



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

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria & prática



**Softwares Educativos
Ensino de Ciências
Metodologias Ativas**

ISSN IMPRESSO 1516-084X

ISSN DIGITAL 1982-1654

V. 22, 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
V.22, n.1 – jan./abr. 2019
ISSN digital 1982-1654
ISSN impresso 1516-084X

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. Quadrimestral 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

Imagem da capa: detalhe de obra de Aldo Locatelli (1915-1962)

Acervo da Pinacoteca Barão de Santo Ângelo/IA/U

Expediente

Informática na Educação: teoria & prática – V. 22, n.1 – jan./abr. 2019

Publicação quadrimestral do PPGIE/CINTED/UFRGS

ISSN digital: 1982-1654

ISSN impresso 1516-084X

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Reitor: Rui Vicente Oppermann

Centro Interdisciplinar de Tecnologias na Educação (CINTED)

Diretor: Leandro Krug Wives

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

Coordenador: Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Editores

José Valdeni de Lima

Leandro Krug Wives

Raquel Salcedo Gomes

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* 2019 – v.22 n.1

Aline Bona (Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Osório)

Andresa Mutz (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Arlise Lopes (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Bianca Machado (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Dauster Pereira (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Igor Kuhn (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Ilse Abegg (Universidade Federal de Santa Maria)

Karla da Rocha (Universidade Federal de Santa Maria)

Leandro Wives (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Mára Lúcia Carneiro (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Mariele de Almeida Lanes (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Marta Bez (Universidade Feevale)

Raquel Gitahy (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul)

Raquel Salcedo Gomes (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Rodrigo Silva (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Vera Lúcia Paiva (Universidade Federal de Minas Gerais)

Sidnei Silveira (Universidade Federal de Santa Maria - Campus de Frederico Westphalen)

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 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.

Reconhecendo a importância de contribuição para o diálogo inter pares, 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 online, 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.

Comissão de Publicação
José Valdeni de Lima
Raquel Salcedo Gomes

Diagramação e Editoração
Tiago Comassetto Fróes

Bibliotecária Responsável
Kátia Soares Coutinho
CRB: 10/684

Revisão Final
Raquel Salcedo Gomes
José Valdeni de Lima
Tiago Comassetto Fróes

Publicação online
Tiago Comassetto Fróes

Capa, Projeto Gráfico
Airton Cattani

Bolsistas
Rosana Martins Madalena
Tiago Comassetto Fróes

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).

Editorial

Softwares Educativos, Ensino de Ciências, Metodologias Ativas

Raquel Salcedo Gomes

José Valdeni de Lima

A revista *Informática na Educação: Teoria & Prática* inicia 2019 com sete trabalhos aprovados para publicação e aproximadamente cinquenta textos em processo de avaliação. No que concerne à gestão da revista, 2018 foi um ano bem sucedido, visto que foi possível publicar três edições, todas com pelos menos seis artigos cada. Também houve, em 2018, certa renovação dos quadros de avaliadores e do corpo editorial, processo que se pretende manter em 2019. Ainda, desde maio deste ano, o comitê editorial conta com mais uma bolsista, Rosana Madalena Martins, estudante de Biblioteconomia da UFRGS, a qual atuará exclusivamente na revista. Para esta edição, contamos ainda com o bolsista do CINTED, Tiago Comassetto Fróes, graduando em Engenharia de Computação, o qual deve permanecer conosco por mais alguns meses.

Reafirmando o caráter interdisciplinar e desafiador da *Informática na Educação*, esta edição é guiada pelas palavras-chave **Softwares Educativos, Ensino de Ciência e Metodologias Ativas**.

O primeiro artigo, intitulado **O Uso de Softwares Educativos para Introdução de Lógica de Programação no Ensino de Base e Superior**, tem como autores Gracilene Américo Viana e Carlos dos Santos Portela. Eles afirmam que o ensino da programação de computadores seria muito facilitado na formação profissional se os estudantes já tivessem contato com princípios de raciocínio lógico e algoritmos desde a educação básica. Para tanto, Viana e Portela propõem que sejam utilizados os softwares Scratch, no ensino fundamental; Visualg, no ensino médio; e Robocode, no ensino superior, perfazendo os três níveis de ensino.

O segundo artigo desta edição continua na esteira do ensino de ciências, porém aborda o ensino de metodologia a partir do jogo *Mundo da Metodologia*, produzido no âmbito de um projeto de pesquisa de um dos autores. O jogo, desenvolvido na plataforma Sploder, tem por meta ensinar estudantes a formularem os objetivos gerais e específicos em seus próprios projetos de pesquisa. **Mundo da Metodologia: fundamentos da metodologia da pesquisa através da DGBL** tem como autores os professores Márcio da Cunha Marins e Evandro Manara Miletto. Adotando princípios da DGBL (aprendizagem baseada em jogos digitais), eles realizaram um quase-experimento em duas turmas de diferentes instituições de ensino superior, o qual evidenciou que o jogo atuou como ferramenta efetiva no apoio à compreensão do processo de delineamento dos objetivos de uma pesquisa, e também como fator motivador à participação ativa dos estudantes.

O terceiro artigo desta edição intitula-se **Objetos de Aprendizagem de Autoria Coletiva: uma concepção possível na EaD?**. Nele, os autores Maristela Vigolo Fontana, Elaine Conte e Adilson Cristiano Habowski empreendem uma reflexão teórica sobre as práticas educativas que norteiam a construção de objetos de aprendizagem (OA) de autoria coletiva na educação a distância (EaD) diante de questões e desafios de reconstrução na formação. Eles investigam as percepções de três professoras coordenadoras de cursos a distância, questionando se é possível estabelecer relações associativas entre a construção de OA pelos participantes desses cursos e a formação da inteligência coletiva. Constatam que a construção coletiva de objetos de aprendizagem pode contribuir para a renovação dos diversos campos de saber, fazendo com que as tensões interdisciplinares daí resultantes repercutam nas próprias tecnologias.

O próximo artigo é de autoria de Bruno Cesar Soares Dile Robalinho e Christine Sertã Costa e tem como título **Jogo Digital na inclusão de alunos com deficiência visual**. Neste texto, descrevem o processo de construção e avaliação do jogo digital Trilha do Conhecimento, criado de forma participativa com alunos com deficiência visual (cegos e de baixa visão) de uma escola pública de referência do Rio de Janeiro. O jogo foi desenvolvido por meio do Jogavox, plataforma desenvolvida pela UFRJ para produção de jogos pedagógicos multimídia contextualizados e aplicáveis aos mecanismos de inclusão de alunos com deficiência, integrado ao Dosvox, sistema para microcomputadores da linha PC que se comunica com o usuário através de síntese de voz, viabilizando o uso de computadores por deficientes visuais.

Experimentos de imagem e movimento, de Vanessa Elicker Fredrich e Carlise Scalamoto Duarte, relata um experimento de criação de uma videodança, mediante a qual analisou-se a potência do audiovisual, com suas tecnologias, técnicas e estética, para o ensino e a apreciação da dança, com inspiração no conceito de imagem especular. As autoras observaram que, cada vez que ocorreu o encontro entre a dançarina, a câmera e a imagem, manifestou-se um fenômeno diferente, e que o reflexo da imagem provocou a criação de diferentes movimentos corporais, de modo que a câmera exerceu a função de direcionar o olhar do espectador e, também, possibilitou ampliar o olhar de quem dança.

Retomando a temática do ensino de ciências com a mediação das TICs, o penúltimo artigo desta edição, de Mônica Salazar Souza, Everton Messias Santos Sena e Arlindo Serpa Filho, denominado **Álbum de Figurinhas Online como ferramenta de Educação Ambiental em Museu de Biologia**, apresenta o processo de desenvolvimento, teste e avaliação do álbum de figurinhas digital "Por dentro da Mata Atlântica". O álbum de figurinhas foi proposto como jogo educativo para o Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), situado em Santa Teresa, ES, como ferramenta de popularização de espécies de flora e fauna da Mata Atlântica, classificadas em estado de conservação, objetivando o conhecimento das diferenças morfológicas e biológicas das espécies apresentadas, para a sensibilização quanto à preservação das espécies ameaçadas, e agregação de novos saberes, na perspectiva de conhecer para preservar.

Por fim, esta edição é finalizada com o artigo **Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa**, de Jeferson Antunes, Verônica Salgueiro do Nascimento e Zuleide Fernandes de Queiroz. Os autores discutem em que medida a introdução de metodologias ativas em educação tem contribuído para as reflexões atuais a respeito da necessidade de adaptações didáticas para uma educação crítica, contextualizada e significativa. Questionando como essas metodologias funcionam e quais seus limites e possibilidades, o artigo descreve as metodologias ativas baseadas em projetos e em problemas, encerrando com uma discussão sobre uma aproximação teórica entre metodologias ativas e aprendizagem cooperativa. Constatam que a tônica dessas metodologias reside no fomento à autonomia, à contextualização e à colaboração.

Bons estudos a todos e um excelente 2019.

O Uso de Softwares Educativos para Introdução de Lógica de Programação no Ensino de Base e Superior

The Use of Educational Software to Introduce Programming Logic in Basic and Higher Education

GRACILENE AMÉRICO VIANA

Universidade Federal do Pará (UFPA)

CARLOS DOS SANTOS PORTELA

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Resumo: A disciplina de Lógica de Programação costuma ter altos níveis de evasão e reprovação. Isto porque a maioria dos alunos não teve um contato anterior com essa disciplina e seus conceitos, como raciocínio lógico e algoritmos. Alguns pesquisadores brasileiros defendem a inserção da Lógica de Programação no ensino de base, assim como ocorre em outros países. Diante deste contexto, esta pesquisa aborda o uso de softwares educativos para apoiar a introdução à lógica e algoritmos tanto no ensino de base quanto no superior. Assim, apresenta-se uma análise de trabalhos que relatam o uso dos softwares Scratch, Robocode e Visualg. Os resultados desta análise apontaram que alguns desses softwares são mais adequados para o ensino fundamental e médio e outros para a graduação. Por fim, sugerem-se propostas de abordagens para adoção dessas ferramentas em sala de aula.

Palavras-chave: Softwares Educativos. Lógica de Programação. Abordagens de Ensino.

Abstract: The Programming Logic course usually has high levels of avoidance and disapproval. This is because most of the students did not have prior contact with this course and its concepts, such as logical reasoning and algorithms. Some Brazilian researchers defend the inception of Programming Logic in basic education, as it happens in other countries. Given this context, this research addresses the use of educational software to support the introduction to logic and algorithms in both basic and higher education. Thus, we present an analysis of researches that report the use of Scratch, Robocode and Visualg. The results of this analysis pointed out that some of these tools are more suitable for elementary and high school and others for undergraduate. Finally, we present proposals of adopting methodologies for these tools in the classroom.

Keywords: Educational Software. Programming Logic. Teaching Methodologies.

1 Introdução

Lógica de Programação é uma disciplina da área da Computação que tem como propósito ensinar aos alunos meios para resoluções de problemas. No entanto, apesar de sua importância, é uma disciplina que costuma ter altos níveis de evasão e reprovação (FALCÃO; JUNIOR, 2015). Fabri (2007) destaca que, os cursos introdutórios de Lógica de Programação, oferecidos aos alunos das diversas áreas do conhecimento, iniciam com uma média de 50 alunos e em poucos meses, constata-se que taxa de reprovação (ou desistência) chega a 60%. Isto deve-se ao fato de que existe uma grande dificuldade em compreender e aplicar certos conceitos abstratos de programação.

Diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas na área de ensino de Computação, com especial preocupação para o ensino de programação de computadores. A maioria destas pesquisas são voltadas especialmente para estudantes novatos em programação que apresentam grandes dificuldades na aprendizagem de Ciências Exatas (LEAL, 2014). Neste contexto, alguns especialistas discutem as vantagens de ensinar código a crianças e defendem o ensino da Ciência da Computação ao lado de outros cursos elementares, como Matemática, Biologia, Física e Química (MEDEIROS; BRASIL; ARANHA, 2014).

Adicionalmente, Monsalve, Werneck e Leite (2010) defendem que é necessário despertar o interesse do aluno para a aprendizagem através do uso de metodologias ativas, transformando os conteúdos em vivência. Uma destas metodologias é a utilização de softwares educativos, como jogos e simuladores. Para Pietruchinski et al. (2011), a utilização de jogos no processo de ensino-aprendizagem é uma ferramenta capaz de auxiliar no processo educativo, desde que seja planejada e trabalhada de uma forma crítica, que possibilite a aprendizagem de uma maneira significativa ao aprendiz.

Neste sentido, acredita-se que uma criança ou adolescente que comece a ter interações com softwares educativos, que objetivam fomentar o aprendizado de algoritmo e lógica de programação a partir do ensino básico, poderá desenvolver de maneira positiva seu raciocínio lógico e, com isso, ser atraído para a área da Computação que possui uma demanda crescente de profissionais.

Diante desse contexto, esta pesquisa se propõe a fazer uma análise do uso de três softwares educativos que auxiliam o ensino de Lógica de Programação: Scratch, VisuAlg e Robocode. Essa análise foi realizada a partir de artigos com relatos de aplicação destes em sala de aula. Além desta seção introdutória, a Seção 2 apresenta a fundamentação teórica em que se baseou a pesquisa e a Seção 3 os procedimentos metodológicos adotados. Na Seção 4 são descritas as ferramentas selecionadas neste processo e uma análise de usabilidade segundo a ISO/IEC 9126 (2003). A Seção 5 apresenta propostas para aplicação dessas no ensino de base e superior. Por fim, a Seção 6 expõe as considerações finais e os trabalhos futuros dessa pesquisa.

2 Ensino de Lógica de Programação

Atualmente, o ensino de Lógica de Programação no Brasil se limita à educação superior ou pós-graduação. A aplicação da Computação como uma ciência básica é ainda incipiente quando o contexto é a educação básica brasileira. Sendo assim, de acordo com Oliveira et al. (2014), é evidente a importância de viabilizar o conhecimento tecnológico-científico e estimular o desenvolvimento do pensamento lógico pelos estudantes de ensino básico.

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) concorda que os princípios e habilidades introdutórias da Computação devem ser desenvolvidos pelos estudantes desde os primórdios da educação básica, como já ocorre em alguns países (OLIVEIRA et al., 2014). Sabe-se que no Brasil esta realidade é distante, mas acredita-se que ferramentas computacionais podem ser elementos motivadores para o ensino-aprendizagem de disciplinas como Matemática e Física, por exemplo. Em especial, destacam-se as ferramentas computacionais que oferecem

ambientes lúdicos e interativos e com a capacidade de atrair a atenção de crianças e jovens, fomentando o interesse e favorecendo a aprendizagem de conteúdos escolares (AMARAL; SILVA; PANTALEÃO, 2015).

Com isso, o uso de softwares educativos como ferramentas de apoio ao ensino-aprendizagem, em diversas áreas, está cada vez mais frequente (MARCOLINO; BARBOSA, 2015). Na área da Computação, por exemplo, pode-se perceber um aumento significativo no desenvolvimento de softwares que visam melhorar o ensino em conteúdos de difícil compreensão. De acordo com a pesquisa realizada por Marcolino e Barbosa (2015), entre os anos de 2004 a 2014, foram encontrados 81 softwares voltados para apoiar o ensino-aprendizagem em Programação.

Dentre esses, alguns softwares se destacam pela quantidade de estudos e relatos de aplicação publicados em eventos nacionais na área de Ensino e Informática, como no Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e Workshop sobre Educação em Computação (WEI), em revistas como a Informática na Educação: teoria & prática, Revista Brasileira de Informática na Educação e Novas Tecnologias na Educação. Adicionalmente, buscou-se relatos de experiências em eventos regionais de escolas técnicas. Não se caracteriza como objetivo desta pesquisa criticar os trabalhos selecionados e nem os comparar, mas sim identificar as abordagens de uso adotadas pelos autores para inserção dos softwares educativos em sala de aula, bem como o nível de ensino: fundamental, médio ou superior.

