato do DSR, sendo, portanto, o artefato em seu estado funcional.

Na versão desenvolvida para testes, a dimensão estética do jogo não possui áudio e conta com gráficos simples, baseados em formas geométricas. Dessa forma, a implementação das mecânicas primárias e jogabilidade foi priorizada.

Durante a sessão de jogo, o jogador controla um quadrado marrom que deve realizar duas missões dadas pelo quadrado rosa (Figura 4). Essas missões buscam apresentar as duas mecânicas principais do jogo: fotografar e conscientizar personagens.

Figura 4 – Ambiente de jogo mostrando o personagem do jogador (quadrado marrom) ao centro quando uma missão é dada.

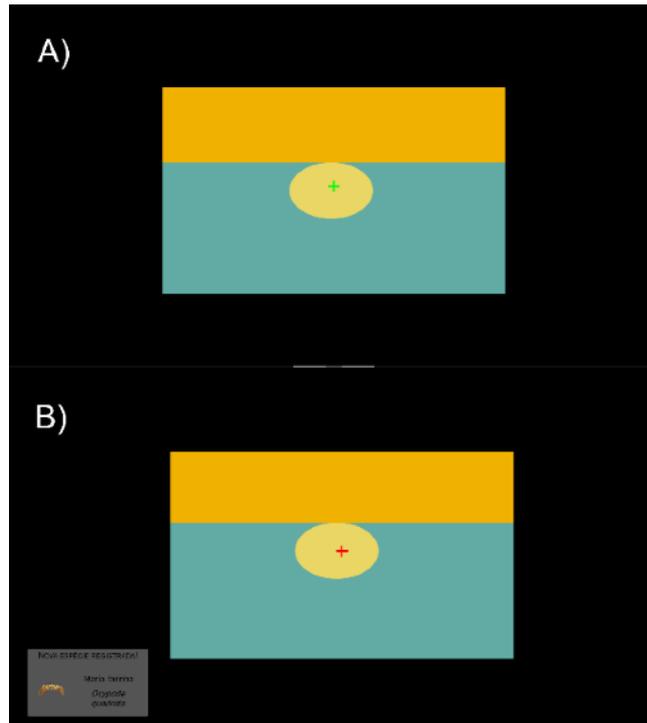


Fonte: Elaborado pelos autores.

A movimentação do personagem pode ser feita através das setas direcionais do teclado; das teclas “W”, “A”, “S” e “D”; ou clicando para o local de destino desejado. Para interagir com os personagens, o jogador tem a opção de utilizar a tecla *Enter* ou clicar sobre a imagem do personagem com quem deseja conversar. O modo de fotografia do jogo é ativado ou desativado ao pressionar o botão direito do mouse.

Para completar a primeira missão, o jogador deve registrar todas as espécies presentes naquele ambiente. Nessa versão do artefato, são encontradas três espécies: a maria-farinha, o coqueiro e o humano. Para registrar uma espécie, o jogador deve entrar no modo de fotografia. Nesse momento, a movimentação do jogador é travada, a maior parte da tela escurece e um retângulo transparente que segue o ponteiro do mouse mostra a área da foto, mostrada pela Figura 5A. O cursor branco no centro indica se existe alguma espécie sendo focada. Caso exista, sua cor é alterada, mostrando se aquela espécie já foi registrada (vermelho) ou ainda não foi (verde). Ao perceber que a foto está focando uma espécie ainda não registrada, o jogador deve clicar com o botão esquerdo do mouse para fotografar a espécie. A partir daí, uma notificação avisa que uma nova espécie foi registrada e está disponível na coleção (Figura 5B).

Figura 5 – Modo de fotografia do jogo. A) área de foto ao focar uma espécie; e B) área de foto após registro da espécie.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A coleção de espécies pode ser aberta ao clicar no botão inferior direito “Coleção” ou ao apertar a tecla “C” do teclado. Nela, são exibidas as silhuetas de todas as espécies que podem ser encontradas no ecossistema, assim como a quantidade de espécies registradas pelo jogador e o total de espécies presentes por todo ambiente de jogo (Figura 6A). Também é possível clicar na imagem de uma espécie já fotografada para saber informações de nome científico, distribuição e ameaça de extinção, além de uma curiosidade ou um texto instigador, como mostra a Figura 6B.

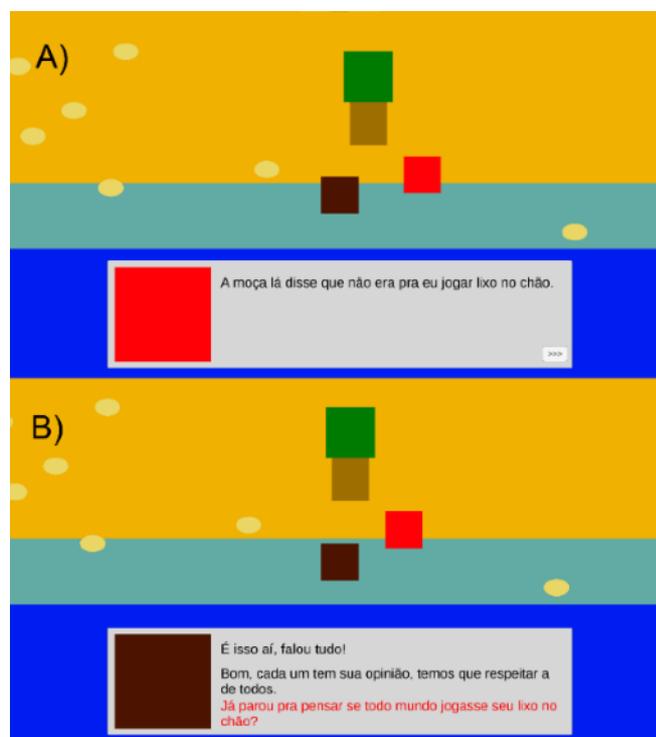
Figura 6 – Coleção de espécies de Litorália. A) painel geral; e B) informações da maria-farinha.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a conclusão da primeira missão, o jogador deve interagir com o quadrado rosa novamente para que esta personagem lance a segunda missão. Ela gira em torno de conscientizar o personagem representado pelo quadrado vermelho, que está poluindo o ecossistema aquático próximo a ele (Figura 7). Dessa forma, o jogador deve conversar com ele e, através da mecânica de diálogo com múltipla escolha, fazê-lo entender que não deve continuar a poluir os mares. A conversa com este personagem levanta o assunto sobre a poluição de ambientes aquáticos e a bioacumulação, mostrando os males que esse problema pode levar à saúde das pessoas. Após ler e passar pelas falas dos personagens, clicando no botão com “>>”, como mostra a Figura 7A, o jogador deve escolher uma entre até três alternativas de resposta clicando sobre ela ou apertando a tecla *Enter* ao visualizar a fala destacada de vermelho, como mostra a Figura 7B.

Figura 7 – Mecânica de diálogo. A) fala de um personagem controlado pela inteligência artificial; B) alternativas de resposta para o jogador.

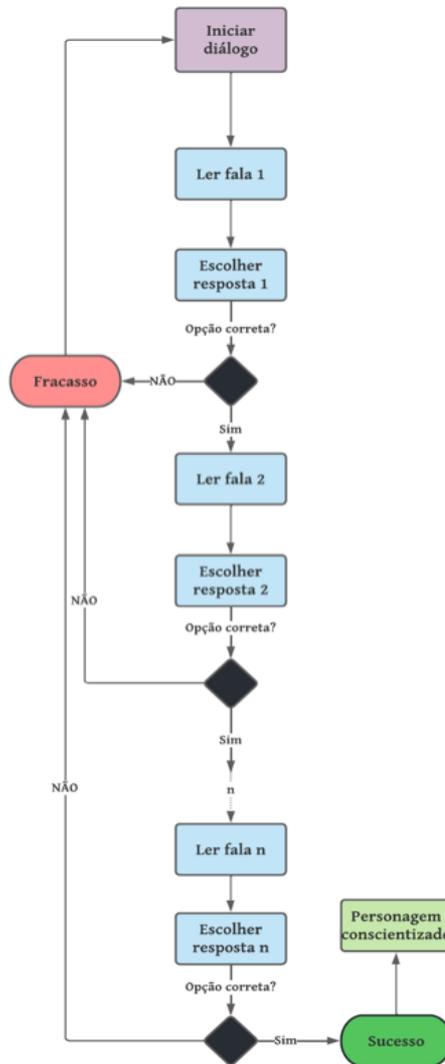


Fonte: Elaborado pelos autores.

A mecânica de conscientização está diagramada na Figura 8. Para conscientizar um personagem, o jogador entra em uma cena de diálogo e deve escolher uma alternativa adequada para a fala anterior do outro interlocutor. Caso o jogador escolha a alternativa mais adequada, o diálogo avança e este processo deve ser repetido por um número determinado de vezes, até que o personagem seja completamente orientado e o diálogo se encerre. Em caso de o jogador escolher uma resposta menos adequada, o diálogo é finalizado e precisa ser iniciado novamente por um clique naquele mesmo personagem, reiniciando o processo da Figura 8.

A qualquer momento o jogador pode consultar as missões lançadas através do botão “Missões”. Um painel é aberto exibindo as missões com seu título, descrição e o percentual de progresso. Ao atingir 100% em ambas as missões, o jogador deve interagir novamente com o quadrado rosa, que inicia um diálogo finalizando o jogo.

Figura 8 – Fluxograma sistematizando a mecânica de conscientização.



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2.Avaliação

A fim de verificar a adequação do protótipo e de seu *game design* aos objetivos de aprendizagem definidos foi realizada uma validação com professores do ensino básico de Biologia através de entrevistas semiestruturadas. Seis profissionais de educação básica foram consultados: dois de ensino médio e quatro de ensino fundamental. As entrevistas foram conduzidas através de videochamadas durante as quais o protótipo foi testado pelos participantes. Após a testagem, os entrevistados viram fluxogramas descrevendo as mecânicas do jogo e responderam oito perguntas (Tabela 1) sobre a possível efetividade ou inefetividade da ferramenta no ensino básico e sobre sua contribuição para uma maior difusão da cultura oceânica.

Tabela 1 – Perguntas feitas aos especialistas após testagem do artefato.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a condução das entrevistas, as falas de cada respondente foram transcritas e então separadas em categorias de acordo com o conteúdo apresentado. A estratégia utilizada para a análise das entrevistas foi a análise temática (AYRES, 2008), que tem como produto uma descrição e discussão dos temas ou padrões encontrados nos dados qualitativos.

5. Resultados e discussão da avaliação

O conteúdo desta seção apresenta, discute e analisa os resultados da etapa de avaliação com seis professores de Biologia do ensino básico para o protótipo do artefato “Litorália”. Em cada item, são analisadas falas dos respondentes relativas a determinado tema, identificados pela análise temática.

5.1. Efetividade e conceitos educacionais

As respostas dos entrevistados mostram que, pelo ponto de vista desses profissionais, “Litorália” pode ser utilizado na aprendizagem de biodiversidade e na educação ambiental de estudantes do ensino básico. Em cinco das seis entrevistas, com exceção de R2, os respondentes afirmaram que as duas mecânicas primárias do jogo podem ser efetivas no que se propõem. Isso fica evidente pelas falas de cada uma acerca da efetividade das mecânicas propostas.

Eu acho que pode sim, não só nessa área, como em outras também. (R3, em resposta à pergunta 1).

Eu acho que pode ser efetiva sim. (R1, em resposta à pergunta 4)

Apesar de não ter explicitamente respondido que as mecânicas podem ser efetivas, R2 fala que:

Há uma intencionalidade muito boa aí que eu percebi que é trabalhar de forma intuitiva e interativa também. Porque o jogo tem que conversar com a pessoa, né?” (R2, em resposta à Pergunta 1).

Essa resposta indica um apreço pela intencionalidade pedagógica presente no artefato desenvolvido. Esta visão de R2 sobre o jogo também pode ser visualizada a partir de uma resposta durante a testagem do artefato:

A intenção pedagógica, nesse caso, seria a conscientização. [...] O jogo traria uma reflexão nesse sentido. (R2, durante testagem do protótipo).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define intencionalidade pedagógica como:

[...] organização e proposição, pelo educador, de experiências que permitam às crianças conhecer a si e ao outro e de conhecer e compreender as relações com a natureza, com a cultura e com a produção científica [...]. (BRASIL, 2018, p. 39).

Apesar da intencionalidade educativa ser apontada pela BNCC como ponto principal na educação infantil, ela se faz necessária não somente nesta etapa da aprendizagem humana, mas também durante todo ensino básico e superior.

Outro conceito abordado pelos respondentes foi o de metodologias ativas, como visto nas seguintes falas:

Isso pode ser inserido em metodologias ativas. [...] As metodologias ativas levam o aluno a pensar, a interagir, ou seja, deixar o aluno ativo, e não um mero espectador. (R2, em resposta à pergunta 8).

A tendência é essa na educação: é a gente trabalhar com os estudantes por meio de metodologias ativas, por meio de gamificação, fazer com que a aprendizagem fique um pouco mais atrativa para o estudante.” (R3, em resposta à pergunta 8).

Isso de certa forma pode garantir um pouco mais da atenção do aluno, que foge da realidade de uma aula pautada apenas em um processo direto: o professor fala, o aluno ouve, faz observação. Então o aluno se torna mais ativo nesse processo de aprendizagem. Se torna mais central. (R4, em resposta à pergunta 5).

Pergunta	Texto
1	Você acha que a mecânica de fotografia pode ser efetiva ou inefetiva no ensino de biodiversidade em estudantes do ensino básico?
2	Quais qualidades e/ou defeitos, em relação a aspectos educacionais, você enxerga na mecânica de fotografia?
3	Você acredita que o protótipo jogado conseguiu implementar corretamente ou incorretamente a mecânica de fotografia?
4	Você acha que a mecânica de diálogo pode ser efetiva ou inefetiva no ensino de educação ambiental em estudantes do ensino básico?
5	Quais qualidades e/ou defeitos, em relação a aspectos educacionais, você enxerga na mecânica de diálogo?
6	Você acredita que o protótipo jogado conseguiu implementar corretamente ou incorretamente a mecânica de diálogo?
7	Você acha que as duas mecânicas, tendo como contexto o ambiente de costa e marinho, podem contribuir ou não contribuir para uma maior difusão da cultura oceânica nos estudantes?
8	Você gostaria de deixar alguma sugestão para o projeto ou protótipo apresentado?

Essas respostas relacionam a interação do jogador com o ambiente do jogo ao papel do estudante como protagonista na aprendizagem. A BNCC promove que os alunos experimentem novas formas de relação com o mundo por meio de uma atitude ativa. Dessa forma, as citações dos respondentes indicam que o *game design* proposto está de acordo com a ideia do estudante como construtor do seu próprio conhecimento, característica esta que um jogo voltado para a ABJD deve possuir.

5.2. Mecânica de fotografia e dimensão estética

As falas dos entrevistados, exemplificada pela resposta de R5, demonstram uma escolha acertada por uma mecânica de fotografar:

Os alunos têm tanta dificuldade em relação à classificação dos seres vivos. Eu acho que é uma forma mais de estimular. E eles acham até cansativo [...]. E aí você traz uma forma diferente. Você tá batendo uma foto, registrando a imagem e além disso você tá coletando algumas informações sobre a espécie, como nome científico e alguns dados [...]. Eu acho que estimula mais. Chama a atenção do aluno. (R5, em resposta à pergunta 1).

É importante elevar a visão de tirar fotos como mecânica de jogo. Poremba (2007) discute que a fotografia pode ser um elemento estratégico e que dá suporte a duas atividades bastante populares nos jogos digitais: explorar e colecionar (POREMBBA, 2007). Em Litorália, o jogador deve explorar o ambiente em busca de uma espécie para então fotografá-la, adicionando-a à coleção. A manifestação da atividade de colecionar está na existência de um catálogo de seres registrados no ambiente do jogo. Tal elemento é comum em jogos similares, como em *Alba* e *Endless Ocean*, contudo as informações técnicas sobre os organismos presentes nesses jogos não são abundantes, o que faz com que o jogo não desenvolva um potencial educacional maior. Sobre os caracteres informativo e visual do catálogo de espécies do protótipo testado, alguns entrevistados realizaram observações:

Poderia ter apresentado mais informações, curiosidades sobre as espécies. (R5, em resposta à pergunta 3).

Se vocês conseguissem colocar uma imagem em 3D dele girando ia ser bacana também. (R6, em resposta à pergunta 2).

As sugestões apresentadas por R5 e R6 abordam o aumento da quantidade de informações científicas sobre as espécies catalogadas e a adição de objetos visuais que sejam interessantes ao jogador. A preocupação de R6 com uma representação tridimensional das espécies estudadas pelos alunos pode ser explicada pela literacia visual, que está relacionada à facilidade que os estudantes possuem de interpretar um elemento visual relacionado a algum conhecimento verbal ou textual passado pelo professor (STOKES, 2002). Mais duas respostas coletadas exemplificam isto:

Tem que ter a figura mesmo. Se ele vir aquele quadrado embaixo, um verde encima, ele não vai saber que aquilo é uma árvore. É muito abstrato. Realmente, a imagem, ela fala muito e faz aprender. (R2, em resposta à pergunta 8).

Essa geração que a gente tem agora é uma geração totalmente visual. Eles consomem imagem. (R6, em resposta à pergunta 2).

É interessante relacionar as falas desses dois respondentes a uma resposta dada por R1:

Acho que se fosse interferir em algum ponto para melhorar acho que [...] talvez um pouquinho do visual mesmo, do jogo. Eu não digo no sentido dos seres vivos... Eu deixaria nas formas mesmo... Porque você vai lá tentando tirar foto de tudo e, enfim, você fica meio sem saber, né? E eu acho isso legal. [...] Porque você fica com aquele elemento de mistério, né? Você não sabe que bicho vai ser. (R1, em resposta à pergunta 2).

Enquanto R2 e R6 exaltam a necessidade de representação gráfica das espécies no ambiente de jogo, R1 cita a possibilidade de um maior engajamento dos estudantes através do elemento surpresa, sem revelar os organismos até que uma fotografia os registre. Omitir a aparência das espécies é uma maneira de adicionar um elemento de progressão maior ao jogo, fazendo com que o jogador tenha a sensação de revelar aos poucos os organismos encontrados durante a jogatina. Isto é feito, em parte, na coleção de espécies, na qual as silhuetas das espécies são exibidas apenas em escala de cinza e são coloridas quando o registro fotográfico é realizado.

5.3.Mecânica de diálogo e liberdade do jogador

Em relação à mecânica de diálogos com múltiplas escolhas e à missão de conscientização presente no jogo, a maioria dos respondentes demonstrou otimismo. Isso é exemplificado pelas falas a seguir:

Eventualmente as pessoas se deparam com essas situações de discussão de temas ambientais e acho que é um ensaio interessante. (R1, em resposta à pergunta 4).

O passo de poder interagir, poder ler a fala, faz com que aquela fala ecoe novamente na cabeça, a gente possa refletir sobre aquilo. (R4, em resposta à pergunta 4).

Eu gostei dos diálogos, achei os diálogos muito bonitinhos, são diálogos carismáticos. (R6, em resposta à pergunta 4).

As respostas de R1 e R4 remarcam o jogo como elemento de ensaio ou treino para uma situação real, assim como Huizinga (2000) e Brughardt (2018) destacam, o primeiro em termos antropológicos e o segundo, discutindo questões biológicas. Dessa forma, a mecânica

proposta permite a prática e o alcance de algum nível de preparação para o debate de conteúdos sobre meio ambiente e sustentabilidade em sociedade.