A seguir, apresentam-se os procedimentos metodológicos seguidos durante a execução dessa pesquisa.

3 Procedimentos Metodológicos

Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura sobre softwares educativos nos anais de eventos e revistas nacionais na área de Ensino e Informática. Esses eventos e periódicos foram selecionados por serem indexados pelo CAPES¹ na área de Ciência da Computação. Dada a baixa quantidade de trabalhos retornados, principalmente relacionados à aplicação desses softwares no ensino fundamental e médio, optou-se por abranger eventos regionais de escolas técnicas, como institutos federais. Assim, identificaram-se 7 (sete) trabalhos sobre o Scratch, 2 (dois) relatos sobre o Visualg e 7 (sete) estudos relacionados ao Robocode.

Após a identificação desses softwares, realizou-se o download e testes das ferramentas no ambiente do grupo de pesquisa <omitido para revisão>. A fim de avaliar a interface e funcionalidades, foi realizada uma análise de usabilidade segundo a ISO/IEC 9126 (2003), descrita na Subseção 4.4.

Em seguida, realizou-se a análise das abordagens relatadas nos estudos selecionados, visando identificar as etapas seguidas e o nível de ensino contemplado. Por fim, essas abordagens foram replicadas no contexto do grupo de pesquisa <omitido para revisão> e oficinas foram planejadas para, futuramente, disciplinas da Universidade <omitido para revisão> no curso de Sistemas de Informação e em turmas do ensino fundamental e médio de escolas da rede pública do município de <omitido para revisão>, a fim de validá-las.

A seção a seguir descreve o objetivo e as principais funcionalidades dos três principais softwares adotados no ensino de Lógica identificados nos eventos e revistas analisados.

4 Softwares Educativos

Para Mota et al. (2014), softwares educativos são programas de computador que visam atender necessidades e possuem objetivos pedagógicos bem estabelecidos. Assim, todo software pode ser considerado educacional, desde que sua utilização esteja inserida num contexto e em uma situação de ensino-aprendizagem, favorecendo seu desenvolvimento e propiciando meios que enriquecem a prática docente.

¹ <http://qualis.capes.gov.br/>

Buscando atingir os objetivos dessa pesquisa, inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica em eventos da área de Ensino e Informática sobre a adoção de ferramentas de apoio ao ensino de lógica. Foram selecionados diversos artigos que abordam o uso das ferramentas, destacando-se dentre essas os softwares Scratch, Visualg e Robocode. A partir desses artigos foi feito uma análise dessas ferramentas bem como um estudo dos manuais de cada uma para obter mais detalhes das mesmas. Assim, foi possível coletar os dados necessários para esta análise.

4.1 Scratch

O Scratch é uma ferramenta que permite a criação de histórias interativas, jogos e animações bem como o compartilhamento dessas criações na Web (SCRATCH BRASIL, 2018). Tudo pode ser feito a partir de comandos que são agrupados de modo lógico. Assim, a ferramenta permite estimular a criatividade e a imaginação, não tratando o aprendiz apenas como usuário do software.

Tendo em vista que seu objetivo é auxiliar a aprendizagem de programação, de maneira lúdica e criativa, pode ser usado por crianças a partir de 8 anos de idade e pessoas que não possuem nenhum conhecimento de programação.

Neto (2013) descreve um estudo sobre o uso do Scratch na disciplina de Lógica de Programação. O estudo foi realizado com alunos, entre 16 a 17 anos de idade, do curso Técnico em Informática. Após a aplicação de questionários, concluiu que a utilização da ferramenta trouxe resultados bastante favoráveis, pelo fato de ser um ambiente atraente e motivador, podendo amenizar o problema pertinente à compreensão da lógica computacional e contribuir de forma significativa para a formação do profissional da área. De maneira similar, a oficina realizada por Arantes e Ribeiro (2017) demonstrou as potencialidades do ambiente de programação Scratch na disseminação do pensamento computacional.

Mota et al. (2014) relatam a aplicação de um curso de Lógica de Programação por meio do Scratch para adolescentes do ensino médio em uma escola pública. Antes e depois da realização de oficinas de lógica de programação, foi aplicado um questionário aos alunos participantes a partir do qual se concluiu que os 8 alunos que realizaram a oficina demonstraram muito interesse em continuar o estudo de lógica através dessa ferramenta.

Por fim, Oliveira et al. (2014) relatam a experiência de um projeto de extensão realizado com a finalidade de ensinar conceitos básicos de Ciência da Computação no ensino fundamental. Para tornar possível a compreensão de algoritmos, foi utilizado o Scratch como ferramenta auxiliar pedagógica. Os resultados obtidos mostram que é possível incluir a temática no cotidiano escolar de maneira que desperte o interesse dos alunos da educação básica.

4.2 Visualg

O Visualg é um programa que edita, interpreta e executa algoritmos escritos em pseudocódigo (portugol), criado pelo professor Cláudio Morgado de Souza (APOIO INFORMÁTICA, 2018). Trata-se de um programa livre para uso e distribuição grátis, de domínio público, usado para o ensino de Lógica de Programação em várias escolas e universidades no Brasil. Apresenta-se como uma ferramenta didática que usa o idioma português como base, facilitando a criação e a visualização de algoritmos, permitindo também a checagem de eventuais erros de lógica e digitação de maneira rápida e prática.

De acordo com o seu criador, a linguagem que o VisuAlg interpreta é bem simples: uma versão portuguesa dos pseudocódigos largamente utilizados nos livros de Introdução à Programação, conhecida como "Portugol" (APOIO INFORMÁTICA, 2018).

Leite et al. (2013) descrevem um estudo sobre o potencial do software educacional Visualg no apoio ao ensino da disciplina de Introdução à Programação. Com os resultados obtidos, concluíram que os alunos de programação puderam aprender de maneira mais prática, rápida e agradável os conceitos de algoritmos através das funcionalidades do ambiente, como uma área

para os algoritmos, outra para as variáveis que estão na memória e a visualização dos resultados da execução dos algoritmos.

A partir do estudo de Leite et al. (2013), da análise da documentação e de relatos de experiência, pode-se observar que o Visualg é uma ferramenta bastante eficaz na compreensão dos conceitos de programação e algoritmos por ser prático e mais fácil de usar em relação a outras ferramentas de programação. Adiciona-se a isso o fato de adotar o português como linguagem padrão na criação dos algoritmos, o que facilita a introdução à programação por alunos que não dominam a língua inglesa.

4.3 Robocode

O Robocode é um jogo com um simulador de batalhas entre robôs (tanques de guerra), em que se joga programando em Java (ROBOCODE BRASIL, 2018). Nesse jogo, o aluno (desenvolvedor) pode utilizar as classes bases disponibilizadas pelo ambiente para criação do seu próprio robô e também pode colocá-lo em batalha com outros robôs criados por outros desenvolvedores. Para programar um robô, é necessário estender uma classe nativa do Robocode, podendo-se programar robôs de diversos tipos.

Lima e Santos (2012) descrevem uma proposta para utilização da ferramenta Robocode como uma prática lúdica com o intuito de acelerar o processo de ensino e aprendizagem de Programação Orientada a Objetos (POO). Com base no estudo da ferramenta Robocode, identificaram que a proposta é eficaz, visto que o jogo eletrônico é dinâmico e divertido, possui uma maneira fácil de assimilar conteúdos considerados difíceis, utilizando-se brincadeiras e ao mesmo tempo permitindo superar desafios. Destacam ainda a importância do uso dessa abordagem, que busca tornar o aprendizado de linguagem de programação orientada a objetos (uma tarefa desafiadora) em algo lúdico e motivador.

Já Martins (2015) relata a utilização do Robocode como uma ferramenta capaz de auxiliar na didática e aprendizagem das disciplinas de Programação para Web I e II para alunos do curso Técnico em Informática para Internet, em que foi organizado e realizado um campeonato de Robocode e, posteriormente, desenvolvida uma pesquisa com os alunos em relação à atividade realizada. Os resultados obtidos sugerem fortemente que o Robocode pode ser eficaz na promoção da aprendizagem de POO, visto que a programação se torna mais divertida, pois é efetuada através da criação de robôs para combate em uma arena virtual, mas através de uma atividade prática do mundo real.

4.4 Análise de Usabilidade

Para avaliação dos softwares educativos, antes da inserção deles em sala de aula, os autores avaliaram as 3 ferramentas conforme os princípios de usabilidade da ISO/IEC 9126. As opções de respostas usaram escala Likert (variando de 0 a 4), apresentando a concordância ou discordância dos avaliadores para as perguntas realizadas no que diz respeito à Inteligibilidade, Apreensibilidade, Operacionalidade e Atratividade.

Segundo a ISO/IEC 9126-1 (2003), a Inteligibilidade é a capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário compreender se o mesmo é apropriado e como ele pode ser usado para tarefas e condições de uso específicas. Relacionada a essa característica, perguntou-se: *"De acordo com suas impressões iniciais, qual o grau de inteligibilidade da aplicação?"*. Apresentaram-se as seguintes opções:

- 0 – Não Apropriado;
- 1 – Parcialmente Apropriado;
- 2 – Apropriado;
- 3 – Largamente Apropriado;
- 4 – Totalmente Apropriado.

A ISO/IEC 9126-1 (2003) define Apreensibilidade como a capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário aprender sua aplicação, ou seja, especifica aquilo que é

compreendido facilmente. Foi realizada a seguinte pergunta: "Qual o grau de adequação das funcionalidades da aplicação para o aprendizado do usuário?". As respostas tinham as opções:

- 0 – Não Adequadas;
- 1 – Parcialmente Adequadas;
- 2 – Adequadas;
- 3 – Largamente Adequadas;
- 4 – Totalmente Adequadas.

Já a Operacionalidade é a capacidade do produto de software de possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo (ISO/IEC, 2003). Abrange aspectos de adequação, modificabilidade, adaptabilidade e capacidade para ser instalado. Operacionalidade corresponde à controlabilidade, tolerância a erros e conformidade com as expectativas do usuário. Assim, indagou-se: "A aplicação permite controle e possui tolerância a erros de acordo com as expectativas do Usuário?". Os valores de 0 (zero) a 4 (quatro) representam as opções:

- 0 – Não Permite;
- 1 – Permite Parcialmente;
- 2 – Permite;
- 3 – Permite Largamente;
- 4 – Permite Totalmente.

Por fim, ISO/IEC 9126-1 (2003) define Atratividade como a capacidade do produto de software de ser atraente ao usuário. Isto se refere a atributos que possuem a intenção de tornar o software mais atrativo para o usuário, como o uso de cores e a natureza do projeto gráfico. A avaliação foi feita a partir da pergunta: "Qual o grau de atratividade do software, considerando o uso adequado de cores e os estilos de interação?". Os valores representam as seguintes opções:

- 0 – Não Atrativo;
- 1 – Parcialmente Atrativo;
- 2 – Atrativo;
- 3 – Largamente Atrativo;
- 4 – Totalmente Atrativo.

A Tabela 1 mostra as notas relacionadas dos 2 avaliadores para cada software e a média obtida.

Tabela 1 – Avaliação de Usabilidade do Scratch, Visualg e Robocode

ISO/IEC 9126	Scratch		Visualg		Robocode	
Características	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 1	Aval. 2	Aval. 1	Aval. 2
Inteligibilidade	4	4	4	4	3	3
Apreensibilidade	4	4	4	4	2	3
Operacionalidade	4	4	4	4	4	4
Atratividade	3	4	4	4	2	2
MÉDIA	3,875		4		2,87	

Fonte: Os Autores.

De acordo com a avaliação realizada, o Visualg é a ferramenta que apresenta melhor usabilidade. Os avaliadores consideraram o software bastante intuitivo, o que facilita o manuseio do usuário com o uso de ícones intuitivos e texto explicativo nos menus. Além disso, oferece manual de ajuda e permite com que o usuário tenha controle de suas operações, pois emite mensagens de confirmação de ação dentro do mesmo e oferece opções alternativas para a realização dessas operações. Por fim, os avaliadores consideraram o Visualg bastante atrativo, devido este permitir com que se configure o tema de interface de acordo com a preferência do usuário, o que faz dele um software versátil e atraente.

Em segundo lugar, ficou a ferramenta Scratch que utiliza ícones nos menus, oferece manual de ajuda e possui opção de vários idiomas, facilitando bastante sua adoção em vários países. Seus ícones fazem analogias intuitivas que facilitam o aprendizado do usuário, como por

exemplo o ícone de disquete em Salvar. Adicionalmente, emite mensagens, permitindo com que o usuário tenha controle em casos de erros e oferecendo alternativas na realização de suas funções. A conclusão dos avaliadores foi que o Scratch possui um ambiente bastante atrativo, com uso de cores adequadas e ícones representativos, mas o excesso dessas características acaba “poluindo” um pouco a interface, impactando na sua atratividade.

A ferramenta com pior usabilidade, de acordo com os avaliadores, foi a Robocode, pois apesar de bastante intuitivo, utiliza apenas o idioma inglês, o que pode dificultar um pouco o manuseio por pessoas sem o conhecimento da língua. Por exemplo, os botões de operações não usam ícones para facilitar o aprendizado dos usuários que não entendem inglês. Apesar disso, o aplicativo informa a ocorrência de erros, permitindo realizar operações de correção facilmente. Os avaliadores consideraram que o Robocode usa cores que se contrastam adequadamente, como a tela inicial que possui tela de fundo preta com o nome da ferramenta em verde dando destaque a mesma. No entanto, as demais telas possuem uma combinação de cinza com azul, totalmente diferente da tela inicial, o que torna a interface pouco atrativa.

5 Abordagens de Ensino

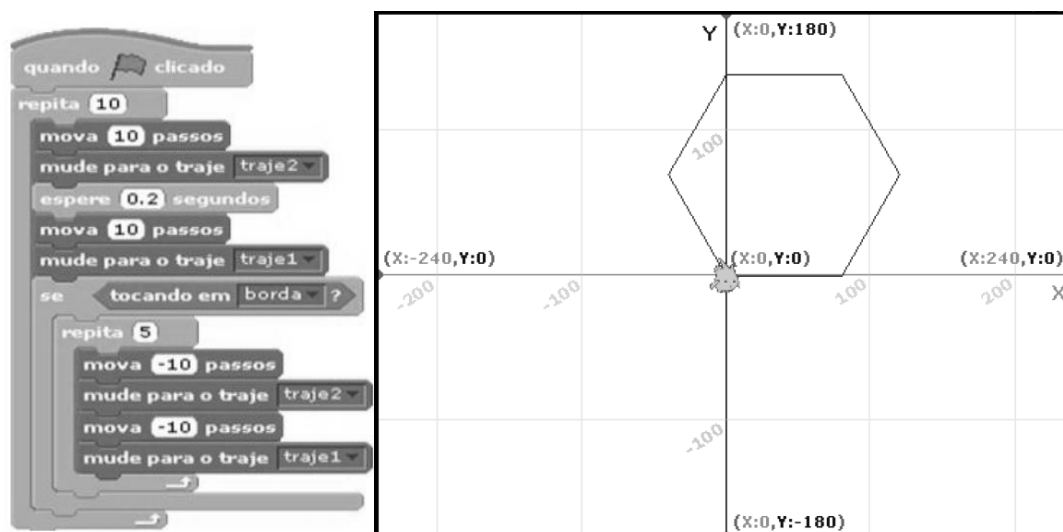
O conceito de abordagem adotada nesta pesquisa é derivado do trabalho de Pantaleão, Amaral e Silva (2017) que define o conjunto de etapas necessárias para o ensino de programação usando um software educativo, abrangendo instruções, diretrizes e sugestões para aplicar essa ferramenta em sala de aula. Assim como em Souza et al. (2013), o uso dessas abordagens objetiva desenvolver nos estudantes as habilidades necessárias para que tenham êxito no desenvolvimento de algoritmos utilizando técnicas de programação.