Dados que foram na contramão do demonstrado pela maioria dos entrevistados foram as respostas concedidas por R2 em relação às conversas dentro do jogo e às opções de múltipla escolha:

Eu sinto ainda um pouquinho falta de mais interatividade. Quando eu vou responder uma pergunta é como se a pessoa tivesse me fazendo uma pergunta e eu não digitasse a minha resposta. (R2, em resposta à pergunta 1).

O aluno é livre, ele não pode ser bitolado a uma resposta pronta. Ele tem que discutir, ele tem que refletir, ele tem que investigar, então eu sugeriria que ele fosse mais livre no jogo. (R2, em resposta à pergunta 4).

Como relatou R2, a liberdade é um elemento essencial na aprendizagem significativa, pois incentiva o pensamento crítico e a busca pelo conhecimento. Em jogos, a liberdade de interação engaja o jogador a continuar explorando o ambiente e em alguns casos alterá-lo, em um fenômeno chamado de *transformative play* (SALEN; ZIMMERMAN, 2004). Contudo, a programação de uma mecânica de diálogos de múltiplos caminhos requer um número finito de alternativas de respostas, pois a complexidade da inteligência artificial do *software* aumenta a cada nova alternativa. Isso inviabiliza uma abordagem na qual o jogador pode escrever um texto livre e com qualquer conteúdo. Em adição a isso, é necessário balancear a liberdade do estudante dentro do jogo com alcançar um objetivo educacional predeterminado. Isso vai ao encontro da liberdade regulada discutida por Jean-Jacques Rousseau, como mostra Dishon (2018).

Outra limitação relatada por um dos respondentes foi acerca do ritmo do fluxo de informações passadas durante o diálogo de conscientização:

[...] você misturou três assuntos ali: o cigarro, o lixo como um todo e a questão da bioacumulação. De repente, o que eu pensaria seria desmembrar isso. [...] de repente pra criança, isso não seja tão claro. Então se você separasse esses diálogos em outras ações ou então transformasse isso em mais etapas [...], fragmentar isso, e não colocar eles em um único texto. (R6, em resposta à pergunta 4).

Essa é uma preocupação pertinente de R6, uma vez que a transmissão de informação da ferramenta educacional, que nos diálogos do jogo se dá em forma de texto, deve ser clara e bem demarcada.

5.4. Potencial avaliativo

Em outra resposta, R3 cita o potencial de análise comportamental ou avaliativo do artefato proposto:

Ele aplica e vai obter informações depois que o estudante jogar. Do ponto de vista da professora, eu vou analisar o pensamento, o perfil do aluno com relação ao conhecimento sobre o assunto discutido enquanto ele tá lá orientando aquele personagem lá que tava jogando lixo no chão. [...] Então eu poderia, dependendo da resposta, melhorar mais ainda, trabalhar em cima disso aí, desse resultado. (R3, em resposta à pergunta 4).

Segundo Haydt (2011), dois tipos de avaliação são centrais tanto para a orientação do aluno, quanto para a dos professores: a avaliação diagnóstica e a avaliação formativa. A primeira ajuda a entender o que os alunos possuem de bagagem e conhecimento de períodos anteriores, enquanto a segunda auxilia a determinar se os objetivos visados para o ensino-aprendizagem foram atingidos, o que pode contribuir no desenvolvimento de atividades voltadas às necessidades daqueles estudantes. O relato de R3 mostra a viabilidade de se aplicar Litorália tanto como avaliação diagnóstica quanto como avaliação formativa em relação ao processo de ensino de conteúdos sobre Biologia e educação ambiental.

5.5. Potencial de engajamento e alcance

Um dos respondentes relaciona a dinâmica de Litorália com a da série de jogos *Pokémon* (NINTENDO, 1996):

Isso tá quase um Pokémon! (R1, durante testagem do protótipo)

Inclusive eu tinha pensado em propor o Pokémon, né? Como um jogo pra entender um pouquinho o trabalho do biólogo. Só que Pokémon é com criaturas imaginárias, você tá

trazendo seres de verdade então eu acho que eu usaria, sim, com certeza. (R1, em resposta à pergunta 1).

A série de jogos *Pokémon* existe desde 1996 e já atraiu milhões de jogadores. Todos os jogos têm como mecânicas principais buscar e capturar organismos de diferentes espécies de criaturas fictícias para formar com eles um time de combate que vença os times de outros jogadores. Apesar de não ter sido utilizado originalmente como referência para a elaboração desse artefato, *Pokémon* possui uma dinâmica análoga à presente em Litorália: o jogador anda por um ambiente procurando diferentes criaturas. As respostas de R1 vão ao encontro do que diferentes pesquisadores encontraram sobre o uso do jogo *Pokémon* em um contexto educacional para o ensino de Biologia (AMORIM; MERCADO, 2020; LOPES; LOPES, 2018). Portanto, a semelhança verificada por R1 entre os dois jogos é um indicativo de que a dinâmica de buscar e registrar espécies pode engajar os jogadores.

É importante discutir mais uma sugestão de um dos participantes:

Criar sistema de pontuação, porque eles gostam do ponto. Eles gostam da sensação do ganhar. (R6, em resposta à pergunta 8).

Uma revisão sistemática conduzida por Lameris *et al.* (2017) relaciona mecânicas de jogo aos indicadores de *feedback* cognitivo, emocional, motivacional, de progresso e social, definidos por Jones e colaboradores (2014). Tais indicadores podem auxiliar o professor na análise da evolução dos alunos e indicar o engajamento do aluno em relação à ferramenta aplicada. A mecânica de pontuação está ligada ao progresso afetivo e pode indicar um desenvolvimento da capacidade emocional do estudante em relação a determinado objetivo de aprendizagem. Isso pode também ser constatado pela resposta de R6, exaltando o entusiasmo dos estudantes ao ganharem pontos. Além desta, outras mecânicas se mostram importantes indicadores de *feedback*, como níveis de jogo, conquistas e pontos de experiência, e devem ser consideradas no decorrer do desenvolvimento de Litorália.

R6 também incentivou a portabilidade do jogo para dispositivos móveis, função que Litorália ainda não suporta.

Se vocês quiserem alcançar um público em qualquer lugar, realmente em celular facilita muito. (R6, em trecho resposta à pergunta 8).

De fato, a restrição da aplicação para computadores é bastante impeditiva para alunos que não têm acesso a esse dispositivo. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021), dos estudantes brasileiros com mais de dez anos que acessam a internet, cerca de 97,4% o fazem através do celular, contra apenas 56% que ficam *online* através do computador. Isso evidencia a necessidade de projetar versões da ferramenta que suportem os dispositivos móveis.

5.6.O ser humano como natureza

Outra resposta que chama a atenção é a apresentada por R4:

Eu gostaria de pontuar outro ponto importante também que foi registrar o ser humano como espécie. Porque muitas vezes nesse processo de se identificar como parte do meio ambiente, o ser humano é retirado. (R4, em resposta à pergunta 2).

Como mostram Bierema e Schwartz (BIEREMA; SCHWARTZ, 2015), desde a década de 1980, muitos estudos verificam que os humanos são vistos como animais, e consequentemente como espécie, por grande parte das crianças. Apesar disso, como R4 também ressaltou, é comum que humanos adultos e crianças possuam uma visão que desvincula a espécie humana da natureza, apontando figuras antrópicas como ausentes em paisagens naturais (ROMEIRO *et al.*, 2020; VINING; MERRICK; PRICE, 2008). Essa concepção pode levar a um sério desentendimento de como tomar decisões adequadas sobre o meio ambiente e gerir os recursos naturais de forma responsável. Assim, a consideração dessa problemática por um aspecto do protótipo testado é um ponto positivo na validação deste artefato.

5.7.Navegação e questões de usabilidade

No geral, os respondentes demonstraram facilidade ao utilizar a ferramenta, tanto durante a testagem como em respostas ao longo das entrevistas. Isso pode ser exemplificado por uma citação:

Eu achei fácil, a navegação. Logo eu que tenho dificuldade. Eu achei simples a mecânica. (R5, em resposta à pergunta 6).

Entretanto, dois problemas de usabilidade foram citados por alguns testadores:

Teve um momento na minha leitura que eu acabei passando a fala sem querer e aí se talvez tivesse uma opção de voltar o diálogo anterior, né? (R4, em trecho resposta à pergunta 6).

Uma sugestão: faz uma setinha pro lado onde ele indique qual é [a opção a ser escolhida]. (R6, durante testagem do protótipo).

Ambos os problemas identificados são relativos à mecânica de conversa. R4 e R5 destacaram a necessidade de inclusão de um botão voltar no diálogo, para contornar algum erro de clique ou caso o jogador deseje visualizar informações na fala anterior. O outro problema citado é associado à escolha da alternativa de fala desejada. Segundo R6, em alguns momentos não fica claro qual alternativa está selecionada no painel. Isso pode ser solucionado pela adição de outros elementos gráficos ressaltando a opção marcada. O registro destes problemas de usabilidade permite a resolução deles em futuras versões do artefato.

5.8. Litorália na cultura oceânica

Todas as falas obtidas para a pergunta 7 demonstram que o artefato Litorália tem potencial de difundir a cultura oceânica no ensino básico. É interessante destacar duas entre elas:

Contribui para uma melhor difusão, sim. A gente encontra muitos jogos com relação ao meio ambiente, as relações existentes no ecossistema, mas quando fala do ecossistema marinho, é menos discutido. (R3, em resposta à pergunta 7).

Eu penso ser importante sim. Você colocou um ponto que eu achei interessante que é a magnificação trófica, [...] é um dos melhores exemplos pra gente trabalhar essa temática. Trazendo da realidade oceânica até chegar no ser humano. (R4, em resposta à pergunta 7).

A resposta dada por R4 conversa diretamente com o conceito clássico de cultura oceânica, relacionando o impacto antrópico ao mar e seu reflexo na sociedade. Outro dado a ser ressaltado é a fala de R3, identificando o pouco foco dado aos ecossistemas marinhos dentro de sala de aula. Tal falta de atenção se estende ao campo da ABJD, como mostrado pela revisão sistemática de Campos e Ramos (2020).

Além disso, foi possível relacionar respostas ao longo das entrevistas ao ODS14 e alguns de seus objetivos de aprendizagem. Contudo, devido a Litorália ainda estar em fase de prototipagem, apenas uma pequena parte do conteúdo técnico relacionado ao ODS14 foi abordada e durante o desenvolvimento serão incluídas mais espécies e questões ambientais ao ambiente do jogo. Em relação a isso, os entrevistados sugeriram diferentes assuntos a serem abordados: branqueamento de corais, eutrofização, introdução de espécies exóticas e endemismo.

6. Conclusão

Este estudo encontrou resultados qualitativos relevantes acerca do uso de jogos digitais para o ensino de biodiversidade e educação ambiental, com ênfase na disseminação da cultura oceânica pelo ensino fundamental e médio. Ademais, discutiram-se dados de validação com especialistas, pelos quais foram abordados temas de destaque tanto no ensino como na área de jogos digitais.

Baseado nas respostas de professores de Biologia e na literatura, parece evidente que a ABJD possui um potencial de aplicação na educação básica. Fazendo uma ponte com os jogos correlatos, Litorália possui um enfoque maior para o ambiente costeiro tropical, podendo abordar problemas ambientais e questões mais centradas neste ecossistema e espécies típicas desses locais. Sobretudo, é visível que Litorália pode ser efetivo na difusão da cultura oceânica e possibilitar uma aprendizagem significativa em estudantes do ensino básico.

Entretanto, para o aprimoramento da ferramenta, alguns pontos se mostraram necessários: a) a adição de um maior conteúdo técnico acerca de espécies e problemas ambientais; b) a elaboração da dimensão estética do artefato, como a inclusão de música, efeitos sonoros e arte; c) a implementação de indicadores de *feedback*, como sistema de pontuação, experiência e conquistas; e d) a construção do jogo para dispositivos móveis.

Referências

ABDUL JABBAR, Azita Iliya; FELICIA, Patrick. Gameplay Engagement and Learning in Game-Based Learning: A Systematic Review. **Review of Educational Research**, [S. l.], v. 85, n. 4, 2015.

ABESSA, Denis; FAMÁ, Ana; BURUAEM, Lucas. The systematic dismantling of Brazilian environmental laws risks losses on all fronts. **Nature Ecology and Evolution**, [S. l.], v. 3, n. 4, 2019.

AMORIM, Douglas Carvalho; MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. Possibilidades e desafios de uso do jogo digital Pokémon GO em espaços escolares no contexto de cibercultura e hibridismo tecnológico digital: trilhas iniciais para o ensino de Biologia. **Revista Práxis**, [S. l.], v. 17, n. 2, 2020.

ARIKA. **Endless Ocean**, Nintendo, 2007.

ARIKA. **Endless Ocean: Blue World**, Nintendo, 2009.

ASLAN, Serdar; BALCI, Osman. GAMED: Digital educational game development methodology. **SIMULATION**, [S. l.], v. 91, n. 4, 2015.

AYRES, L. Thematic coding and analysis. In: GIVEN, L. M. **The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods**. Thousand Oaks: SAGE Publications Inc., 2008. p. 867-868.

BIEREMA, Andrea M. K.; SCHWARTZ, Renee S. Undergraduate biology students' interpretations of the term "animal." **Anthrozoos**, [S. l.], v. 28, n. 3, 2015.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf.

BURGHARDT, Gordon M. **The Genesis of Animal Play**. Cambridge: The MIT Press, 2005.

CAMPOS, Taynara Rubia; RAMOS, Daniela Karine. O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S. l.], v. 19, p. 450–473, 2020.

DISHON, Gideon. Fulfilling the Rousseauian Fantasy: Video Games and Well-Regulated Freedom. **Philosophy of Education Archive**, [S. l.], p. 132–142, 2018.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES, José Antônio Valle. **Design science research: A method for science and technology advancement**. 1. ed., Springer, 2015.

ELFES, Cristiane T.; LONGO, Catherine; HALPERN, Benjamin S.; HARDY, Darren; SCARBOROUGH, Courtney; BEST, Benjamin D.; PINHEIRO, Tiago; DUTRA, Guilherme F. A regional-scale ocean health index for Brazil. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 9, n. 4, 2014.

HAYDT, Regina Célia C. **Curso de didática geral**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2011.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura**. 5 ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios Contínua**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf. Acesso em: 1 dez. 2021.

IPCC. Summary for Policymakers. *In*: CLIMATE CHANGE 2021: THE PHYSICAL SCIENCE BASIS. CONTRIBUTION OF WORKING GROUP I TO THE SIXTH ASSESSMENT REPORT OF THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE 2021, Cambridge University Press, 2021, 40 p.

JONES, Ann; GAVED, Mark; KUKULSKA-HULME, Agnes;

SCANLON, Eileen; PEARSON, Charlie; LAMERAS, Petros; DUNWELL, Ian; JONES, Jan. Creating coherent incidental learning journeys on smartphones using feedback and progress indicators: The SCAMP framework. **International Journal of Mobile and Blended Learning**, [S. l.], v. 6, n. 4, 2014.

LAMERAS, Petros; ARNAB, Sylvester; DUNWELL, Ian; STEWART, Craig; CLARKE, Samantha; PETRIDIS, Panagiotis. Essential features of serious games design in higher education: Linking learning attributes to game mechanics. **British Journal of Educational Technology**, [S. l.], v. 48, n. 4, 2017. DOI: 10.1111/bjet.12467.

LOPES, Letícia Azambuja; LOPES, Paulo Tadeu Campos. O desenvolvimento do jogo Insekt GO e suas relações com o Pokémon GO e o ensino de Biologia. **Informática na educação: teoria & prática**, [S. l.], v. 20, n. 3 set/dez, 2018.

NINTENDO. **Pokémon Red & Green**, 1996.

OCEAN HEALTH INDEX. **Annual Scores and Rankings**. 2021. Disponível em: <http://www.oceanhealthindex.org/region-scores/annual-scores-and-rankings>. Acesso em: 1 dez. 2021.

PLASS, Jan L.; HOMER, Bruce D.; KINZER, Charles K. Foundations of Game-Based Learning. **Educational Psychologist**, [S. l.], v. 50, n. 4, 2015.

POREMBA, Cindy. Point and shoot: Remediating photography in gamespace. **Games and Culture**, [S. l.], v. 2, n. 1, 2007.

QIAN, Meihua; CLARK, Karen R. Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 63, p. 50–58, 2016.

ROMEIRO, Dalvan Henrique Luiz; SILVA, Clécio Danilo Dias Da; CAVALCANTE, Brayan Paiva; SANTOS, Daniele Bezerra Dos. Percepção ambiental de estudantes de comunidades litorâneas e metropolitanas sobre o Ambiente Marinho e sua conservação. **Nature and Conservation**, [S. l.], v. 13, n. 4, 2020.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Rules of Play - Game Design Fundamentals**. Cambridge: The MIT Press, 2004.

SAVIETTO, Samuel F.; KATON, Geisly F.; TOWATA, Naomi; BERCHEZ, Flávio Augusto de S.; URSI, Suzana. Ambientes marinhos e costeiros: qual a percepção de estudantes de escolas do Litoral Norte de São Paulo? **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia**, [S. l.], v. 7, 2014.

SQUIRE, Kurt. Video Games in Education. **International Journal of Intelligent Games & Simulation**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 49–62, 2003.

STIELER-HUNT, Colleen; JONES, Christian M. A model for exploring the usefulness of games for classrooms. *In*: DIGRA 2015 - PROCEEDINGS OF THE 2015 DIGRA INTERNATIONAL CONFERENCE: DIVERSITY OF PLAY 2015, **Anais** [...]. [s.l.: s.n.].

STOKES, Suzanne. Visual literacy in teaching and learning: A literature perspective. **Electronic Journal for the Integration of Technology in Education**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2002.

UNESCO. **Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives**, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>. Acesso em: 25 out. 2021.

UNESCO. **Ocean literacy within the United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable development: a framework for action**, 2021. Disponível em: www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-en.

USTWO GAMES. **Alba: A Wildlife Adventure**. Plug In Digital, 2020.

VASCONCELLOS, Marcelo Simão De. **Game Design Document (GDD) para Jogos Sérios**, 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1N20mBICQ2OWYEohKMaD5Dx8ZtXlbTu9w/view?usp=sharing>. Acesso em: 15 nov. 2021.

VASCONCELLOS, Marcelo Simão De; CARVALHO, Flávia Garcia De; BARRETO, Jéssica Oliveira; ATELLA, Georgia Correa. As Várias Faces dos Jogos Digitais na Educação. **Informática na educação: teoria & prática**, [S. l.], v. 20, n. 4 dez, 2017.

VINING, Joanne; MERRICK, Melinda S.; PRICE, Emily A. The distinction between humans and nature: Human perceptions of connectedness to nature and elements of the natural and unnatural. **Human Ecology Review**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2008.