5.1 Scratch no Ensino Fundamental

Tradicionalmente, uma das disciplinas que os alunos possuem mais dificuldades no ensino de base é a Matemática. De acordo com o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2015), os últimos resultados apontaram que grande parte das escolas brasileiras não possuem as competências básicas em Matemática, como a habilidade de resolver problemas. Essa habilidade pode justamente ser desenvolvida através da construção de algoritmos e, mais especificamente no Ensino Fundamental, a partir de um ambiente de programação voltado particularmente para o público infantil, como o Scratch.

A abordagem de aplicação do Scratch sugerida é baseada na proposta de Andrade, Silva e Oliveira (2013). Assim, primeiramente deve-se apresentar o ambiente de trabalho do Scratch, mostrando aos alunos suas funcionalidades e alguns projetos já prontos. Em seguida, deve-se trabalhar com os alunos as primeiras noções de algoritmo usando os blocos de comandos existentes no ambiente. A partir desse ponto, os alunos podem iniciar a criação dos seus primeiros projetos para treinar a linguagem recém-aprendida. Nessa etapa, por exemplo, os alunos podem criar algoritmos onde o resultado é o desenho de figuras geométricas, conforme Figura 1.

Figura 1 – Desenho de Figuras Geométricas no Scratch



Fonte: ANDRADE; SILVA; OLIVEIRA, 2013.

Por fim, os alunos, guiados pelo tutor, podem desenvolver os primeiros jogos tendo a Matemática como tema principal. A recomendação é que possam produzir algoritmos com desafios para seus colegas utilizando conteúdos específicos dessa disciplina, como operações aritméticas ou geometria.

Uma outra possibilidade, apresentada em Wangenheim, Nunes e Santos (2014) e Lisboa, Monte-Alto e Silva (2017), consiste na criação das histórias interativas. De maneira semelhante a abordagem anterior, se faz necessárias explicações do passo-a-passo pelos instrutores mostrando como usar comandos do Scratch no início de cada tarefa e, principalmente, a assistência durante a realização da tarefa, quando os alunos aplicam o conhecimento e buscam suas próprias soluções.

No entanto, Arantes e Ribeiro (2017) afirmam que não se deve solicitar muitos exercícios para não desmotivar os alunos, destacando que o ideal é solicitar um ou dois exercícios de cada vez. Em uma de suas aulas, a instrutora solicitou muitos exercícios de uma só vez, o que não foi produtivo, pois os alunos não conseguiram fazer quase nenhum, porque preferiram explorar todos os exercícios ao invés de manter o foco na solução de um deles.

5.2 Visualg no Ensino Médio

O ensino de Física no Ensino Médio também apresenta grandes dificuldades, por vários fatores, destacando-se dentre eles a falta de motivação dos alunos (COSTA; BARROS, 2015). Segundo Gomes e Castilho (2009), a metodologia de ensino na educação brasileira é comumente vista como transmissão de conteúdos aos alunos, realização de exercícios repetitivos, memorização e definições de fórmulas e conceitos. Assim, ao ingressarem em um curso de graduação em computação, muitos estudantes se decepcionam e perdem a motivação ao se depararem, já no primeiro semestre do curso, com disciplinas que exigem habilidades de abstração e de raciocínio lógico desenvolvidas no ensino fundamental e médio (LEITE et al., 2013).

Neste contexto, a recomendação consiste em utilizar a ferramenta Visualg para resolução de cálculos físicos ou matemáticos, como proposto em Souza et al. (2013), principalmente os exigidos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Por exemplo, uma fórmula física bastante

utilizada nas provas do ENEM é a do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). A Figura 2 apresenta um algoritmo, desenvolvido em Portugol, que implementa essa fórmula e resolve uma questão exemplo.

$$S = S_0 + V.t$$

Figura 2 – Algoritmo da fórmula MRU implementada no Visualg

```

1 Algoritmo "Cálculo"
2 //
3 //
4 // Descrição   : Calcula a fórmula do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)! (função)
5 // Autor(a)    : Gracilene
6 // Data atual  : 07/03/2018
7 Var
8 // Seção de Declarações das variáveis
9 S, So, V, t : real
10
11 Início
12 // Seção de Comandos, procedimento, funções, operadores, etc...
13 So <- 0           // Atribui um valor a variável espaço inicial
14 V <- 80           // Atribui um valor a variável velocidade
15 t <- 45           // Atribui um valor a variável tempo
16 S <- So + V*t     // Calcula a fórmula e atribui o resultado a variável espaço final
17 escreval ("S = ", S) // Imprime o resultado da fórmula
18
19 Fimalgoritmo

```

Fonte: Autores

A abordagem sugerida é semelhante à adotada para o Scratch, onde primeiramente deve-se apresentar o ambiente de trabalho do Visualg, mostrando aos alunos alguns algoritmos básicos de exemplos. Após este momento, os alunos podem iniciar a criação dos seus primeiros algoritmos para treinar a linguagem Portugol. Por fim, os alunos, guiados pelo tutor, podem desenvolver os primeiros algoritmos para aplicar fórmulas físicas ou matemáticas.

Na experiência realizada por Souza et al. (2013), cujo objetivos consistiram em explorar o raciocínio lógico dos estudantes e prepará-los para o estudo dos algoritmos e analisar a influência do idioma do software (português estruturado) na aprendizagem. Os resultados apontaram avanços no desenvolvimento de algoritmos e que o idioma inglês, geralmente nativo das linguagens de programação, não é o problema chave no ensino-aprendizagem de algoritmos. As maiores dificuldades apontadas pelos estudantes foram o entendimento do problema matemático e a capacidade de raciocinar logicamente.

5.3 Robocode na Graduação

Aprender uma linguagem de programação é algo complexo, principalmente se o paradigma for desconhecido dos alunos. Um dos principais paradigmas ensinados na graduação é a Programação Orientada a Objetos (POO), cujo Robocode adota os conceitos através da linguagem Java. Neste sentido, o jogo é baseado em eventos, por exemplo: ver um robô inimigo e atirar. A ferramenta possibilita, ainda, a utilização de troca de mensagens, encapsulamento, herança e polimorfismo. Todos esses conceitos são referentes à POO. Por este motivo, sugere-se a adoção do Robocode somente no nível superior, para alunos que já tenham uma noção consolidada de algoritmos e lógica de programação.

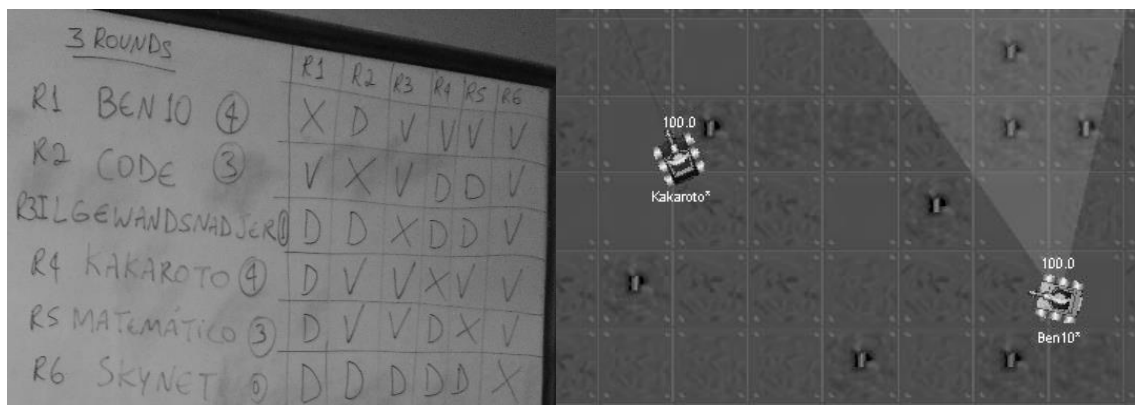
A abordagem de adoção proposta é baseada nas experiências de Ferreira et al. (2012), Lima, Dos Santos e Pais (2017) e Martins (2018), onde inicialmente deve-se realizar o estudo do ambiente do Robocode e dos códigos-fonte dos robôs. Posteriormente, os alunos devem alterar o código-fonte base disponibilizado pela ferramenta, com o auxílio de um monitor, e implementar o seu próprio robô. Por fim, realiza-se um torneio de batalhas entre robôs, através

de grupos onde todos se enfrentam e os melhores se classificam ou “mata-mata” (dependendo da quantidade de alunos), onde ao final deve haver um campeão.

De acordo com a experiência de Martins (2018), após o torneio, os alunos relataram que houve uma interação maior entre eles, que se sentiram desafiados com a atividade e isso contribuiu para sua permanência no curso de Sistemas de Informação. Alguns dos benefícios citados pelos alunos foram: o trabalho em equipe, a melhor compreensão do conteúdo da matéria e ter agregado conhecimento ao currículo. Já no relato de Lima, Dos Santos e Pais (2017), os alunos mostraram-se interessados em aprender a usar o Robocode e ficou evidente que estavam aprendendo a programar enquanto se divertiam. Com isso foi possível constatar que a ferramenta pode auxiliar o aprendizado dos alunos de uma forma lúdica.

A Figura 3 mostra um torneio de Robocode realizado pelos autores deste artigo, seguido essa abordagem, numa turma do primeiro semestre do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, turma de 2018 da Universidade <omitido para revisão>.

Figura 3 –Torneio de Robocode.



Fonte: Autores

6 Considerações Finais

Neste artigo são apresentados os resultados de uma análise de uso dos softwares Scratch, Robocode e Visualg através de um estudo em que identificou o apoio de cada um desses softwares à Introdução de Lógica de Programação. As principais contribuições desta pesquisa consistiram na identificação das abordagens de ensino para adoção desses softwares educativos em sala de aula e na análise do nível de formação em que esses vem sendo adotados com resultados satisfatórios.

Essa análise aponta que essas ferramentas podem ser fortes aliadas no ensino-aprendizagem, desde que adotadas no nível de formação adequado. Observou-se, também, que cada uma dessas ferramentas possui um perfil de aprendizagem mais adequado para introduzir conceitos de lógica em um determinado grau de formação dos alunos.

O Scratch, por exemplo, é uma ferramenta que apresenta bons resultados quando utilizados para introduzir conceitos de programação a alunos do ensino fundamental (ANDRADE, SILVA e OLIVEIRA, 2013) (WANGENHEIM, NUNES e SANTOS, 2014) (LISBÔA, MONTE-ALTO e SILVA, 2017) (ARANTES e RIBEIRO, 2017). Já o Visualg oferece um nível de aprendizado mais avançado que vem se mostrando bastante eficiente quando utilizado por alunos de nível médio e de cursos técnico da área (LEITE et al., 2013) (SOUZA et al., 2013). Assim como esses autores, acredita-se que a adoção do Scratch e do Visualg para estudantes do ensino fundamental e médio se constitui como uma estratégia essencial de captação de alunos para a área da Computação, pois favorecem o desenvolvimento do raciocínio lógico. Esse contato

premature com algoritmos e lógica e programação pode prepará-los para cursar as disciplinas introdutórias dos cursos de Computação.

Por fim, o Robocode vem sendo muito utilizado como elemento motivador para introduzir conceitos de Programação Orientada a Objetos a alunos do nível superior (FERREIRA et al., 2012) (LIMA, DOS SANTOS e PAIS, 2017) (MARTINS, 2018). O uso de jogos educativos na graduação, como relatado em Monsalve, Werneck e Leite (2010), Medeiros, Brasil e Aranha (2014) e Falcão e Junior (2015), traz os componentes motivação e engajamento, auxiliando no ensino de POO em Java, paradigma no qual os calouros dos cursos de Computação apresentam bastante dificuldades (LIMA e SANTOS, 2012) (MARTINS, 2015).

Diante disso, como trabalhos futuros, pretende-se aplicar estudos de caso utilizando o Scratch com alunos do ensino fundamental, o Visualg com alunos do ensino médio e o Robocode com alunos iniciantes do curso de Sistemas de Informação a fim de verificar se essas ferramentas, no ensino básico, irão atrair alunos do fundamental e médio a ingressar na área de Computação e, no ensino superior, se irão motivar alunos da graduação a aprender lógica, algoritmos e linguagens de programação de maneira mais satisfatória que a abordagem tradicional de ensino.

Referências

- AMARAL, L.; SILVA, G.; PANTALEÃO, E. Plataforma Robocode como Ferramenta Lúdica de Ensino de Programação de Computadores-Extensão Universitária em Escolas Públicas de Minas Gerais. Em: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), p. 200-208, 2015.
- ANDRADE, M.; SILVA, C.; OLIVEIRA, T. Desenvolvendo games e aprendendo matemática utilizando o Scratch. Em: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), 2013.
- APOIO INFORMÁTICA. A Linguagem de Programação do VisuAlg. Disponível em <http://www.apoioinformatica.inf.br/produtos/visualg>. Acesso em Agosto de 2018.
- ARANTES, F.; RIBEIRO, P. Desenvolvimento do Pensamento Computacional com Valores da Ética Hacker. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 188-206, mai./ago. 2017.
- COSTA, L.; BARROS, M. O Ensino da Física no Brasil: Problemas e Desafios. Em: VII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), 2015.
- FABRI, J. O Ensino de Lógica de Programação e o Desenvolvimento de Jogos Educacionais: Um Caso Aplicado aos Alunos do Curso de Licenciatura Plena em Matemática. *Revista Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 2007.
- FALCÃO, E.; JUNIOR, J. Desenvolvimento de jogos eletrônicos como metodologia de ensino de Programação para alunos do curso de informática do Instituto Federal Catarinense – Campus Camboriú. Em: VIII Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI), 2015.
- FERREIRA, M.; FILHO, R.; RODRIGUES, F.; SÁ, S.; SILVA, J. Robocode: um auxílio no aprendizado da linguagem Java. Em: Encontros Universitários, UFC Quixadá, 2012.
- GOMES, J.; CASTILHO, W. Uma Visão de como a Física é ensinada na Escola Brasileira, e a experimentação como estratégia para mudar essa realidade. Em: 1ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão do IFTO, 2009.
- LEAL, A. Ensino de Programação no Ensino Médio Integrado: Uma Abordagem Utilizando Padrões e Jogos com Materiais Concretos. 2014. Dissertação (mestrado) - Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás, 2014, Goiânia, BR-GO.
- LEITE, V.; SENEFFONTE, H.; BARBOSA, C.; SEABRA, R. VisuAlg: Estudo de Caso e Análise de Compilador destinado ao ensino de Programação. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, p. 637-640, 2013.
- LIMA, C.; SANTOS, M. A utilização da ferramenta Robocode no aprendizado de linguagem de programação orientada a objetos. Em: III Jornada de Iniciação à Docência (PIBID), 2015, Vitória, BR-ES.

LIMA, J.; DOS SANTOS, K.; PAIS, S. Robocode no Ensino de Programação de Computadores. Em: VI Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica do IF Goiano, 2017, Urutai, BR-GO.

LISBÔA, MONTE-ALTO E SILVA. Clubes de Programação com Scratch nas Escolas e a Interdisciplinaridade. Em: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE - Workshops), p. 1174-1178, 2017.

MARCOLINO, A.; BARBOSA, E. Softwares Educacionais para o Ensino de Programação: Um Mapeamento Sistemático. Em: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), p. 190-199, 2015.

MARTINS, E. Utilização do Robocode como Ferramenta de Auxílio ao Ensino de Programação Orientada a Objeto na Disciplina de Programação para Web. Em: III Jornada de Iniciação à Docência (PIBID), 2015, Vitória, BR-ES.

MARTINS, E. Uso do Robocode no ensino de programação em um curso médio e superior. *Tecnia – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFG*, p. 198-211, 2018.

MEDEIROS, T.; BRASIL, P.; ARANHA, E. Um framework para criação de jogos voltados para o ensino de lógica de programação. Em: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), p. 200-208, 2014.

MONSALVE, E.; WERNECK, V.; LEITE, J. Simules-W: Um Jogo para o Ensino de Engenharia de Software. Em: Fórum de Ensino em Engenharia de Software (FEES), 2010, Salvador, BR-BA.

MOTA, F.; RIBEIRO, N.; EMMENDORFER, L.; BUTZEN, P.; MACHADO, K.; ADAMATTI, T. Desenvolvendo o Raciocínio Lógico no Ensino Médio: uma proposta utilizando a ferramenta Scratch. Em: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), p. 377-381, 2014.

NBR ISO/IEC 9126-1. Engenharia de software - Qualidade de produto. Parte 1: Modelo de qualidade. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2003.

NETO, V. (2013). A utilização da ferramenta Scratch como auxílio na aprendizagem de lógica de programação. Em: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE - Workshops), p. 260-269, 2013.

OLIVEIRA, M.; SOUZA, A.; BARBOSA, A.; BARREIROS, E. Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência. Em: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), p. 1525-1534, 2014.

PANTALEÃO, E.; AMARAL, L.; SILVA, G. Uma abordagem baseada no ambiente Robocode para ensino de programação no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, V. 25, N. 3, p. 95-111, 2017.

PIETRUCHINSKI, M.; NETO, J.; MALUCELLI, A.; REINEHR, S. Os jogos educativos no contexto do SBIE: uma revisão sistemática de Literatura. Em: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2011.

ROBOCODE BRASIL. Tutorial Robocode. Disponível em <http://www.robocodebrasil.com.br/tutoriais.php>. Acesso em Agosto de 2018.

SAEB. Resultados do SAEB/2015. Disponível em <http://sistemasprovaBrasil.inep.gov.br/provaBrasilResultados/>. Acesso em Julho de 2018.

SBC. Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia de Computação. Disponível em <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/131-curriculos-de-referencia/760-curriculo-de-referencia-cc-ec-versao2005>. Acesso em Julho de 2018.

SCRATCH BRASIL. Tutorial Scratch. Disponível em <http://www.scratchbrasil.net.br/index.php/materiais/tutoriais.html>. Acesso em Agosto de 2018.

SOUZA, M.; MOREIRA, J.; LOBO, F.; ALENCAR, M. Uma Abordagem Metodológica voltada para o Ensino-Aprendizagem de Algoritmos. *Novas Tecnologias na Educação*, V.11, N. 1, julho, 2013.

WANGENHEIM, C.; NUNES, V.; SANTOS, G. Ensino de Computação com SCRATCH no Ensino Fundamental – Um Estudo de Caso. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, V. 22, N. 3, 2014.

Recebido em março de 2019

Aprovado para publicação em abril de 2019

Gracilene Américo Viana

Faculdade de Sistemas de Informação – Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus do Tocantins/Cametá – CUNTINS, Brasil, gracaviana.1988@gmail.com

Carlos dos Santos Portela

Faculdade de Sistemas de Informação – Universidade Federal do Pará – UFPA, Campus do Tocantins/Cametá – CUNTINS, Brasil, csp@ufpa.br

Mundo da Metodologia: fundamentos da metodologia da pesquisa através da DGBL

World of Methodology: research methodology fundamentals through DGBL

MÁRCIO DA CUNHA MARINS

Centro Universitário Uniftec/FGV – Caxias do Sul

EVANDRO MANARA MILETTO

Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – Campus Porto Alegre

Resumo: O presente artigo analisa a validade e as contribuições do jogo Mundo da Metodologia como instrumento facilitador para a aprendizagem dos fundamentos que tangem a composição dos objetivos de uma pesquisa, principalmente o que envolve a compreensão e diferenciação entre os conceitos de objetivos geral e específicos dentro de uma pesquisa científica. Para tal, a pesquisa se apoiou em um quase-experimento realizado em duas instituições de ensino superior, permitindo constatar que o *game* Mundo da Metodologia ultrapassou a finalidade de contribuir para a consolidação das bases teóricas exploradas por ele, oportunizando aos alunos a fazê-lo de forma clara, divertida e engajadora, mesmo para os jogadores não habituais.

Palavras-chave: DGBL. Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais. Educação. Metodologia da Pesquisa.

Abstract: This paper analyzes the validity and contributions of the game World of Methodology as a facilitating tool for learning the fundamentals that affect the composition of the objectives of a research, specially that involves understanding and differentiation between the concepts of general and specific objectives within a scientific research. To achieve this goal, this research was based on a quasi-experiment carried out in two different higher education institutions, allowing to verify that World of Methodology exceeded its purpose of enabling the students to consolidate the theoretical bases explored throughout the game, providing them the opportunity to do it in a clear, fun and engaging way even for non-regular players.

Keywords: DGBL. Digital Game-Based Learning. Education. Research Methodology.

1 Introdução

A ideia de um ensino despertado pelo interesse do aluno, segundo Antunes (2012), vem fazendo com que os jogos ganhem um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem ao ajudar o aprendiz a construir novas descobertas e desenvolver níveis diferentes de experiências enriquecedoras, transformando, definitivamente, o sentido do que se entende por material pedagógico. A evolução do brincar na sociedade humana em dimensões lúdicas e educativas é um dos aspectos citados por Alves (2007) que consolidam o jogo, enquanto instrumento de aprendizagem, como uma alternativa metodológica bastante pesquisada e empregada nas últimas décadas.

Lima e Moita (2011) ressaltam, porém, que os impactos provocados pela rápida evolução tecnológica acabaram por estabelecer novas formas de ensino apoiadas em um conjunto diversificado de recursos que favorecem a inclusão da multimídia no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, um dos enfoques se refere à utilização dos jogos digitais como uma ferramenta didática, visto que este recurso permite ao aluno adquirir conhecimento ao mesmo tempo que se diverte e desenvolve suas habilidades.

O processo de ensino-aprendizagem mediado pelos jogos digitais é destacado por Chagas (2018) como uma estratégia que se apropria de mecanismos de engajamento presentes nos jogos para resolver problemas práticos no âmbito educacional. Ao adotá-la, as instituições de ensino retomam o lúdico que é reservado a poucos momentos nos anos finais da educação básica, bem como reduzem a segmentação da educação que é notada nos anos finais do ensino médio – justificando, assim, sua ampla utilização no ensino profissionalizante e superior em todo o mundo.

A partir desse contexto, o presente artigo propõe analisar a validade e as contribuições do jogo Mundo da Metodologia como um instrumento digital facilitador no processo de ensino-aprendizagem dos fundamentos que tangem a composição e estruturação dos objetivos de uma pesquisa. Faz-se importante ratificar, entretanto, que o *game* em questão foi desenvolvido com a finalidade de apoiar disciplinas no ensino superior que requerem a compreensão e diferenciação dos conceitos de objetivos geral e específicos – princípios estes que, de acordo com Oliveira (2011), representam a totalidade do problema a ser respondido em um projeto científico e, dessa forma, precisam ter uma construção clara e concisa.

A hipótese levantada para este estudo é de que a aplicação do jogo Mundo da Metodologia pode contribuir significativamente com o processo de aprendizagem ao proporcionar uma dinâmica divertida e engajadora para o entendimento das bases teóricas exploradas por ele, dentro da disciplina de Metodologia da Pesquisa.

O artigo está estruturado da seguinte forma: nas seções 2 e 3, são apresentados os referenciais teóricos para fundamentar o projeto; na seção 4, apresenta-se o jogo Mundo da Metodologia, bem como as bases para o seu desenvolvimento; na seção 5, são apresentadas as ligações do jogo com os preceitos teóricos que se deseja com ele explorar; na seção 6, apresenta-se a metodologia que guiou a condução do estudo; na seção 7, são apresentados os resultados do experimento prático; e na seção 8 são colocadas as considerações finais do presente estudo.

2 Os jogos e sua ludicidade

Conforme explica Alves (2006), a presença dos jogos na história da humanidade tem início com a própria evolução do homem, quando já conferiam aos rituais da caça e da guerra um caráter lúdico, de entretenimento, de força e poder. Nessa linha, Huizinga (2000) evidencia que, desde a Grécia Antiga, é na intensidade, no poder de fascinação e na capacidade de excitar que residem a essência e as características primordiais do jogo, fazendo da inter-relação entre a competição e a ludicidade uma forma encontrada pelas mais distintas esferas da sociedade para exprimirem sua interpretação da vida e do mundo.

Os jogos são descritos por Carvalho (2015) como contextos estruturados formados por regras bem definidas, nos quais os jogadores possuem objetivos e desafios claros. Tal cunho contextual, como afirmam Macedo, Petty e Passos (2007), é o que torna o ato de jogar um convite à descentração, posto que as regras, quando conhecidas por todos, agem como um regulador das ações entre os participantes. Antunes (2017), por sua vez, entende que as interações dentro das regras fazem parte de um imprescindível controle de relações interpessoais, por mais que um jogo estimule a flexibilidade de pensamento e possua intenções lúdicas.

É importante ressaltar que o componente lúdico dos jogos é destacado por Huizinga (2000) pelo seu notável papel ao provocar a expressão de elementos que envolvem a magia e o mistério, a honra e a dignidade, os sonhos de heroísmo e os primeiros passos das artes e da lógica, ultrapassando o pleno desenvolvimento das necessidades humanas inatas. Além da significativa contribuição para a formação de uma base cognitiva, emocional e social, Aguiar (2008) também evidencia que as atividades lúdicas impactam diretamente na obtenção de repertórios conceituais fundamentais do indivíduo, tendo, assim, distinto reflexo nas suas aquisições acadêmicas futuras.

Cid (2017) considera que o lúdico proporcionado pelos os jogos contribui para uma aprendizagem mais dinâmica e interessante. O uso dos jogos não apenas transforma o abstrato em concreto como viabiliza um aprendizado mais significativo sem que haja a imposição unilateral de conteúdos. Ao colocar os discentes frente a decisões de problemas reais, o uso dos jogos torna o ambiente de aula incentivador e interativo.

3 Os jogos na educação e a aprendizagem baseada em jogos digitais

Na perspectiva de Costa (2010), uma das principais razões pelas quais a educação se utiliza dos jogos é o seu inegável papel como agente emocional e motivador. Ao oportunizar a imersão em uma verdadeira experiência de aprendizagem, o emprego dos jogos, conforme apontam Boler e Kapp (2018), proporciona a cada indivíduo vivências personalizadas na esfera educacional, seja no âmbito mais simples da memorização ou na revisitação dos conteúdos aprendidos – panorama que consolida os jogos como uma alternativa viável em comparação à abordagem expositiva.

Não se pode deixar de destacar que Alves (2014) salienta que os diferentes ritmos e formas de processar novas informações são preocupações permanentes quando se trata do desenvolvimento de soluções engajadoras. Carvalho (2015), no entanto, explica que a integração bem-sucedida dos jogos nas mais variadas metodologias pedagógicas reside na sua adaptabilidade para pessoas de perfis e faixas etárias distintas – motivo, inclusive, que leva Antunes (2012) a classificar os jogos, em seu sentido integral, como um eficiente meio estimulador das múltiplas inteligências humanas. Para Moita (2017), através da contextualização, o jogo possibilita que conceitos considerados inicialmente difíceis – como ocorre comumente na matemática e na física – acabem tendo sua compreensão facilitada, justificando a inserção deste recurso no cotidiano dos alunos, em níveis diversificados.

Ainda que o universo dos *games* tenha trazido expressivos impactos positivos para o ambiente educacional, Kensky (2003) constata que o avanço das tecnologias, bem como o acesso a elas, fez surgir uma geração inteira de nativos digitais que está desencadeando um forte movimento externo às instituições de ensino, influenciando-as a implementar ações que atendam às expectativas desses alunos. Cid (2017), por sua vez, se refere a essa intensiva ampliação de iniciativas de conversão das escolas em espaços propensos à fluência digital como um marco de descontinuidade gradual dos jogos analógicos para dar lugar a um processo de ensino-aprendizagem instrumentalizado pelos *games* eletrônicos.

Uma das abordagens que vem ganhando força com a crescente utilização dos jogos digitais por crianças e adultos em diferentes conjunturas, de acordo com Chagas (2018), é a *digital game-based learning* (DGBL ou aprendizagem baseada em jogos digitais), uma estratégia que combina as mecânicas de entretenimento presentes nos *games* com as dinâmicas de aprendizagem que compreendem os campos cognitivo (engajamento intelectual), afetivo (imersão e diversão) e comportamental (incentivo a atitudes proativas), buscando concretizar

experiências de forma agradável, acessível, significativa e contextualizada, seja no ambiente virtual ou real.

Segundo Mattar (2010), a DGBL está fundamentada na premissa de que os alunos mudaram sua forma de construir conhecimento e na de que pertencem a uma geração que experienciou profundamente, enquanto crescia, uma nova forma de jogar: através de computadores e videogames. Isso não somente elucida porque a DGBL consegue atingir toda uma nova massa de aprendizes como denota a gradativa descontinuidade de parte das antigas teorias sobre como as pessoas pensam e aprendem, já que os jogos eletrônicos permitem às pessoas desenvolver a capacidade de deduzir as regras pela observação, ao mesmo tempo em que manipulam sistemas complexos.

Aliás, o poder de simplificar o complexo a partir de uma representação da realidade é trazido por Alves (2014) como um aspecto em comum entre a aprendizagem, as tecnologias e os jogos. O reflexo do mundo real dentro do *game* faz com que o jogador compreenda os acontecimentos em seu contexto. Todavia, é a remoção de alguns elementos da realidade que faz o jogador se manter focado na essência do jogo, oferecendo a ele a possibilidade de análise entre a relação de causa e efeito em um prazo que não seria possível fora do mundo digital. A abstração da realidade é o que o torna o *game* fascinante, ajudando a reduzir sensivelmente o tempo necessário de aprendizado.

Na visão de Mattar (2010), os jogos eletrônicos assemelham-se ao modo como a nova geração aprende, favorecendo a aplicação da DGBL em atividades de revisão ou de aprendizado efetivo de diversos temas. Contudo, Schlemmer e Lopez (2017) propõem que tal abordagem pode ser exponencialmente amplificada quando associada a dispositivos *mobile*, mídias sociais, realidade aumentada ou espaços híbridos¹.

4 Mundo da Metodologia: uma aventura pelos conceitos introdutórios de Metodologia da Pesquisa

Produzido em 2015 como um projeto da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação, dentro do Mestrado Profissional em Informática na Educação do IFRS – Campus de Porto Alegre, o Mundo da Metodologia (Figura 1) é um jogo eletrônico do gênero de aventura, desenvolvido no estilo de plataforma². Disponível na versão *desktop*, o jogo visa apoiar o ensino-aprendizagem da disciplina de Metodologia da Pesquisa, no ensino superior, facilitando a compreensão do conceito de objetivos, dentro de um estudo científico, diferenciando o objetivo geral dos específicos.

¹ Para Schlemmer e Lopez (2017), o espaço híbrido equivale às dinâmicas em que os atores agem e interagem em plataformas analógicas, físicas e/ou digitais com outros atores humanos ou não humanos, simultaneamente. Para eles, a DGBL pode envolver contextos de hibridismo, abrindo múltiplas possibilidades de participação e avaliação.

² Segundo Marinacci (2012), os jogos de plataforma são aqueles em que evolução do jogador é linear e o protagonista deve avançar em uma direção, pulando para evitar obstáculos e explorar cenários, colecionando moedas e poderes especiais para derrotar vilões ao longo do caminho. O autor cita os jogos Sonic e Super Mario Bros. como exemplos desta modalidade.

Figura 1 – Imagens do Jogo Mundo da Metodologia.