O uso de Recursos Educacionais Digitais na Recuperação Paralela: Experiência na Educação Profissional

The use of Digital Educational Resources in Parallel Recovery: Experience in Professional Education

Carlos Alberto da Silva Junior

Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
carlosjr1705@gmail.com

Luciana dos Santos Almeida

Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
almeidalu021@gmail.com

Rosália Maria Netto Prados

Professora Doutora do Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
rosalia.prados@gmail.com

Resumo

O presente artigo trata da recuperação escolar, por meio de recursos educacionais digitais na educação profissional. Justifica-se o interesse pelo tema, por abordar uma alternativa de oferta de estudos paralelos pelos professores, que possam ocorrer fora do horário regular escolar. Fundamentado nos principais conceitos de educação profissional, de recursos educacionais digitais e de recuperação escolar, este artigo tem como objetivo, apresentar uma opção de recuperação paralela, por meio da oferta de recursos educacionais digitais para auxiliar os docentes em atividades de reforço ou recuperação escolar em instituições de ensino que atuam em educação profissional. A metodologia é de natureza descritiva, com abordagem qualitativa, sobre relatos de experiências de dois docentes que se baseiam na promoção de estudos de recuperação, por meio de materiais elaborados na configuração de cursos, com o formato de páginas da *Web* e na utilização de vídeos gravados pelo próprio docente. Os principais resultados obtidos nas atividades verificadoras de aprendizagem são satisfatórios nesta oferta de recuperação escolar na educação profissional.

Palavras-chave: Recuperação paralela. Recursos Educacionais Digitais. Educação profissional.

Abstract

This article deals with the offer of remedial classes through digital educational resources in professional education. The interest in the subject is justified, as it addresses an alternative for teachers who offer remedial classes, which may take place outside regular school hours. Based on the main concepts of professional education, digital educational resources and remedial studies, it aims to present an option for remedial classes, through the use of digital educational resources in educational professional institutions. The methodology is descriptive in nature, with a qualitative approach, on reports of experiences of two teachers who have offered remedial studies by means of materials developed in the configuration of courses, in the format of Web pages and the use of videos recorded by the teachers themselves. The main results obtained through the assessment activities are satisfactory with this sort of remedial classes in professional education.

Keywords: Remedial classes. Digital educational resources. Professional education.

1. Introdução

A avaliação diagnóstica é o método usado pelos educadores, em sua prática pedagógica, para se entender o trabalho docente durante o processo de ensino/aprendizagem, por meio do qual se destacam as fragilidades e potencialidades apresentadas pelos estudantes. Com base nela, o educador pode traçar um plano de trabalho para poder, não somente melhorar os resultados, mas também proporcionar ao estudante, um melhor desempenho no seu processo de aprendizagem em educação profissional.

De acordo com Fachineto *et. al.* (2020), a avaliação escolar deve contribuir com o diagnóstico da situação em que se encontra o estudante para oferecer-lhe recursos e orientá-lo a uma aprendizagem de qualidade por meio do ensino adequado. Para Santos e Abar (2020), o docente pode se deparar com algumas situações de dificuldades de aprendizado e/ou de assimilação de um determinado conteúdo por parte dos alunos, quando analisa os resultados das atividades avaliativas, dificuldades essas que podem ser reflexos da deficiência da escolarização à qual o aluno teve acesso anteriormente, ou dificuldade na assimilação dos novos conteúdos.

Por conta dessas dificuldades no processo ensino-aprendizagem, o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao aluno no componente curricular. Para que esses alunos consigam atingir as competências exigidas no componente curricular, é necessário que sejam trabalhados estudos de recuperação (SANTOS; ABAR, 2020).

A recuperação é a oportunidade que a instituição de ensino oferece ao aluno que não assimilou um conteúdo e/ou não adquiriu as competências e habilidades necessárias para aprovação em um ou mais componentes curriculares desenvolvidos ao longo de um período em um determinado curso. A Lei nº 9.394/96, que estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no art. 24, Inciso V, alínea “e”, trata das regras comuns da organização da Educação Básica e dispõe sobre os critérios de verificação do rendimento escolar, além de destacar: “obrigatoriedade de estudos de recuperação, de preferência paralelos ao período letivo, para os casos de baixo rendimento escolar, a serem disciplinados pelas instituições de ensino em seus regimentos”.

Os estudos de recuperação, de forma paralela, podem ser realizados de duas maneiras: por meio de aulas extras para alunos que apresentam uma dificuldade mais acentuada e que requerem mais contato com a matéria, ou realizada no final de cada período do ano letivo, quando o aluno recebe junto com o seu boletim, um plano de estudo para ser seguido. Após o término desses estudos, o aluno faz uma avaliação a respeito do conteúdo apresentado no plano de estudo específico e será aprovado, se conseguir atingir as competências e habilidades necessárias para aprovação no devido componente curricular (LUCKESI, 2005).

De maneira geral, as instituições de ensino oferecem a recuperação paralela após as primeiras avaliações, momento em que se é possível verificar as notas e/ou menções dos alunos e identificar os casos daqueles que necessitam cursar a recuperação.

Desta forma, este artigo busca responder a seguinte questão: Como é possível oferecer aos alunos estudos de recuperação paralela, utilizando-se de recursos educacionais digitais, para contribuir com a melhoria do processo ensino-aprendizagem das disciplinas constantes no currículo da educação profissional, nas quais eles apresentam dificuldades de assimilação?

Para a organização deste artigo, primeiramente, apresenta-se um referencial teórico com os principais conceitos de recuperação paralela, de recursos educacionais digitais e de educação profissional; segue-se com a descrição de duas experiências docentes sobre um projeto de recuperação escolar na educação profissional, com oferecimento de recursos educacionais digitais e as considerações finais.

2. Referencial Teórico

Nesta seção, apresentam-se discussões sobre a recuperação, que pode se desenvolver, ao longo do processo de ensino-aprendizagem, pelo professor, em sala de aula. A recuperação paralela, também, pode se desenvolver continuamente, sem precisar ser inserida no período das aulas e pode ser disponibilizada, por meio de atividades de estudo e reforço, em horário diferente, a fim de que o aluno tenha a possibilidade de estudar quando surgirem suas dificuldades. Seguem, ainda, bases teóricas sobre Recursos Educacionais Digitais e sobre a Educação Profissional, para se fundamentar esta discussão e descrição das experiências docentes.

2.1 Recuperação Paralela

A avaliação da aprendizagem é, comumente, o processo mais seguro de se fazer uma análise de como os alunos estão interagindo nos processos de ensino e aprendizagem. Ela pode ser diagnóstica (ou de entrada), cumulativa ou final. De acordo com Fachineto *et. al.* (2020), a avaliação diagnóstica é o método usado pelos docentes, em suas práticas pedagógicas, para entender as falhas no processo de ensino e aprendizagem, por meio do qual se destacam as fragilidades e potencialidades apresentadas pelos estudantes. Segundo Luckesi (2005), para ser diagnóstica, a avaliação necessitará ser declarada como um instrumento de domínio do estágio de aprendizagem em que se encontra o aluno, pretendendo tomar decisões assertivas para que possa avançar no seu processo de aprendizagem. Após a identificação das debilidades, é necessário encontrar maneiras de se oferecerem estudos de recuperação.

A recuperação pode ser ofertada de forma contínua, que são atividades e estudos realizados pelo professor no decorrer das aulas semanais, no horário regular das aulas, mas que não é o objeto de estudo deste artigo, e de forma paralela, que é ofertada em momentos diferentes da aula e a carga horária desses estudos não pode ser inserida na carga horária determinada para o desenvolvimento da disciplina. Para Almeida, Caetano e Souza (2021), a recuperação é vista na perspectiva da educação brasileira como recuperação paralela e recuperação final. A recuperação é colocada à disposição do aluno, para que ele acesse no momento mais adequado, e possa superar as dificuldades encontradas e que não foram superadas no cotidiano escolar.

Segundo Silva (2007), o aprendizado pode acontecer em diferentes momentos do processo ensino-aprendizagem, ou seja, não é linear, e por este motivo que o regime de ciclos permite que o aluno prossiga sem reprovar, ainda que não tenha alcançado o domínio necessário de algum conteúdo. De acordo com Oliveira e Amaral (2020) o desenvolvimento da recuperação paralela seria ao longo do ano letivo. Para Almeida, Caetano e Souza (2021), a recuperação paralela é promover a estudos extras para os alunos de baixo rendimento, que ficaram com notas inferiores à média escolar, caminhando junto com o desenvolvimento das aulas, mas fora do horário escolar, para que o aluno seja capaz de sanar as dúvidas e desenvolver o seu conhecimento sem que haja interferências dos problemas de assimilação anterior.

De acordo com Rocha (2020), a recuperação é um mecanismo indicado como parte de um processo de ensino-aprendizagem e se constitui como um recurso necessário para atualização e retificação das aprendizagens que não foram dominadas no processo de escolarização. Para Caldas, (2010), a recuperação não é apenas a repetição de conteúdos não aprendidos, mas se trata de uma nova oportunidade, um novo momento no qual serão aplicadas novas metodologias para atingir os objetivos propostos.

Em conformidade com Lima e Moura (2015), a realidade das escolas dificulta o atendimento individual dos alunos, pois o professor, por ter turmas numerosas, precisa auxiliar os alunos que apresentam defasagens na aprendizagem, para que estes possam superar as dificuldades, a fim de adquirirem conhecimentos concretos e serem capazes de aplicá-los em problemas do seu cotidiano. O professor se torna o intermediário entre a informação e o aluno, portanto este pode compartilhar diferentes formas de obter informações, além de conhecer as diferentes ferramentas que podem auxiliá-lo. O professor, dessa forma, consegue aplicar a recuperação paralela, de forma que ela alcance o seu principal objetivo, que é superar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes.

2.2 Recursos Educacionais Digitais

RED podem ser descritos como diferentes objetos digitais de aprendizagem, utilizados para fins educacionais, segundo Silva Junior, Almeida e Prados (2021). Para Macêdo (2020), esses são recursos que permitem a combinação multimídia e a interatividade, que pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, para promover a manipulação de objetos, a interação e a representação dos elementos do recurso, a fim de facilitar a aprendizagem por meio da combinação de palavras, imagens e sons.

De acordo com Veiga (2019), os recursos educacionais digitais, como vídeos, sites ou repositórios, podem ser classificados como objetos de aprendizagem. Hitzschky et al. (2020), nos dizem que RED são quaisquer recursos digitais, como *softwares*, aplicativos educacionais e objetos de aprendizagem, construídos e estruturados por meio de instrumentos multimidiáticos como textos, imagens, animações e elementos audiovisuais.