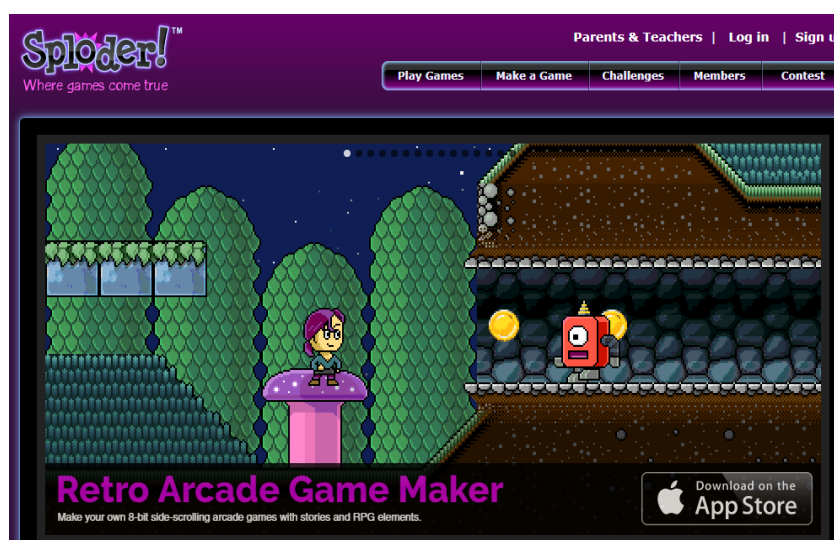
Fonte: telas do jogo no Sploder, capturadas pelos autores.

Através de uma premissa muito simples, a aplicação do Mundo da Metodologia busca potencializar a assimilação dos referidos conceitos em qualquer esfera acadêmica em que estes se façam necessários. Para proporcionar um melhor entendimento acerca da dinâmica e dos pilares que direcionaram a criação do jogo, são abordados a seguir os seguintes elementos: construção e acesso; sinopse e a ligação com conceitos introdutórios de metodologia da pesquisa; mecanismos; e comandos.

4.1 Construção e acesso

O jogo Mundo da Metodologia foi desenvolvido utilizando o Sploder³ (Figura 2), uma plataforma web de criação que permite, de forma online e gratuita, a construção, hospedagem e compartilhamento de jogos eletrônicos em diversas modalidades, entre elas: jogos de plataforma, labirintos e quebra-cabeças.

Figura 2 – Imagens do Jogo Mundo da Metodologia.



Fonte: tela do Sploder na Web, capturada pelos autores.

³ Disponível em: <http://www.sploder.com>.

Provido de ferramentas simples e intuitivas, o Sploder dispensa qualquer conhecimento em linguagem de programação, permitindo que qualquer pessoa se torne um desenvolvedor de *games*. Além disso, essa plataforma de criação funciona como um grande repositório de jogos eletrônicos, facilitando o compartilhamento destes com usuários de todo o mundo, sejam eles desenvolvedores/jogadores cadastrados no site ou não. Nesse sentido, o Mundo da Metodologia segue as mesmas regras de compartilhamento, tendo seu acesso aberto⁴ a toda comunidade virtual, com fins educacionais e não lucrativos.

4.2 Sinopse

Ao longo de sua jornada, o jogador irá se deparar com uma série de perigos e obstáculos. Porém, ele contará com a ajuda do Mago Metodológico, um sábio que possui a missão de orientá-lo quanto às tarefas, tesouros perdidos e desafios guardados pelo caminho.

4.3 Estrutura

Ao acessar o endereço do jogo, o jogador se depara com uma tela na qual ele poderá optar por clicar em dois botões, conforme mostra a Figura 3. O botão “menu” o levará a uma outra tela na qual ele poderá: dar o seu voto para o jogo de acordo com seu grau de satisfação com o mesmo; verificar as melhores pontuações realizadas por outros jogadores; acessar jogos produzidos por outros desenvolvedores; ou voltar à tela que o permite iniciar a partida.

Figura 3 – Tela iniciais do Mundo da Metodologia.



Fonte: telas do jogo no Sploder, capturadas pelos autores.

O botão “start” conduz o jogador para um outro menu onde ele deverá escolher um avatar⁵. O Sploder oferece até nove opções de avatares (Figura 4), cada um deles com as mesmas habilidades e respondendo aos mesmos comandos no teclado. Essa é uma predefinição da própria plataforma de criação, não sendo possível diminuir ou aumentar o número de personagens nesta modalidade.

É importante, também, evidenciar que não há diferenças técnicas entre os avatares nos quesitos energia, resistência a danos, força, velocidade e poder, independentemente da escolha.

⁴ Disponível em: <http://www.sploder.com/games/members/mestradoifrs/play/mundo-da-metodologia-2/>.

⁵ Segundo Bell e Robbins-Bell (2008), o avatar é um personagem gráfico que possui agência (habilidade de realizar ações) e que é controlado por um agente humano em tempo real.

Figura 4 – Avatares do jogo Mundo da Metodologia.



Fonte: telas do jogo no Sploder, capturadas pelos autores.

Como um meio de proporcionar uma leitura apropriada no que tange ao andamento e o desempenho dos jogadores na partida, já ao ingressar na primeira fase do Mundo da Metodologia, tem-se à disposição cinco indicadores, como conceitua Alves (2014) – localizados em posições padronizadas na tela. São eles: saúde, vidas, pontuação, magia e nível de energia (Figura 5).

Figura 5 – Layout dos indicadores na tela do jogo.



Fonte: telas do jogo no Sploder, capturadas pelos autores.

O indicador **saúde** refere-se à resistência física do protagonista. Representado por uma barra laranja, quanto mais danos o personagem sofrer ao longo de suas missões, mais essa barra se esvaziará. Ele está diretamente ligado a outro relevante indicador: **vidas**. Representadas por um coração, cada vida do protagonista representa uma tentativa de completar o jogo. Isso significa que os jogadores terão até três chances para finalizar o jogo, sem ter de recomeçá-lo. Contudo, ao se esgotar a barra de saúde do personagem, uma tentativa terá se esvaído.

O indicador **pontuação** refere-se ao desempenho do protagonista ao longo do caminho. Na medida em que o personagem avança, coleciona moedas de ouro, resgata tesouros e derrota inimigos, este escore aumenta.

O personagem conta com um poder mágico para enfrentar seus desafios. De posse desse recurso, o protagonista pode congelar seus inimigos com apenas um disparo. E é sobre isso que se trata o indicador **magia**. Ele aponta o número de disparos que podem ser utilizados.

Além da resistência contra danos, é possível, também, avaliar o indicador que mede a disposição física do avatar ao longo da partida. Esse indicador, chamado **nível de energia**, é representado por uma barra azul e simboliza o fôlego do personagem para a realização de saltos, rasteiras e outros movimentos.

Alves (2014) sustenta que a aplicação de elementos básicos – como esses – fazem dos jogos atividades mais engajadoras, transportando os participantes para uma experiência envolvente e imersiva. Boler e Kapp (2018), todavia, citam que o estabelecimento da meta também é essencial, em virtude de que é através dela é que se alcança um estado de vitória dentro do *game*, podendo ela ser uma conquista do participante ou o encerramento do próprio jogo. Em *games* na modalidade plataforma, a meta se dá através do cumprimento de fases e/ou da promoção do personagem à excelência, fazendo-o atingir um nível máximo, conforme ele se desenvolve.

Embora o Mundo da Metodologia tenha sido pensado para ser um jogo voltado ao ensino-aprendizagem, ao longo de suas duas fases foram acrescentados diversos objetos que, além de contribuírem para tornar o jogo mais divertido, vão ao encontro do que é sustentando pelo autor, servindo, inclusive, como formas de recompensa. Entre eles estão: diamantes que ajudam a repor as energias do protagonista; frutas que restauram a saúde do personagem; e tesouros e moedas de ouro que aumentam a pontuação dos jogadores (Quadro 1).

Quadro 1 – Recompensas encontradas ao longo do jogo.

	Tesouros: estes elementos fazem aumentar a pontuação do jogador no jogo.
	Magia: permite o jogador congelar seus inimigos. Mas, cuidado! Esta magia não é infinita. Com ela, o protagonista terá apenas três disparos.
	Magia Infinita 1: sendo um dos objetivos específicos do jogo, este poder permite ao jogador congelar seus inimigos. Ela possui uma condição infinita por tempo determinado. Depois disso, ela se converte em 13 disparos.
	Magia Infinita 2: este poder permite ao jogador congelar seus inimigos. Ela possui uma condição infinita permanente e está disponível apenas para a luta final.
	Check point: este elemento funciona como um ponto de controle. Caso a vida do protagonista se esvaia, o jogo reiniciará a partir do último <i>check point</i> alcançado.
	Gemas: ajudam a recuperar o protagonista. A vermelha restaura a saúde, mas retira um pouco da energia. A lilás aumenta a habilidade de se movimentar. A amarela aumenta a força.
	Frutas: reestabelecem a saúde do personagem.
	Livro Mágico da Metodologia: principal objetivo do jogo, este artefato é guardado pelo Mega Vilão.

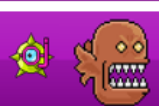
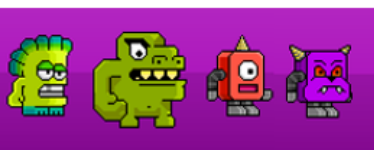
Fonte: os autores.

Além desses, o ambiente conta com outros componentes de interação que ajudam na narrativa e conduzem o jogo a uma dinâmica mais coerente com a proposta de um jogo de plataforma (Quadro 2). Estão entre eles: os antagonistas, portais de teleporte, interruptores para acionamento de elementos móveis dos cenários e os *non-player characters* (NPCs ou personagens não controlados pelo jogador, em tradução livre).

Conforme Durazzo e Badia (2011), o NPC é um personagem figurante que possui a tarefa de interagir com o jogador, apresentando elementos da narrativa criada pelo narrador. Chandler (2012) explica que o jogador pode conversar com o NPC, que pode ser representado por um guardião, por exemplo, e receber uma missão. Na sequência, o jogador tem a opção de realizar essa missão sozinho ou, como ocorre em alguns jogos, através da formação de grupos com outros jogadores ativos⁶ para executá-la.

⁶ É oportuno destacar que o Mundo da Metodologia funciona na modalidade *single player*, o que significa que ele opera no formato de jogador único, não sendo possível a formação de grupos ativos.

Quadro 2 – Componentes de interação do jogo.

	Portal: possui a função de transportar o protagonista de um lugar do cenário para outro.
	Interruptores: estes elementos funcionam como botões de acionamento. São representados por flores, cogumelos ou alavancas e seu objetivo é abrir portas, desligar armadilhas ou acionar portais de tele transporte.
	Mago Metodológico: este personagem é um NPC e possui a missão de orientar o protagonista ao longo do jogo, deixando mensagens de texto ou pergaminhos com os passos a serem seguidos.
	Mega Vilão: este é o grande antagonista do jogo. Ele guarda um compartimento onde está escondido o Livro Mágico da Metodologia. Portanto, é preciso vencê-lo para resgatar este artefato.
	Monstros aquáticos: estes inimigos fazem parte do cenário aquático do jogo. E como não há qualquer recurso para ser usado em baixo d'água, todo o cuidado é pouco.
	Monstros: estes inimigos fazem parte dos cenário terrestres do jogo. O uso de saltos, magias e outros movimentos são suficientes para derrota-los. Mas, estes não são os únicos inimigos espalhados ao longo do jogo.

Fonte: os autores.

No Mundo da Metodologia, o NPC – aqui representado pelo Mago Metodológico – tem a função de apresentar o jogo, passar orientações acerca das tarefas a serem executadas pelo jogador, objetivos a serem realizados e objetos a serem colecionados ao longo da jornada (Figura 6).

Figura 6 – Contato do jogador com o NPC.



Fonte: telas do jogo no Sploder, capturadas pelos autores.

Na visão de Bonatti (2014), o universo dos jogos eletrônicos é muito grande e está em plena expansão, ainda que não seja formado unicamente por pessoas que se encaixem no estereótipo de um jogador de videogame habitual. Grande parte desse crescimento deve-se aos chamados jogadores casuais; aqueles que preferem jogos simples, rápidos e que podem ser acessados de qualquer local, independentemente de ser pelo dispositivo móvel ou pelo *browser* de navegação. Pensando nisso, entendeu-se que a modalidade plataforma era uma opção adequada para fazer do Mundo da Metodologia um jogo curto, inteligível e acessível. Pois, mesmo que nem todos os universitários se enquadrem na classe de jogadores habituais, o grau de simplicidade dessa categoria de jogos não representaria dificuldades para jogadores iniciantes e/ou casuais, aumentando as chances de atingir ambos os perfis apontados pelo autor.

Apesar de Mattar (2010) fazer a leitura de que os jogos eletrônicos, como nenhuma outra mídia, geram envolvimento por atrair pessoas estimuladas pelo entretenimento e interatividade, Busarello (2016) acredita que o sucesso dos *games* vai além do fator diversão. Para ele, o envolvimento das experiências do indivíduo, a partir das práticas frente às regras de um novo mundo ficcional, é essencial para gerar estratégias motivacionais e engajadoras, facilitando o processo de construção de significado.

Vale esclarecer que esses aspectos percebidos por Busarello (2016) foram relevantes para complementar o Mundo da Metodologia, em especial, sob dois enfoques. O primeiro está vinculado ao aproveitamento das experiências dos jogadores habituais com jogos similares, ainda que oriundos de outros sistemas, o que amplia as possibilidades de obtenção de *feedbacks* construtivos em relação ao jogo, dado o senso crítico destes sobre o assunto. O segundo está ligado à criação de um envolvimento emocional com os jogadores casuais, posto que a inteligibilidade das linhas de comando do avatar – e que serão apresentadas na subseção seguinte – podem oferecer facilidades para os mais iniciantes, contribuindo para a construção deste elo.

4.4 Comandos do avatar

Seguindo a mesma linha de outros jogos da categoria plataforma, o Mundo da Metodologia oferece linhas de comando bastante simples para movimentar o avatar. Para acessá-las, basta que o jogador simplesmente ingresse no jogo. Automaticamente, um pequeno quadro de instruções surgirá no canto esquerdo da tela, detalhando cada movimento do protagonista e o comando do teclado correspondente (Figura 7).

Figura 7 – Quadro de instruções das linhas de controle do avatar.



Fonte: telas do jogo no Sploder, capturadas pelos autores.

No Quadro 3, são apresentadas as linhas de controles que o jogador encontrará no quadro de instruções. Ao total, o jogo conta com nove comandos, considerando os movimentos para frente e para trás, saltos, rasteiras e magia. Segundo Togneri e Lorenzoni (2005), a utilização de comandos simples, ativados por botões de controle, pode minimizar a complexidade de interação

entre o jogador humano e os componentes virtuais do jogo, sejam eles oponentes ou aliados (apoio).

Quadro 3 – Linhas de controle do avatar.

	Andar: para movimentar o avatar pelo cenário, basta usar as teclas direcionais para a direita (avançar) ou para a esquerda (retroceder).
	Salto e salto duplo: ao acionar a tecla direcional para cima o jogador fará com que o avatar dê um salto. Ao acionar duas vezes seguidas, o avatar saltará a uma altura maior. Contudo, como o salto duplo consome energia, é preciso observar o nível da barra azul, conforme indicado na Figura 5. A energia tende a se reestabelecer com o tempo.
	Rasteira (slide): ao acionar a tecla direcional para baixo e a que corresponde ao lado desejado para o deslocamento (simultaneamente), o avatar deslizará em um ataque que poderá atingir mais de um adversário ao mesmo tempo. Assim como o salto duplo, este comando consome um pouco de energia do personagem.
	Salto terremoto: basta saltar e, próximo de chegar ao chão, pressionar a tecla direcional para baixo para que o avatar cause um tremor. Este movimento elimina os adversários mais próximos.
	Magia: para disparar a magia congelante, basta pressionar a tecla "X". Contudo, este é um poder adquirido ao longo do jogo (vide Quadro 1).
	Encerrar mensagem: após as mensagens de orientação surgirem na tela, independentemente de serem advindas dos pergaminhos ou do Mago Metodológico, basta pressionar a tecla "Enter" para fechá-la.

Fonte: os autores.

O uso de linhas de controle é pertinente para proporcionar um certo grau de autonomia aos jogadores, o que, na visão de Burke (2015), é fundamental para tornar os *games* eficientes, afinal oportuniza aos competidores descoberta e aprendizado sobre os diferentes caminhos para alcançar um objetivo proposto. Para Kelly (2017), esse livre-arbítrio é primordial para gerar um equilíbrio entre a narrativa do jogo e a interação orientada, criando, assim, a percepção de uma excelente jogabilidade. Nas palavras do autor, o conceito de jogabilidade está vinculado à agradável sensação de fazer parte de algo grande que está avançando (a narrativa do jogo), ao mesmo tempo em que o jogador tem o controle de suas próprias escolhas.

5 Ligação com conceitos introdutórios de Metodologia da Pesquisa

Conforme observa Carramenha (2012), tão importante quanto a clara identificação do problema é a definição dos objetivos da pesquisa, visto que eles representam a declaração do que se pretende alcançar com o projeto. Para Tozoni-Reis (2010), a definição dos objetivos é uma das etapas cruciais de um trabalho científico, posto que, é a partir deles, que se pode delinear o desdobramento da pesquisa.

O objetivo de um estudo científico, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), está diretamente vinculado à própria significância da tese proposta pelo pesquisador, devendo ele estar atento quanto à intensão de propor a pesquisa; ou seja, sintetizar o que se deseja alcançar com ela. Esses objetivos, segundo Santos, Molina e Dias (2007), se subdividem em objetivo geral

– aquele que traz a síntese do que se deseja alcançar com o projeto – e objetivos específicos – aqueles os quais devem fornecer uma rigorosa descrição das ações para que o objetivo geral seja alcançado –, estando desdobrados em uma ordem linear ao desenvolvimento do estudo.

Procurando um alto grau de efetividade de aplicação, o Mundo da Metodologia foi estruturado seguindo duas premissas de Boler e Kapp (2018), a começar pela de que, quando se está criando um jogo de aprendizagem, deve-se começar com um objetivo instrucional específico para que o *game* não se torne complicado demais para um arranjo temporal idealizado. Tentar ensinar tudo num só jogo é um equívoco comum entre os *designers*. Assim, os autores aconselham que se foque num processo em especial com regras simples, expandindo-o somente se necessário.

A segunda premissa determina que todo *game* de aprendizagem deve possuir uma meta do jogo e um objetivo instrucional⁷. Partindo da recomendação Boler e Kapp (2018), de que um jogo precisa ser criado de forma que o estado de vitória esteja relacionado com a aquisição do conhecimento, estipulou-se uma relação direta entre a meta do jogo e os objetivos instrucionais, estando cada uma das três metas correspondendo a um objetivo específico que, se cumpridas, permitirão ao competidor atingir o objetivo central do jogo – como as premissas teóricas exploradas por ele presumem (Quadro 4).

Quadro 4 – Relação entre as metas do jogo e os objetivos instrucionais.

Metas do Jogo	Objetivos Instrucionais
Objetivo central do jogo: resgatar o Livro Mágico da Metodologia	Relação direta com o conceito de objetivo geral.
Meta 1: derrotar os inimigos na floresta. Meta 2: enfrentar o mar turbulento e encontrar a magia infinita. Meta 3: vencer o Mega Vilão.	Relação direta com o conceito e desdobramento linear dos objetivos específicos.

Fonte: os autores.

Para garantir a proximidade com os referidos fundamentos da Metodologia da Pesquisa, foram estabelecidos dois dispositivos: (1) o NPC que orienta o jogador sobre a meta a cumprir faz a equivalência desta com os objetivos instrucionais e direciona o competidor para o desafio seguinte após o anterior estar finalizado; e (2) mecanismos que conduzem o jogador a ter que cumprir inteiramente um objetivo específico (meta) para que ele possa avançar ao próximo, impedindo que ele transpasse etapas sem que estejam devidamente completadas.

6 Materiais e Métodos

O presente artigo envolve uma pesquisa quase-experimental, de caráter exploratório-descritivo, com pesquisa mista; e levantamento de dados através de observação direta, pesquisa documental, entrevistas e questionário. Este estudo, com as técnicas e características descritas, foi realizado nas instituições que aqui serão chamadas de Universidade 1 e Universidade 2, entidades particulares de ensino superior localizadas na cidade de Caxias do Sul, RS, e teve como objetivo central verificar a efetividade do Mundo da Metodologia como apoio aos alunos para compreensão e aplicação prática dos princípios que fundamentam a composição dos objetivos dentro de uma pesquisa científica.

Para tal averiguação, o *game* foi introduzido em uma atividade prática não avaliativa prevista no plano de aula das disciplinas Metodologia da Pesquisa e Empreendedorismo, matérias ofertadas pelas instituições objeto do estudo, às quais contemplam a elaboração de trabalhos científicos. A definição quanto aos participantes deu-se através de um convite aberto direcionado

⁷ Boler e Kapp (2018) conceituam a meta do jogo como o que o jogador faz para obter o estado de vitória, enquanto o objetivo instrucional é tudo aquilo que o jogador deverá aprender com o jogo. Os autores esclarecem que identificar o objetivo instrucional é tão importante quanto a meta do jogo para que se tenha uma perspectiva geral sobre ele.

pela combinação de dois critérios não probabilísticos: (1) os acadêmicos tinham que estar matriculados nas instituições objeto do estudo e (2) inscritos nas disciplinas (Quadro 5). Visto que não se tratava de uma atividade obrigatória, formou-se uma amostra de 17 alunos; porém, eles poderiam desistir de sua participação a qualquer momento, sem penalidades.

Quadro 5 – Distribuição da amostra.

IES	Turma/ semestre	Disciplina	Tamanho da turma	Participantes não formandos	Participantes formandos	Total
Universidade 1	2016/1	Metodologia da Pesquisa	10	-	6	6
Universidade 2	2017/1	Empreendedorismo	40	3	8	11
Total de acadêmicos participantes do experimento						17

Fonte: os autores.

Com vistas a maximizar seu aproveitamento, o jogo foi empregado em um espaço híbrido, cujo caráter de hibridismo deu-se através do uso sequencial de três plataformas, começando pelo próprio *game*. Em um primeiro momento, após serem instruídos quanto aos objetivos da atividade e aos elementos que fazem parte do universo do jogo (vide seção 4), os acadêmicos foram conduzidos ao laboratório de informática onde, individualmente, jogaram o Mundo da Metodologia, tomando nota de suas percepções sobre os conceitos explorados.

Em um segundo momento, aferiu-se o desempenho dos participantes, utilizando um instrumento avaliativo, autocorrigível⁸, postado no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) de cada universidade. Composto por duas questões objetivas de múltipla escolha, o aluno precisava relacionar os princípios teóricos adquiridos no *game* com os conceitos teóricos de Metodologia da Pesquisa explorados por ele. Na questão 1, os acadêmicos precisaram relacionar os conceitos de objetivo geral e objetivos específicos de acordo com as bases do jogo, sendo que a alternativa “d” é a única que apresenta a sequência correta (Figura 8).

Figura 8 – Primeira pergunta do questionário avaliativo.

Questão 1. Divididos em gerais e específicos, os objetivos de uma pesquisa constituem a finalidade de uma pesquisa científica. Com base no jogo Mundo da Metodologia, relacione os itens a seguir.

I. Objetivo geral
II. Objetivo específico 1
III. Objetivo específico 2
IV. Objetivo específico 3

1.() Derrotar os inimigos na floresta.
2.() Vencer o Mega Vilão.
3.() Resgatar o Livro Mágico do Mundo da Metodologia.
4.() Enfrentar o mar turbulento e encontrar a magia infinita.

A alternativa que apresenta a sequência correta é:

a) () I, II, III e IV.
b) () II, III, IV e I.
c) () IV, I, III e II.
d) () II, IV, I e III.
e) () III, I, IV e II.

Fonte: os autores.

⁸ O questionário estava parametrizado para que fosse respondido em apenas uma tentativa, bem como estava configurado para autocorreção somente após o participante ter respondido as duas questões.

Na questão 2, os alunos precisaram identificar as asserções verdadeiras e falsas, de acordo com o entendimento deles sobre os conceitos adquiridos através do jogo. A alternativa "b" é a única que apresenta a sequência correta (Figura 9).

Figura 9 – Segunda pergunta do questionário avaliativo.

Questão 2. Considerando os conceitos de objetivo geral e de objetivos específicos, analise as sentenças abaixo:

I. Objetivo geral de um trabalho científico traz a síntese do que o pesquisador deseja alcançar com o projeto.

II. Os objetivos específicos são idênticos ao objetivo geral, podendo, assim, a pesquisa possuir mais de uma síntese do que o pesquisador deseja alcançar.

III. Os objetivos específicos descrevem, de forma linear, os desdobramentos das ações para que o objetivo geral seja atingido.

IV. A sequência dos objetivos específicos não precisa ser rigorosamente em sequência, desde que mantenham sua ligação com o objetivo geral, visto que este representa a síntese do trabalho científico.

A alternativa que apresenta a sequência correta se asserções verdadeiras e falsas é:

a) () F, V, F, V.
b) () V, F, V, F.
c) () V, V, F, F.
d) () V, F, F, F.
e) () F, F, V, F.

Fonte: os autores.

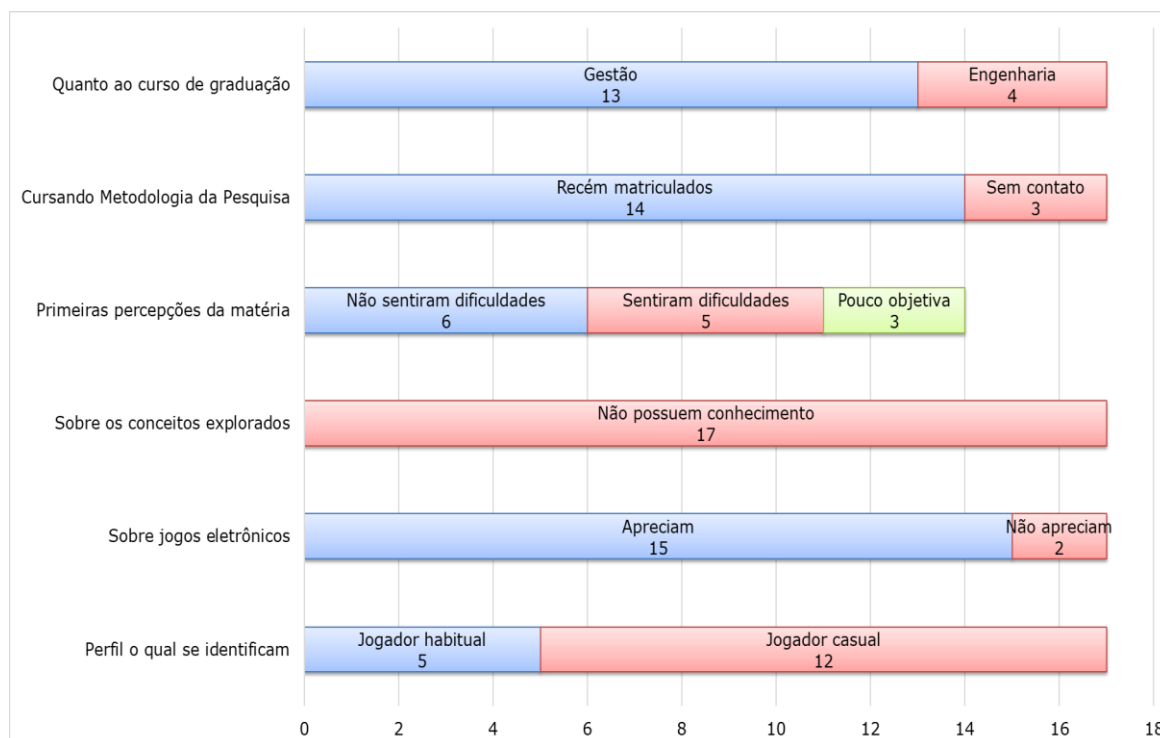
No momento final, um dos pesquisadores aferiu novamente o desempenho dos participantes; porém, desta vez, através da composição escrita dos objetivos que constituem a finalidade de uma pesquisa. Servindo-se da grafia como plataforma física, os alunos tiveram que delinear um objetivo geral e, ao menos, três específicos para projetos cujos temas eram de livre escolha.

Após o término da atividade, os estudantes foram convidados a participar do processo de validação, ficando livres para emitirem suas percepções sobre o *game*. Por meio da ferramenta Formulários do Google, elaborou-se um questionário composto por seis questões (vide subseção 7.2) e, tal como ocorreu na atividade proposta para o presente estudo, a participação dos acadêmicos no processo foi voluntária e anônima, podendo eles desistir a qualquer momento, sem penalidades.

6.1 Perfil dos participantes

De forma que se pudesse ter um entendimento mais amplo sobre o perfil dos participantes, os alunos foram previamente entrevistados, como mostra a Figura 10, apontando que, dos 17 participantes, 13 (76,47%) são oriundos dos cursos de gestão, enquanto quatro (23,53%) estão matriculados em cursos de engenharia. Ao serem questionados se estavam cursando a disciplina de Metodologia da Pesquisa, 14 deles (82,35%) responderam que recém haviam se matriculado, sendo que: seis (42,86%) afirmaram terem percepções iniciais de que o conteúdo era fácil e não sentiam dificuldades; cinco (35,71%) ponderaram dificuldades em seus primeiros contatos com a matéria; e os três restantes (21,43%) entenderam que a disciplina é pouco objetiva, tornando os conceitos iniciais muito complexos. Chama a atenção, porém, que 100% dos acadêmicos responderam não ter conhecimento sobre os princípios teóricos que envolvem os objetivos de uma pesquisa e tão pouco como é dada a sua elaboração.

Figura 10 – Levantamento quanto ao perfil dos participantes do experimento.



Fonte: os autores.

Ainda que 15 acadêmicos (88,24%) tenham demonstrado afinidade com jogos eletrônicos e outros dois (11,76%) tenham manifestado não apreciá-los, todos os participantes se dispuseram a responder o último questionamento referente ao perfil de jogador com o qual cada um mais se identificava. Nesse caso, cinco participantes (29,41%) se classificaram como jogadores habituais, enquanto os demais 12 alunos (70,59%) como jogadores casuais.

7 Análise dos resultados

Nesta seção, apresentam-se os resultados apurados neste estudo, dividindo-os nas seguintes subseções: os indicadores de desempenho advindos do experimento prático realizado em sala de aula e a validação do Mundo da Metodologia junto aos participantes.

7.1 Análise do desempenho dos participantes

Após a etapa introdutória, os participantes foram submetidos a uma sessão prática do Mundo da Metodologia. Não havendo certeza sobre o grau de adaptação dos estudantes acerca dos cenários, controles do teclado ou outros elementos que compõem a dinâmica de jogo, ficou pré-estabelecido que a sessão teria duração máxima de 20 minutos.

Finalizado o tempo de interação com o jogo, os acadêmicos voltaram-se para os AVAs de suas respectivas instituições e acessaram o primeiro questionário avaliativo. Mesmo não tendo sido programado um temporizador automático para o término do referido instrumento, ficou estipulado que a tarefa em questão teria duração máxima de 10 minutos. Nesta etapa, apurou-se que os acadêmicos atingiram 100% de acerto em ambas as questões – isso sem que o professor fosse acionado para o esclarecimento de qualquer tipo de dúvida em relação aos conceitos ou ao enunciado das questões.

Ainda que o tempo empregado para a realização da tarefa não estivesse entre os indicadores inicialmente considerados para aferir o desempenho dos participantes, é importante destacar que

o período limite previamente estipulado para a conclusão da atividade não precisou ser utilizado em sua totalidade, posto que o aluno mais rápido terminou a atividade em 2 minutos e o último questionário foi encerrado 4 minutos após o início.