Para Silva Junior, Almeida e Prados (2021), tais recursos podem ser desenvolvidos ao se levar em consideração as estratégias pedagógicas e como os alunos e professores

poderão utilizá-los na sala de aula. Para Hitzschky et al. (2019), esses recursos podem, de maneira positiva, influenciar os espaços educacionais, pois conseguem diversificar as práticas pedagógicas por meio das suas ferramentas multimidiáticas. Segundo Bueno e Neto (2018), essa contextualização permite que os alunos possam traçar uma relação entre os conteúdos e suas aplicações práticas, de maneira participativa e dinâmica, além de mensurar a interdependência das diferentes disciplinas, criando um ambiente interdisciplinar.

Exemplificando melhor tais recursos, de acordo com Silva Junior, Almeida e Prados (2021), podem ser de diferentes formatos, como textos, áudios, vídeos, imagens e páginas *web*; atender a diferentes níveis de públicos e possuírem diferentes finalidades (superior, fundamental, primário, técnico, empresarial); possuir diferentes tamanhos ou granularidades (conteúdos atômicos independentes, lições, aulas completas, capítulos, livros); ser de diversos tipos (animações, simulações, tutoriais, jogos); rodar em diferentes plataformas (computadores pessoais, *tablets*, celulares); possuir diferentes licenças e condições de uso (gratuitos, pagos, abertos e adaptáveis, fechados) e abordar diferentes temáticas ou disciplinas e a sua utilização pode auxiliar no desenvolvimento das práticas educativas diferentes das metodologias tradicionais, priorizando a dinamicidade educativa. Os professores que utilizarem algum dos RED, precisam compreender as funcionalidades deles para então inserirem nos seus planos de ensino.

Em conformidade com Hitzschky et al. (2020), a reflexão sobre como os docentes irão atuar, frente às possibilidades que os RED podem proporcionar para as situações da sala de aula e da recuperação da aprendizagem, torna-se imprescindível, pois o professor, enquanto autor desse processo, deve ser qualificado para a utilização pedagógica dos RED e aproveitá-los em todo o seu potencial, pois com isso, será possível perceber melhorias em suas metodologias e no saber fazer docente e, conseqüentemente, angariar resultados satisfatórios na sua utilização.

2.3 Educação Profissional

De acordo com Silva Junior (2019), a educação profissional pode ser exposta como um processo de aprendizagem de práticas profissionais, pois um processo consiste na sequência de entrada, de desenvolvimento e de saída. Na educação profissional, o aluno inicia com suas experiências, seus conhecimentos e seus desejos, passa pelo processo de aprendizagem por meio da aquisição de competências (teorias), de habilidades (práticas) e resulta em um profissional apto a exercer uma profissão. “A condição de aprendizagem define-se como aquela em que o adolescente se profissionaliza trabalhando, dentro de um processo educacional previsto na Lei 10.097” (BRASIL, 2000).

É pertinente discutir a recuperação paralela em educação profissional, pois esta oferece uma série de cursos, que têm objetivo de fornecer ao estudante, conceitos teórico-práticos de determinada área do conhecimento, que exigem qualificação e serão aplicados em seu exercício profissional (MACÊDO; ALBERTO, 2012).

Segundo Coradini, Borges e Dutra (2020), a educação profissional é um conjunto de atividades que servem para adquirir os conhecimentos teóricos e práticos por meio das competências, habilidades e atitudes, que são determinantes para o bom desempenho da pessoa em sua carreira como um todo.

No contexto contemporâneo, em que se apresentam muitas exigências e desafios, correntes pedagógicas como a teoria crítica social dos conteúdos (SAVIANI, 2008), a formação do aluno não deve se limitar ao conhecimento teórico e prático, mas também em termos de ética, cidadania, política, comportamento e sociedade, mostrando uma visão ampla do mundo e suas problemáticas que envolvem a construção de uma sociedade democrática mais eficiente.

Para Peterossi e Menino (2017), a educação profissional é entendida como a forma de educar para o trabalho numa sociedade do conhecimento. De acordo com Oliveira, Romano e Prados (2021), a educação profissional vai além de apenas fazer com que o discente aprenda uma profissão, ou ofício, portanto, argumenta-se que essa formação é aquela capaz de fornecer conhecimentos que preparam o aluno, no exercício de uma profissão, a assumir oportunidades que o mundo moderno lhe oferece.

Em concordância com Gonzatti e Ahlert (2019), a educação profissional é a solução indicada para o desenvolvimento de competências e habilidades profissionais que são exigidas do trabalhador, com base nas novas exigências de profissionalização que são ocasionadas pelas transformações no mundo do trabalho. Para isso, é importante que as escolas de educação profissional preparem as pessoas que aprenderam a construir de maneira autônoma, as competências profissionais e que sejam capazes de articular e incorporar diversas áreas do saber. Dessa forma, a competência profissional deve ir além do conhecimento técnico que são requeridas para o exercício de uma prática profissional, a um

conjunto de comportamentos interativos, como tomada de decisões, comunicação com o ambiente, organização do trabalho e outros comportamentos que se fazem necessários para o bom desempenho profissional.

Para Silva Junior, Almeida e Prados (2021), a educação profissional é uma modalidade de ensino que exige a construção de conhecimentos que capacitem os estudantes a analisar, questionar e compreender o ambiente no qual estão inseridos e que eles possam desenvolver capacidade investigativa sobre a vida, de maneira crítica e criativa, que sejam capazes de identificar as necessidades e as oportunidades de melhorias, para si, para os seus e para a sociedade que vivem e que atuam como cidadãos. Prados, Ramirez e Fernandez (2020) dizem que a educação profissional, em mudança constante, evidencia peculiaridades de um conjunto de instâncias da sociedade, que vai desde o mercado de trabalho, sistema administrativo até o sistema político.

Desta forma, a recuperação escolar deve possibilitar ao aluno com dificuldade de aprendizagem, desenvolver as competências e habilidades requeridas na educação profissional, para que ele possa atuar de forma participativa, crítica e criativa, com flexibilidade e mobilidade na vida social e profissional.

3. Metodologia

A metodologia é de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, sobre relatos de experiências de dois docentes que se baseiam na promoção de estudos de recuperação, por meio de materiais elaborados na configuração de cursos, com o formato de páginas da *Web* e na utilização de vídeos como recursos educacionais digitais.

Para a realização da pesquisa, foram selecionados dois professores da educação profissional, um de uma instituição de ensino técnico em desenvolvimento de sistemas, o qual leciona diferentes componentes curriculares da formação profissional. Para a observação direta da experiência com este docente, foi escolhida a disciplina de desenvolvimento de *software*. O outro docente, de Língua Inglesa, ministra aulas em uma instituição de ensino superior tecnológico, nos cursos de análise e desenvolvimento de sistemas, silvicultura e gestão ambiental. Para a observação com este docente, foi escolhido o curso de análise e desenvolvimento de sistemas. Ambas as instituições são do estado de São Paulo.

Os autores deste artigo participaram como observadores da prática docente, que fundamentam as experiências e resultados descritos. As circunstâncias em que ocorreram essas práticas se deram no desenvolvimento de aulas em cursos técnicos e tecnológicos, nos períodos de pandemia e pós-pandemia. No curso técnico, o professor desenvolveu atividades remotas síncronas e assíncronas para alunos entre 17 e 20 anos. E no curso tecnológico, graduação profissional, a professora desenvolveu, igualmente, atividades remotas síncronas e assíncronas para alunos entre 21 e 30 anos.

4. Discussão sobre os relatos das Experiências Docentes

No ano acadêmico de 2020, em decorrência do início da pandemia da COVID-19 no Brasil, conforme o Memorando Circular n.º 008/20 – GSE/GEPEP de 18 de março de 2020 (SÃO PAULO, 2020), em meados do mês de março, os professores foram orientados a dar sequência aos dias letivos de maneira remota. Na instituição pública estadual em que se oferecem os cursos técnico e tecnológico, observados nesta pesquisa, as aulas ocorreram, por meio do aplicativo Microsoft Teams,

No referido documento, foi expresso que o planejamento das aulas deveria ser do dia 16 a 29 de abril de 2020. E em relação aos registros e ao cotidiano da unidade escolar, a partir do dia 30 de abril de 2020, se deu o retorno às aulas no formato remoto, utilizando a referida plataforma. Foi um período desafiador para os professores, que deveriam dar andamento ao processo ensino-aprendizagem dessa forma.

As medidas foram recebidas com surpresa pelos docentes, já que todos teriam que alterar as suas maneiras de ensinar, de aplicar as suas técnicas de aprendizagem e alguns teriam que aprender a utilizar a ferramenta em questão, além de mudar as estratégias de recuperação que seriam oferecidas aos alunos com dificuldades de aprendizagem. Para Carvalho e Araújo (2020), além do domínio das ferramentas tecnológicas que é apontado como um saber docente necessário para o ensino remoto, as estratégias de ensino a partir das tecnologias para o ensino remoto devem ser repensadas. De acordo com Silva Junior, Almeida e Prados (2021), os professores que atuam nessa frente são diversificados, no que tange à formação e experiências, e é repleta de profissionais de diversas áreas.

Para Peterossi (2014), além das competências técnicas, é exigido do professor um engajamento no que tange à busca dos caminhos que suscitem a práticas educacionais inovadoras.

Para a recuperação paralela das disciplinas de ensino profissional, que os professores participantes deste estudo ministram, foram utilizados recursos educacionais digitais, disponibilizando-os para os estudantes com baixo rendimento nas disciplinas verificadas.