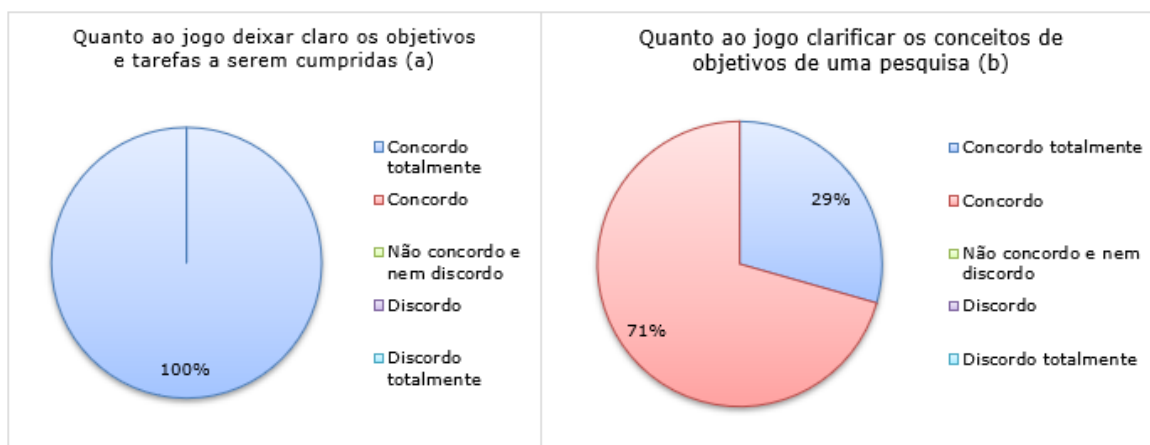
No que tange ao segundo instrumento avaliativo, observou-se que todos os participantes apresentaram propostas assertivas, tendo em vista os conceitos que envolvem a elaboração dos objetivos de uma pesquisa. É preciso evidenciar, entretanto, que mesmo havendo um caso (5,88%) onde a não linearidade na sequência dos objetivos específicos tenha sido constatada, estes não se encontravam em desacordo com as bases teóricas que fundamentam a sua concepção, uma vez que eles ainda representavam os desdobramentos do objetivo geral.

7.2 Validação do jogo

Ao término do experimento, os 17 estudantes foram convidados a proceder com a validação do jogo. Através do questionário composto por cinco perguntas objetivas e uma descritiva, buscou-se identificar o nível de aprovação dos jogadores quanto à aplicação do Mundo da Metodologia como um suporte no processo de aprendizagem. O que se constatou ao fechamento desta avaliação é que 100% dos participantes aderiram à pesquisa de *feedback*.

Ao responder à primeira questão sobre se o jogo deixa claro quais são os seus objetivos e quais tarefas devem ser cumpridas, constatou-se que há um resultado positivo em 100% das respostas (Figura 11a). Quanto ao jogo deixar claro os conceitos de objetivo geral e objetivos específicos, nota-se, mais uma vez, um resultado positivo em 100% das respostas, visto que 71% dos jogadores concordaram e 29% concordaram totalmente (Figura 11b).

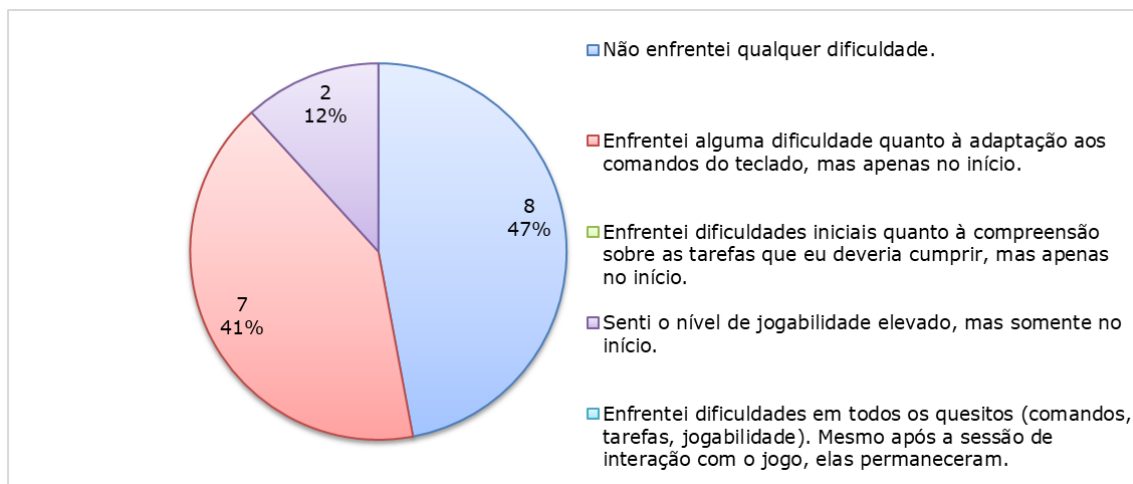
Figura 11 – Avaliação sobre se o jogo deixa claro seus objetivos e tarefas a serem cumpridas.



Fonte: os autores.

Sobre as dificuldades encontradas ao longo da partida, 47% dos jogadores afirmaram não ter enfrentado qualquer dificuldade; 41% enfrentaram alguma dificuldade inicial quanto à adaptação aos comandos do teclado; e 12% sentiram dificuldades iniciais quanto ao nível de jogabilidade (Figura 12). Vale ressaltar que, segundo esses dados – e que corroboram com o que foi percebido através de observação direta –, todos os percalços vivenciados pelos participantes foram nos primeiros minutos de contato com o Mundo da Metodologia. Nos instantes seguintes, os pontos aqui levantados foram gradualmente se minimizando, sem o suporte do professor.

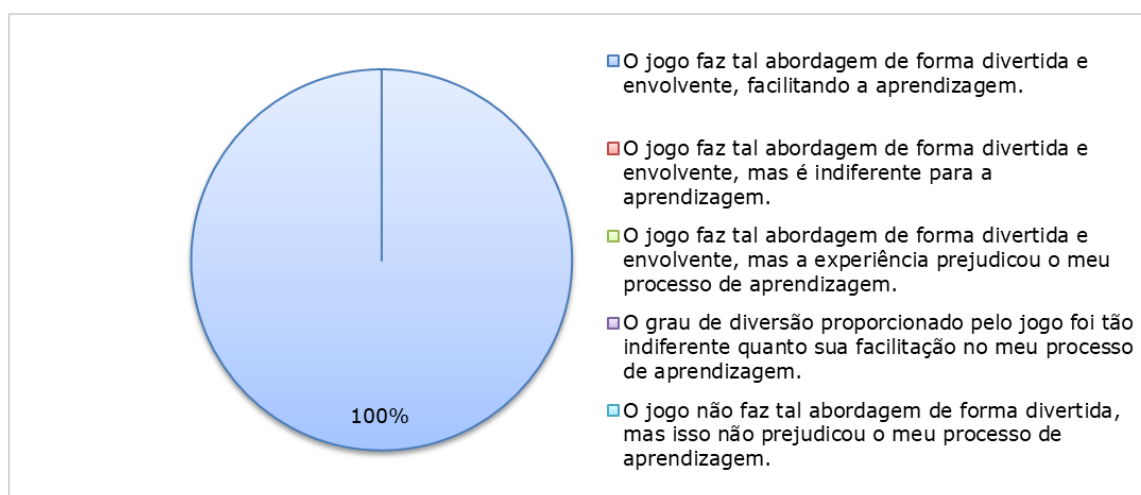
Figura 12 – Avaliação quanto às dificuldades encontradas ao longo da partida.



Fonte: os autores.

No que tange à contextualização dos princípios teóricos explorados pelo Mundo da Metodologia, 100% dos jogadores apontaram que o jogo faz tal abordagem de forma divertida e envolvente, facilitando, assim, o processo de aprendizagem dentro da disciplina (Figura 13).

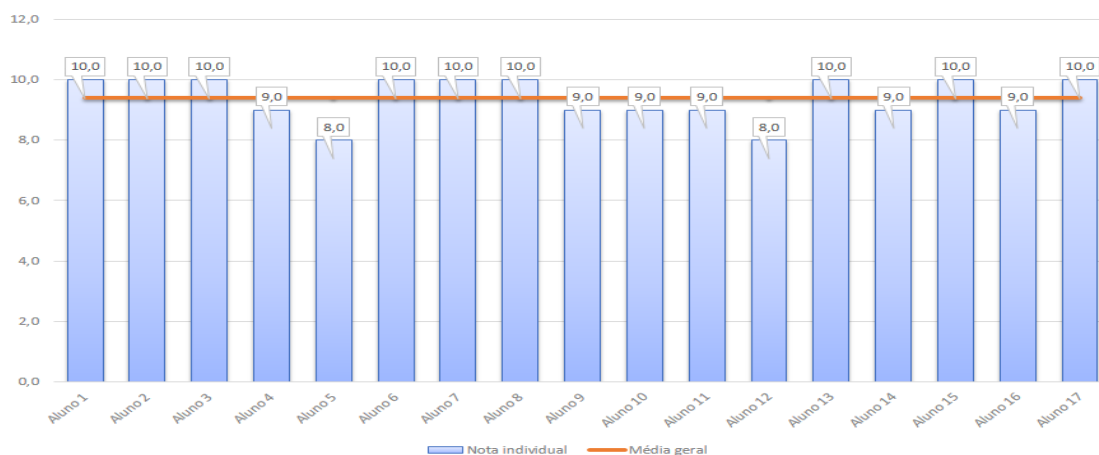
Figura 13 – Avaliação sobre a contextualização dos princípios teóricos explorados pelo jogo.



Fonte: os autores.

Na sequência, foi solicitado aos acadêmicos que atribuísem uma nota de 0,0 (zero) a 10,0, sendo que 0,0 (zero) corresponde ao grau de "muito insatisfeito" e 10,0 ao de "muito satisfeito". A Figura 14 mostra a avaliação dos estudantes na exata sequência em que responderam à pesquisa. Conforme o gráfico, nove acadêmicos avaliaram o jogo com nota 10,0; seis usuários com nota 9,0; e dois com nota 8,0. Considerando o total de participantes, a avaliação média do Mundo da Metodologia ficou em 9,4.

Figura 14 – Avaliação individual dos participantes.



Fonte: os autores.

No espaço aberto para apontamentos qualitativos, localizado no final do questionário de validação, os acadêmicos puderam prestar suas contribuições ao projeto, seja justificando as notas atribuídas ao jogo ou na forma de críticas e propostas de melhoria (Quadro 6). Posto que a participação no *feedback* era opcional, notou-se um nível de retorno muito positivo dos estudantes, uma vez que 15 deles (88,24%) responderam à questão.

Quadro 6 – Contribuições qualitativas dos participantes.

Participante	Apontamentos
Aluno 1	Muito bom, mas poderia ter uma fase de treinos.
Aluno 2	Muito bom, mas um manual ou uma fase de trenos ajudaria a melhorar a compreensão dos comandos.
Aluno 3	Os comandos foram um pouco difíceis de se acostumar no início, mas foi possível jogar.
Aluno 4	A cada objetivo específico, poderia ter uma mensagem informando que ele foi cumprido. Quem sabe, um indicador percentual poderia referir a quantidade de objetivos específicos cumpridos, dando uma noção melhor de onde o usuário está no jogo.
Aluno 5	O jogo cumpre com o que é prometido, além de ser muito divertido. Cheio de desafios e de fácil compreensão.
Aluno 6	No princípio, o jogo parecia difícil. Após eu me acostumar com os comandos, foi fácil. Não me considero um grande apreciador de jogos eletrônicos, mas me diverti.
Aluno 7	Consegui aprender com o jogo o que eu demoraria três aulas para compreender. Normalmente, Metodologia da Pesquisa é uma coisa chata, mas assim eu aprendi me divertindo.
Aluno 8	O jogo cumpre com seu propósito de forma divertida. Cheguei a sentir uma nostalgia da simplicidade e diversão de jogos que possuem objetivos claros e definidos.
Aluno 10	O jogo é ótimo e cumpre com a proposta, mas poderia ter mais fases.
Aluno 11	O jogo é ótimo. Consegui aprender bem os conceitos, mesmo não tendo feito a disciplina de metodologia da pesquisa.
Aluno 12	O jogo é divertido. Levei um pouco de tempo para me acostumar com os comandos, mas não tive dificuldades para entender o seu funcionamento e o seu propósito.
Aluno 13	Fazia algum tempo que eu não jogava. Mas achei o jogo bom, fácil e com propósitos claros. No início, por falta de prática, tive alguma dificuldade com os comandos. Depois, foi fácil.
Aluno 15	O jogo é ótimo e cumpre com a proposta, mas poderia ter mais fases (por isso dei nota 8,0).
Aluno 16	O jogo é bem desafiador, divertido, com objetivos claros, mas poderia ter mais fases. É "viciante".

Fonte: os autores.

Mesmo com uma etapa introdutória de familiarização com o jogo, dois participantes (13,33%) sugeriram a composição de um manual de instruções e uma fase de treinamento, de modo que eles pudessem melhor se adaptar aos comandos do teclado. De todo modo, muitos foram os relatos apontando que as dificuldades nesse quesito foram apenas iniciais, confirmando que o tempo estabelecido para a sessão de interação com o Mundo da Metodologia foi suficiente para essa adaptação.

Entre os respondentes, três (20%) classificaram o jogo como ótimo e dois (13,33%) como muito bom. Além disso, o divertimento surgiu nas respostas de seis acadêmicos (40%), bem como a afirmação de que o jogo cumpre com seus propósitos ou que estes ficam bem claros aos jogadores conforme o decorrer da partida.

Chama a atenção, também, o comportamento de resposta dos alunos 10, 15 e 16. Apesar de os três (20%) terem sugerido que o jogo tivesse mais fases, este quesito representou uma quebra de expectativa para apenas um deles – fato que é confirmado pelo jogador ao justificar que sua nota 8,0 decorre dessa condição.

Embora essa relação seja conclusiva somente em um dos casos, o contexto evidenciou que a ampliação do jogo pode ser uma estratégia para potencializar a construção de um envolvimento emocional maior junto aos acadêmicos.

8 Considerações finais

O presente estudo apresentou o jogo Mundo da Metodologia como proposta de um instrumento digital voltado a apoiar a compreensão, composição e estruturação de dois elementos essenciais quando da elaboração de uma pesquisa científica: o objetivo geral e os objetivos específicos. Embasado nos princípios da DGBL, o *game* em questão foi desenvolvido com a finalidade de facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos referidos conceitos dentro da disciplina de Metodologia da Pesquisa ou quaisquer outras que fizerem uso dos mesmos fundamentos nos planos teórico ou prático.

Do ponto de vista pedagógico, a DGBL proporciona uma nova dinâmica à construção do conhecimento ao colocar os estudantes como protagonistas ao longo do processo, levando-os a uma reflexão sobre o que está sendo aprendido na medida em que evoluem no jogo. E com inspiração na ideia de que o potencial da DGBL pode ser amplificado quando adotada em espaços híbridos, optou-se por inserir o Mundo da Metodologia em um ambiente com três distintas plataformas sequenciais como forma de avaliar suas contribuições no âmbito acadêmico.

Avaliando os desdobramentos deste estudo, a primeira percepção foi de que o *game* acrescentou componentes de descontração e ludicidade à sala de aula, permitindo aos alunos que se divertissem enquanto progrediam no processo de construção do conhecimento. E mesmo que a amostra, em sua maior parte, fosse formada por jogadores casuais, a introdução do jogo contribuiu eficientemente para que os participantes obtivessem êxito em ambas as plataformas empregadas para aferição do desempenho; possibilitando aos alunos que relacionassem assertivamente os conceitos explorados pelo Mundo da Metodologia e, consequentemente, atingissem um ótimo nível de aproveitamento quando da aplicação prática dos referidos fundamentos.

Dessa forma, é passível de constatação que o Mundo da Metodologia acompanhou o que é sustentado pelos autores que embasaram o presente artigo ao se mostrar um eficiente aporte tecnológico que ultrapassou a finalidade de contribuir com a consolidação das bases teóricas exploradas por ele dentro das disciplinas. O jogo oportunizou aos acadêmicos fazê-lo de forma clara, divertida e engajadora. Vale mencionar que isso também é perceptível através dos indicadores de validação que evidenciaram um alto grau de aprovação dos alunos quanto à aplicação do jogo para os objetivos propostos. Nessa acepção, destacam-se alguns índices com resultados 100% positivos, tais como: clareza quanto aos objetivos do jogo, clareza quanto aos princípios teóricos abordados e a forma que eles são contextualizados pelo *game*.