Segundo o relato do primeiro professor, da área da tecnologia da informação, que leciona disciplinas do curso técnico em desenvolvimento de sistemas, aos alunos que apresentaram dificuldades de aprendizado, identificados no fim do primeiro bimestre, após realização de diferentes atividades avaliativas, foram disponibilizados os RED em formato de páginas *web*, dividido em aulas, de maneira que esses estudantes pudessem percorrer por todo o conteúdo disponibilizado. Os conteúdos disponibilizados nesses RED foram construídos pelo próprio docente, levando em consideração os principais pontos de dificuldades de assimilação dos estudantes, verificadas nas atividades aplicadas durante o bimestre. Se caso um estudante tivesse dúvidas, poderia tirá-las contactando o professor na plataforma. Ao final da recuperação, foi proposta uma atividade verificadora de aprendizagem, de forma prática, na qual era possível verificar se as competências e habilidades desenvolvidas no estudo foram de fato alcançadas.

De acordo com Rodrigues (2015), essas atividades têm como premissa, a verificação do processo de aprendizagem do aluno, a fim de fornecer um retorno para o estudante, e esse processo de feedback tem que ser o propulsor da reorientação da aprendizagem, pois toda atividade verificadora de aprendizagem precisa reagir aos resultados, para extrair do aluno o seu melhor potencial. Os professores, sujeitos observadores nesta pesquisa, veem a recuperação paralela como uma avaliação contínua do processo ensino-aprendizagem.

O professor, que ministra o componente curricular Língua Inglesa no curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, graduação profissional, também optou por realizar sua recuperação paralela com os alunos que não conseguiram atingir o mínimo de aproveitamento esperado em sua disciplina, fora do horário em que as aulas eram realizadas. Foi elaborado um material em que se tratou dos assuntos estudados em aula com uma outra abordagem. Foram pequenos vídeos, disponibilizados na própria plataforma Teams, de, aproximadamente, cinco minutos cada um, gravados pelo próprio docente, para facilitar o acesso e para que os alunos pudessem assistir várias vezes, se assim o desejassem.

Esses vídeos eram acompanhados de atividades complementares para que fossem enviadas ao professor, assim que o aluno terminasse de assistir aos vídeos, e por sua vez, o professor as retornava aos alunos com seus comentários e considerações. Para Rodrigues (2015), as facilidades da tecnologia da informação aplicada ao ensino e as mudanças do ensino em grupo para um processo individualizado, torna-se possível oferecer conhecimento da maneira, do método e no momento mais adequados aos estudantes.

Após os prazos estabelecidos pelos professores para que os alunos entregassem as atividades verificadoras de aprendizagem, em ambos os casos, foi possível analisar que a proposta de utilizar RED na recuperação escolar aplicada na educação profissional foram satisfatórias, pois de acordo com Rocha (2020), a recuperação utilizando diferentes instrumentos e recursos de ensino, colabora com a aprendizagem dos conteúdos que não foram aprendidos na disciplina regular e torna os conhecimentos acessíveis para maior parte dos estudantes.

Para Meredyk e Motta (2019), existem inúmeras vantagens para o uso de recursos educacionais digitais, além da maleabilidade, no qual o professor e o aluno alteram seus papéis do processo de ensino-aprendizagem. O aluno passa a ter um papel ativo em seu aprendizado e o professor assume o papel de facilitador e mediador do conhecimento, dando as ferramentas necessárias para que o aluno construa seu próprio conhecimento, além de aprimorar os seus saberes e conhecimentos, pois de acordo com Rodrigues (2021), os docentes que adotam um processo de ensino e aprendizagem com base nas ferramentas de tecnologias da informação e comunicação, precisam de uma preparação complementar, que vai além do conhecimento temático nas diferentes áreas, e nesse contexto, os alunos, que necessitavam desses estudos, construíram com êxito as atividades propostas pelos professores ao final dos estudos de recuperação e desta forma, recuperaram as competências e habilidades necessárias para dar continuidade aos componentes curriculares.

Para os alunos, os estudos de recuperação oferecidos com o uso dos RED foram essenciais para que pudessem rever o conteúdo que tiveram mais dificuldades, personalizados de acordo com a sua dificuldade de aprendizagem, e para os autores, é positiva a avaliação, pois a recuperação neste formato permite alcançar todos os alunos com

dificuldades e estes, desenvolvem as competências e habilidades no momento que lhe são mais adequados.

5. Considerações Finais

A recuperação é uma temática complexa, pois existe a obrigatoriedade imposta pela legislação vigente e a recomendação da oferta de estudos de recuperação, pelas instituições e pela necessidade dos alunos no desenvolvimento das suas competências e habilidades, tão importantes para a formação profissional. O desafio de se oferecer esses estudos de recuperação paralela, fora da carga horária da aula, é relativamente grande, pois nem sempre os alunos conseguem desenvolver os exercícios propostos. Esse desafio aumentou consideravelmente quando foi estabelecido o isolamento social, imposto pela pandemia causada pelo COVID19, que resultou no fechamento das escolas e as aulas passaram a ser remotas, via plataformas de reuniões.

Diante do exposto, entende-se que a oferta de recursos educacionais digitais para aprimorar os estudos de recuperação paralela na educação profissional foi uma experiência válida e enriquecedora para os alunos, pois os RED são personalizados de acordo com a dificuldade de cada estudante e este se sente inserido no processo de aprendizagem, com papel ativo em seu aprendizado e para os professores, que além de assumir o papel de facilitador do conhecimento, aproveita a oportunidade de aprimorar as técnicas, os saberes tecnológicos e a criatividade na oportunidade de ofertar os estudos de recuperação.

Os RED, permitem que os professores possam potencializar os estudos de recuperação, com diferentes tarefas e possa alcançar os alunos com diferentes dificuldades de aprendizagem, já que os professores podem adequar os conteúdos de acordo com a dificuldade apresentada pelos estudantes nos momentos das avaliações diagnósticas e construir os recursos educacionais digitais levando em consideração essas dificuldades apresentadas pelos alunos. Por meio dos resultados obtidos com base na observação das experiências destes professores, foi possível verificar que a oferta de recursos educacionais digitais pode ser considerado uma alternativa para oferecimento de estudos de recuperação paralela, tanto na educação básica quanto na educação profissional, que foi objeto da observação deste artigo e trazem resultados satisfatórios no que concerne à recuperação das competências e habilidades essenciais para o desenvolvimento dos estudantes que necessitem de recuperação.

Referências

ALMEIDA, C. R. de; CAETANO, J. M. P.; SOUZA, C. H. M. de. A Perspectiva da Recuperação Paralela e o Multiletramento no Ensino de Língua Inglesa. **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia** Online, [S. l.], v. 9, n. 1, 2021. Disponível em <https://nasnuv.com/ojs2/index.php/CILTecOnline/article/view/864>. Acesso em: 17 dez. 2021.

BRASIL, **Lei da Aprendizagem**. Nº 10.097 de 19 de dezembro de 2000. Brasília- DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10097.htm

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 9394 de 20 de dezembro de 1996. Regulamenta os Sistemas de Ensino, Constituição, Avaliação, Recuperação entre outras e dá providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm

BUENO, C. K.; NETO, J. C. Objetos de Aprendizagem e o Ensino de Matemática: Possíveis Aproximações. **Revista Ciências e Ideias**, v. 9, n. 2, p. 115 – 125, mai./ ago. 2018. Disponível em <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/849>. Acesso em: 02 de abr. de 2022.

CALDAS, R. F. L. Recuperação escolar: discurso oficial e cotidiano educacional - um estudo a partir da Psicologia Escolar. **Tese** (Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano), Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. 264 f.

CARVALHO, E. M. dos S. ARAÚJO, G. C. de. Ensino remoto, saberes e formação docente: uma reflexão necessária. **Revista Cocar**. V.14 N.30 set./dez./2020 p. 1-19. Disponível em <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3583>. Acesso em 01 mar. 2022.

CORADINI, N. H. K.; BORGES, A. F.; DUTRA, C. E. M. Tecnologia Educacional Podcast na Educação Profissional e Tecnológica. **RECEI - Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 6, n. 16, abril/2020. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/bef3/2902253fac0f27259749e41f1cfa72ff452.pdf>. Acesso em 01 mar. 2022.

FACHINETO, S.; RAZIA SCANTAMBURLO, E. L.; CELLA ZANGALLI, L.; CEREZER KOHNLEIN, J. T. Avaliação de Aprendizagem em meio à Pandemia do Coronavírus no Brasil. **Anuário Pesquisa e Extensão**. Unoesc São Miguel do Oeste, [S. l.], v. 5, p. e24090, 2020. Disponível em <https://unoesc.emnuvens.com.br/apeusmo/article/view/25090>. Acesso em: 9 jun. 2022.

GONZATTI, H. C.; AHLERT, E. M. Competências e Habilidades do Egresso de Curso de Educação Profissional. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 11, n. 4, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v11i4a2019.2377>. Acesso em: 9 jun. 2022.

HITZSCHKY, R. A. et al. A utilização de Recursos Educacionais Digitais (RED) de Língua Portuguesa no Ensino Fundamental e a formação docente: a inserção de RED em sala de aula. **Revista Tecnologias na Educação**. Ano 11, vol. 31. 2019. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2019/12/Art11-Ano-11-vol31-Dezembro-2019.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2022.

HITZSCHKY, R. A. et al. Formação docente e artefatos digitais: análise de Recursos Educacionais Digitais (RED) e a exploração de um repositório educacional digital. In: **Workshop de Informática na Escola**, 26., 2020, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 369-378. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.369>.

LIMA, L. H. F. de; MOURA, F. R. de. O Professor no Ensino Híbrido. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Org.) **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: PENSO, 2015. p. 74-83.

MACÊDO, H. C. de. Recursos educacionais digitais (red) nas aulas de geografia: relato de experiência. **Anais do V CONAPESC**. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/72911>. Acesso em: 27 de abr. de 2022.

MACÊDO, O. J. V.; ALBERTO, M. F. P. O sentido da formação profissional no contexto da aprendizagem. **Estudos de Psicologia**, v. 17, n. 2, maio-agosto, 2012, p. 223-231

MEREDYK, F. MOTTA, M. S. Os Saberes do Professor de Matemática na utilização das Tecnologias Digitais em um Ensino Híbrido. **REDIN - Revista Educacional Interdisciplinar**. v. 8 n. 1 (2019): 24º Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1459>. Acesso em 01 mar. 2022.

OLIVEIRA, A. L. P. de.; ROMANO, A. S.; PRADOS, R. M. N. Saberes Docentes: As Perspectivas Profissionais de Professores de Ensino Técnico. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 15, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i2.585. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/585>. Acesso em: 9 jun. 2022.

OLIVEIRA, T. M.; AMARAL, C. O processo descontínuo de recuperação paralela no Ensino Fundamental Anos Finais na aprendizagem em Matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 20 jul. 2020.

PETEROSSO, H. G. **Subsídios ao estudo da Educação Profissional e Tecnológica**. São Paulo: CEETEPS, 2014.

PETEROSSO, H. G.; MENINO, S. E. **A formação do formador**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2017.

PRADOS, R. M. N.; RAMIREZ, R. A.; FERNANDEZ, S. A. F. Discursos e Práticas Educacionais em Educação Profissional. **Caminhos em Linguística Aplicada**. Taubaté, SP v. 22 n. 1 p. 213-226 1o sem. 2020. Disponível em: <http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/caminhoslinguistica/article/view/2913/1908>. Acesso em: 9 jun. 2022.

ROCHA, A. S. E. Recuperação paralela: significações dos(as) alunos(as) do Ensino Médio Integrado ao Técnico Profissional acerca da proposta. **Dissertação** (Mestrado em Educação: Psicologia da Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020. 158f.

RODRIGUES, E. F. Avaliação e Tecnologia: A questão da verificação de aprendizagem no modelo de ensino híbrido. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Org.) **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: PENSO, 2015. p. 100-110.

RODRIGUES, M. de A. T. Efeitos da adoção de ferramentas de TIC no ensino remoto durante a pandemia do Coronavírus: o caso de uma IES do Vale do Paranhana. **REDIN - Revista Educacional Interdisciplinar**. v. 10 n. 2 (2021): Redin - Dossiê "Experiências síncronas e assíncronas no Ensino". Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/2159>. Acesso em 01 mar. 2022.

SANTOS, E. C.; ABAR, C. A. A. P. O ensino híbrido como instrumento de recuperação paralela no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 9, n. 1, 2020, p. 63-76.

SÃO PAULO, GSE/GEPED. **Memorando Circular** n.º 008/20 de 18 de março de 2020. Indicações pedagógicas para aulas à distância, em decorrência do Covid-19. São Paulo, 2020.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia**. Campinas-SP: Editora Autores Associados, 2008.

SILVA JUNIOR, C. A. Gamificação como Ferramenta de Auxílio para o Ensino-Aprendizagem da Educação Profissional de Jovens e Adultos. In: **Simpósio dos Ensinos Médio, Técnico e Tecnológico**, 6., 2019, São Paulo. Desafios dos Ensinos Médio, Técnico e Tecnológico: Ações Formativas no Contexto Contemporâneo. Anais do SEMTEC. São Paulo: CPS, 2019.

SILVA JUNIOR, C. A.; ALMEIDA, L. dos S.; PRADOS, R. M. N. O uso de recursos educacionais digitais no ensino remoto: saberes e experiências docentes na educação profissional. In: **XVI Simpósio dos Programas de Mestrado Profissional**. 2021, São Paulo. Produção de Conhecimento em Programas de Mestrado e Doutorado Profissionais: Experiências e Desafios. Anais. São Paulo: CEETEPS, 2021.

SILVA, J. M. Os Programas de Recuperação Paralela e a Qualidade do Ensino Paulista. 2007. 158f. **Tese** (Doutorado em Educação Escolar) - Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Araraquara, 2007.

VEIGA, A. B. da. Produção de recursos educacionais digitais para o ensino técnico em audiovisual. **TCC** (Especialização em Inovação e Tecnologias em Educação), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 35p., 2019.

RESUMOS DE TESES

Janeiro a Abril de 2022

PRISCILA CADORIN NICOLETE

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Coorientador:

Prof. Dr. Fabrício Herpich

Data: 24/01/2022

Local: on-line, via Mconf

Tese: **O Uso de Laboratório Remoto, Virtual e Remoto Aumentado para Apoiar a Aprendizagem Experiencial de Circuitos Elétricos**



Resumo

O objetivo do estudo é investigar se o uso de diferentes tipos de laboratórios online, a partir dos preceitos da Teoria de Aprendizagem Experiencial, pode interferir positivamente nos processos de ensino e aprendizagem de circuitos elétricos no contexto do Ensino Remoto Emergencial, em termos de desempenho conceitual e motivação. Os laboratórios online contemplam os laboratórios virtuais, remotos e híbridos. Os laboratórios virtuais e remotos são tecnologias conhecidas e já é possível encontrar esses recursos para o ensino. Já os laboratórios híbridos são tecnologias emergentes, e seus estudos, desenvolvimento e disponibilização ainda é incipiente. Entre os laboratórios híbridos estão os Laboratórios Remotos Aumentados (LRA), que se configuram pelo uso de Realidade Aumentada em laboratórios remotos, permitindo que os usuários obtenham experiências mais completas em suas práticas educacionais. Com isso, essa investigação contempla o desenvolvimento de um LRA, a fim de explorar diferentes tipos de laboratórios online para o ensino de circuitos elétricos, a partir de estratégias pedagógicas baseadas no Ciclo de Aprendizagem Experiencial de David Kolb. Para efetivar tal proposta, fez-se necessário uma abordagem quantitativa e qualitativa, de uma pesquisa de natureza aplicada, cujo objetivo é de uma pesquisa explicativa, com procedimento técnico de um Estudo de Caso Explanatório de casos múltiplos. A pesquisa foi aplicada com 82 estudantes de duas turmas de ensino médio: (i) 23 estudantes do 3º ano do ensino médio do Centro de Educação Básica Francisco de Assis (EFA), Ijuí – RS, e; (ii) 59 estudantes do 1º de ensino médio do curso Técnico Concomitante em Eletromecânica do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Campus Araranguá – SC. Devido à investigação contemplar o desenvolvimento de um LRA, além da realização do estudo explanatório principal, fez-se necessário o desenvolvimento de três estudos de caso preliminares exploratórios, a fim de validar a ferramenta desenvolvida junto a alunos e professores. Os resultados demonstraram que as estratégias pedagógicas elaboradas contribuíram no desempenho conceitual dos estudantes, auxiliando-os na superação de dificuldades de aprendizagem frequentemente enfrentadas no estudo de circuitos elétricos, além de ser capaz de motivar os estudantes. As principais contribuições desta tese versam na proposição de estratégias pedagógicas para a combinação de diferentes tipos de laboratórios online a partir de uma teoria de aprendizagem consolidada e no desenvolvimento de laboratório híbrido, fazendo uso de Laboratório Remoto e Realidade Aumentada.

Palavras-chave: Aprendizagem Experiencial; Laboratório Remoto; Laboratório Híbrido; Realidade Aumentada; Ensino de Circuitos Elétricos.

RESUMO DE TESE



Orientador:

Prof.^a Dr.^a José Valdeni de Lima

Coorientadora:

Prof.^a Dr.^a Raquel Salcedo Gomes

Data: 28/01/2022

Local: on-line, via Mconf

Tese: Trajetórias de Aprendizagem e habilidades em aplicativos de cuidado em saúde: caso especial CareTaker™

Resumo

Apesar do desenvolvimento da tecnologia de forma acelerada, percebe-se uma carência de aplicativos voltados para a aprendizagem de habilidades relativas ao cuidado em saúde em interface com a educação. Os aplicativos móveis podem ser aliados para fornecer suporte aos desafios diários vivenciados pelos cuidadores leigos. Para o enfrentamento destas adversidades, nesta Tese foi desenvolvido o aplicativo móvel CareTaker, o qual tem por objetivo auxiliar os cuidadores leigos na aprendizagem do desenvolvimento de habilidades relativas ao cuidado em saúde. O objetivo geral desta Tese foi investigar se o uso do aplicativo móvel CareTaker pode promover a aprendizagem do cuidador leigo para o desenvolvimento de habilidades de cuidado em saúde. Esta pesquisa é do tipo aplicada, explicativa, mista e adotou como procedimento técnico o estudo de caso exploratório. Para alcançar os objetivos propostos, foi dividida em duas fases. Na Fase 1, foram realizadas as primeiras três etapas: Etapa 1: Fundamentação, que consistiu no levantamento bibliográfico, problematização da pesquisa e análise de trabalhos e de aplicativos relacionados à área de cuidado em saúde; Etapa 2: Desenvolvimento, na qual foi realizada o planejamento do aplicativo móvel CareTaker e a apropriação da tecnologia utilizada para o seu desenvolvimento; Na Fase 2 foram conduzidas as últimas duas etapas da pesquisa. A Etapa 1: trata dos Estudos de Investigações que constituiu-se por três Estudos Pilotos, na qual foram realizadas três estudos de investigação sobre a usabilidade do aplicativo relacionadas com o objetivo de avaliar os aspectos técnicos do aplicativo. A Etapa 2: consiste em dar uma continuação nos estudos de investigações, para isso, foi conduzido um Estudo-Preliminar no qual foi elaborado e validado um instrumento de avaliação e um Estudo-Final, o qual investigou a percepção sobre a aprendizagem do cuidador para o desenvolvimento de habilidades de cuidado em saúde. Como resultados, foram encontrados indícios de que o aplicativo móvel CareTaker atendeu os aspectos técnicos de usabilidade avaliados. Além disso, foi possível observar que os cuidadores leigos que receberam as um Roteiro Guiado (Trajetórias de Aprendizagem) apresentaram uma média de aprendizagem levemente maior que os que receberam Roteiro Livre.

Palavras-chave: CareTaker. Usabilidade. Trajetória de Aprendizagem. Habilidades. Cuidadores.