É importante ressaltar que o alcance das contribuições aqui elencadas deu-se através de um quase-experimento que apresentou a evolução de uma amostra formada por acadêmicos com

nenhum conhecimento sobre os preceitos teóricos mediados, não havendo, portanto, qualquer parâmetro que viabilize contrastar a performance entre usuários de diferentes plataformas para desenvolver os mesmos conceitos. Assim, propõe-se como trabalho futuro a realização de um estudo comparativo cujo objetivo é avaliar o grau de desempenho entre acadêmicos quando mediados por diferentes plataformas.

A pesquisa, que terá um caráter experimental, deverá contar com alunos distribuídos em dois grupos de controle: um em que os estudantes buscarão a construção do conhecimento mediados pelo Mundo da Metodologia e outro em que o processo se dará através de plataformas analógicas. Além do índice de assertividade, o tempo despendido para a realização das atividades estará entre os parâmetros observados para apuração da performance individual dos participantes do experimento.

Referências

- AGUIAR, J. S. *Educação Inclusiva: jogos para o ensino de conceitos*. Campinas: Papirus, 4º edição, 2008.
- ALVES, E. M. S. *A Ludicidade e o Ensino da Matemática*. Campinas: Papirus, 4º edição, 2007.
- ALVES, F. S. *Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras*. São Paulo: DVS Editora, 2014.
- ALVES, L. Jogos Eletrônicos e Screenagers: possibilidades de desenvolvimento e aprendizagem. In: SANTOS, E.; ALVES, L. (org.). *Práticas Pedagógicas e Tecnologias Digitais*. Rio de Janeiro: E-papers, p.143-160, 2006.
- ANTUNES, C. *Jogos para Estimulação das Múltiplas Inteligências*. Petrópolis: Editora Vozes, 19º edição, 2012.
- _____. *O Jogo e a Educação Infantil: falar e dizer, olhar e ver, escutar e ouvir*. Petrópolis: Editora Vozes, 2017.
- BELL, M. W; ROSBINS-BELL, S. Para uma Definição Expandida de "Mundos Virtuais". In: VILARRES, F. (org.). *Novas Mídias Digitais (Audiovisual, Games e Música): impactos políticos, econômicos e sociais*. Rio de Janeiro: E-Pappers, p.135-144, 2008.
- BONATTI, D. *Desenvolvimento de Jogos em HTML5*. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.
- BOLER, S.; KAPP, K. *Jogar para Aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes*. São Paulo: DVS Editora, 2018.
- BURKE, B. *Gamificar: como a gamificação motiva as pessoas a fazerem coisas extraordinárias*. São Paulo: DVS Editora, 2015.
- BUSARELLO, R. I. *Gamification: princípios e estratégias*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.
- CARRAMENHA, P. Administrando o Processo de Pesquisa. In: PERDIGÃO, D. M.; HERLINGER, M.; WHITE, O. M. (org.). *Teoria e Prática da Teoria Aplicada*. Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 40, 2012.
- CARVALHO, C. V. Aprendizagem Baseada em Jogos. In: *II Word Congress on System Engeneering and Information Technology: challenges, practices and technologies in the era of information*. Vigo: Anais do Evento, p.176-181, 2015.
- CHAGAS, C. P. *Tecnologias e Cognição: aprimorando habilidades e saberes docentes com jogos digitais*. Curitiba: Appirs, 1º edição, 2018.
- CHANDLER, H. M. *Manual de Produção de Jogos Digitais*. Porto Alegre: Bookmann, 2º edição, 2011.
- CID, E. F. K. *O Uso dos Jogos como Estratégia Motivadora no Processo de Ensino e Aprendizagem da Educação Profissional*. Vitória: Cousa, 2017.

COSTA, L. D. *O que os Jogos de Entretenimento Têm que os Educativos Não Têm: sete princípios para projetar jogos educativos eficientes*. Rio de Janeiro: Novas Ideias, 2010.

DURAZZO, L.; BADIA, D. D. Dinâmicas da Alteridade: o *role playing game* (RPG) como narrativa do imaginário. In: MONTEIRO, S.; RIBEIRO, R.; LEMES, S. S.; MUZZETI, L. R. (org.). *Educações na Contemporaneidade: reflexão e pesquisa*. São Carlos: Joao & Pedro Editores, p. 141-162, 2011.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. São Paulo: Perspectiva, 4ª edição, 2000.

KELLY, K. *Inevitável: as 12 forças tecnológicas que mudarão o nosso mundo*. São Paulo: HSM, 2017.

KENSKI, V. M. *Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas: Papirus, 2003.

LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. C. A Tecnologia e o Ensino de Química: jogos digitais como interface metodológica. In: SOUZA, R. P.; MOITA, F. M. G. S. C.; CARVALHO, A. B. G. (org.). *Tecnologias Digitais na Educação*. Campina Grande: EDUEPB, p. 131-154, 2011.

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. *Os Jogos e o Lúdico na Aprendizagem Escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

MARINACCI, J. *Construindo Aplicativos Móveis com Java*. São Paulo: Novatec Editora, 2012.

MATTAR, J. *Games em Educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2010.

MOITA, F. M. G. S. C. 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: Papirus, p. 163-178, 2017.

OLIVEIRA, M. M. *Como Fazer Projetos, Relatórios, Monografias, Dissertações e Teses*. Rio de Janeiro: Elsevier, 5ª edição, 2011.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. *Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. Novo Hamburgo: Feevale, 2ª edição, 2013.

SANTOS, G. R. C. M.; MOLINA, N. L.; DIAS, V. F. *Orientações e Dicas Práticas para Trabalhos Acadêmicos*. Curitiba: Ibplex, 2007.

SCHLEMMER, E.; LOPEZ, D.Q. Avaliação da Aprendizagem em Processos Gamificados: desafios para apropriação do método cartográfico. In: ALVES, L.; COUTINHO, I. J. (org.). *Jogos Digitais e Aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências*. Campinas: Papirus, p. 179-208, 2017.

TOGNERI, D. F.; LORENZONI, L. L. Inteligência Artificial para Jogos. In: AZEVEDO, E. (Coord.). *Desenvolvimento de Jogos 3D e Aplicações de Realidade Virtual*. Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 7, 2005.

TOZONI-REIS, M. F. C. *Metodologia da Pesquisa*. Curitiba: IESDE Brasil, 2ª edição, 2010.

Márcio da Cunha Marins

Centro Universitário Uniftec/FGV – Campus Caxias do Sul, Brasil, marciomarins@ftec.com.br

Evandro Manara Miletto

Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – Instituto Federal de Educação, Ciência de Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS – Campus Porto Alegre , Brasil, evandro.miletto@poa.ifrs.edu.br

Objetos de aprendizagem de autoria coletiva: uma concepção possível na EaD?

Learning Objects of collective authorship: a possible notion for Distance Education?

MARISTELA VIGOLO FONTANA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade La Salle

ELAINE CONTE

Universidade La Salle

ADILSON CRISTIANO HABOWKI

Universidade La Salle

Resumo: Esse estudo tem como objetivo empreender uma reflexão teórica sobre as práticas educativas que norteiam a construção de objetos de aprendizagem (OA) de autoria coletiva na educação a distância (EaD) diante das questões e desafios de reconstrução na formação humana. Trata-se de investigar, nas percepções de três coordenadoras de cursos a distância, se há como estabelecer relações associativas entre a construção de OA pelos participantes desses cursos e a formação da inteligência coletiva. O ensaio apresenta um panorama da constituição de OA em referenciais brasileiros e estrangeiros, por meio de um enfoque hermenêutico e de uma abordagem construtivo-colaborativa de experiências e concepções das professoras coordenadoras. Concluímos que a preocupação com a construção de OA de autoria coletiva contribui para a renovação dos diversos campos de saber, gerando benefícios formativos e contradições sobre os significados e os sentidos dos conhecimentos nas ações, inter-relações e atuações pedagógicas.

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem. Inteligência Coletiva. Tecnologias da Educação.

Abstract: This study aims to promote a theoretical discussion on the educational practices that guide the construction of Learning Objects (LO) of collective authorship in Distance Education (DE) to the issues and challenges of reconstruction in human formation. This is to investigate in the perceptions of three coordinators of distance courses, if there is to establish associative relations between the construction of LO by the participants of these courses and the formation of collective intelligence. The essay presents a panorama of the constitution of LO in Brazilian and foreign benchmarks, by means of a hermeneutical approach and a constructive-collaborative-approach of the experiences and conceptions of the coordinating professors. We conclude that the concern with the construction of the collective authoring LO contributes to the renewal of the various fields of knowledge, generating formative benefits and contradictions about the meanings and significances of expertise in the actions, interrelationships and Pedagogical performances.

Keywords: Learning objects. Collective intelligence. Education technologies.

1 Introdução

Nesse universo plural de produção coletiva de conhecimentos em redes digitais, “a propensão à inteligência coletiva representa a possibilidade de aumento das capacidades cognitivas das pessoas e dos grupos, quer seja a memória, a percepção, as possibilidades de raciocínio, a aprendizagem ou a criação” (LE MOS; LÉVY, 2010, p. 14). O tema proposto enfoca uma dimensão do ato de educar colaborativo, em que os sujeitos são capazes de inventar, refletir, questionar e sugerir ações, em um ciberespaço democrático da expressão coletiva e da imaginação criadora. No processo de formação e de constituição histórica, ao mesmo tempo pessoal e coletiva, que prima pela capacidade de dialogar e pensar sobre as próprias experiências da cultura educativa, associações cognitivas e de deliberação dos sujeitos, surge essa pesquisa como possibilidade de enfrentamento das tensões e conflitos próprios das questões objetivas, subjetivas e sociais regidas pela ação pedagógica em EaD.

Há, na verdade, uma quantidade de objetos técnicos que povoam nosso inconsciente coletivo e atuam em nossa imaginação e linguagem. Daí a importância de uma revisão do agir educativo, no sentido de repensar e reconstruir novas abordagens formativas, para além das finalidades técnico-instrumentais e das simplificações cognitivas, incorporando as dimensões humanas, pedagógicas, cognitivas, afetivas, históricas, filosóficas e políticas. Afinal de contas, sem sujeitos não existiriam os OA, porque eles são fruto das percepções, construções, ressignificações e reelaborações humanas. No ensino, seja presencial, EaD ou *online*, há um enraizamento histórico da tradição cultural e uma prática social que orienta os processos de humanização. Com as mudanças nas formas de educar e trabalhar com o conhecimento, e com o avanço das tecnologias digitais, é necessário implementar ações cooperativas, de forma a avaliar criticamente a sociedade e a práxis profissional.

Sob essa ótica, cabe repensar experiências de incorporação dos conceitos virtuais em ações educativas, o que direciona nossas inquietações à seguinte questão: De que forma a construção de OA de autoria coletiva pode favorecer a formação da inteligência coletiva em contextos educativos? A pesquisa analisa as experiências de construção de OA, sob o ponto de vista de três professoras coordenadoras de cursos de EaD da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), buscando compreender as relações associativas entre essa abordagem construtivo-colaborativa para a formação da inteligência coletiva, extraindo elementos das apropriações e potencialidades de autoria coletiva. Os desdobramentos tomados por perspectivas diversas de teorias de aprendizagem alcançadas pela incorporação em ações educacionais aqui investigadas podem dar um entendimento mais profundo das relações de correspondência entre as características intrínsecas da EaD e alguns processos de reconstrução de OA (MOREIRA, 2011).

Para Tarouco et al. (2014, p. 2), um OA pode ser definido como “qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto educacional (*learning object*) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos”, tendo em vista maximizar as situações de aprendizagem com o recurso. As análises das diferentes concepções e saberes pragmáticos dessa pesquisa foram realizadas por meio de um olhar hermenêutico e da aplicação de um questionário *online* com questões abertas. Por isso, refletir sobre o desenvolvimento e incorporação dos OA na ação docente, na troca de saberes e na construção de novas ações no ciberespaço também conferem importância à pesquisa. A escolha metodológica pela hermenêutica deve-se ao fato de que envolve um processo dialético e horizontal de compreensão e interpretação humana, que brota do não saber e que busca um diálogo vivo com a realidade, de abertura para o aprender com o outro (GADAMER, 1999). “Podemos ultrapassar reflexivamente nossas posições de partida hermenêuticas a cada vez diferentes e chegar a concepções partilhadas sobre uma coisa disputada” (HABERMAS, 2002, p. 57). Assim se evidencia na atitude hermenêutica o caráter cooperativo das disputas pelo melhor argumento na (re)construção de novos entendimentos sobre o mundo possibilita a participação do sujeito na construção do objeto e vice-versa (HABOWSKI; JACOBI; CONTE, 2018).

A seguir, tecemos reflexões sobre os discursos e compreensões vigentes sobre OA, bem como identificamos o desenho do estudo e os referenciais para o ensino superior, tendo em vista a elaboração de OA que respondam à reconstrução desses materiais educacionais digitais. Na sequência, nos debruçamos sobre as apreciações das concepções das professoras e as ressignificações com base nas experiências realizadas pelas coordenadoras dos cursos de EaD e as considerações finais.

2 Apreciações e desenho do estudo

Com a efervescência da EaD no cenário nacional, a partir do ano 2000, houve uma rápida expansão dessa modalidade de ensino, através de políticas públicas voltadas para a formação de professores em exercício nas redes públicas de Educação Básica. Vale ressaltar, portanto, que a intenção foi suprir as demandas da sociedade para formação de professores em exercício nas redes públicas, de educadores sem uma formação condizente com sua área de atuação. Para estimular a formação inicial e continuada de professores, foram ofertados diversos cursos de graduação e de especialização na UFRGS, como por exemplo, os cursos de Artes Visuais, Música e a especialização em Mídias na Educação, que serão evidenciados sob a perspectiva das professoras coordenadoras desses cursos voltados para a integração pedagógica das diferentes mídias e dos conteúdos educacionais de linguagens tecnológicas. Os dois cursos de licenciatura em EaD pesquisados, Artes Visuais e Música, de edição única, tiveram início entre 2007 e 2008 e a sua conclusão em 2012. Os estudantes e professores desses cursos tiveram que desenvolver um OA de autoria coletiva, como um dos pré-requisitos para a sua diplomação. O intuito dos cursos foi não só promover a inclusão digital, mas a fluência digital, buscando qualificar a Educação Básica por intermédio da inserção e do uso das tecnologias digitais e pela titulação e qualificação de seus professores. A partir destas experiências de inovação pouco habituais em contextos formativos, buscou-se, através da visão de três professoras coordenadoras, rastrear as facetas educativas à construção de OA de autoria coletiva.

O problema de investigação foi sistematizado mediante a produção de dados por meio de um questionário enviado *online* pelo *Google Forms*, a fim de compreender as complexidades dessa incorporação prática e construtivo-colaborativa de OA de autoria coletiva, bem como das contradições encontradas nesse processo e as repercussões formativas e sociais para o processo de ensino e de aprendizagem. Com isso, tentamos evidenciar, por meio de três questões abertas às docentes, seus discursos e compreensões acerca dessa temática, para assim, mergulhar nas possibilidades de ressignificação das experiências pedagógicas, voltadas para a autonomia, autoria, colaboração e construção de saberes na rede e em rede (LÉVY, 1998).

O conceito de OA é complexo e dinâmico e, por isso, não há um consenso em relação a sua definição, nem mesmo para a sua nomenclatura, sendo também chamado de objetos educacionais, de objetos virtuais de aprendizagem, de materiais educacionais digitais, etc. Objetos de Aprendizagem de autoria permitem a produção de conteúdos pedagógicos digitais, associando novas abordagens pedagógicas ao potencial da informática, por intermédio de um processo coletivo e colaborativo. Flôres (2011, p. 56) afirma que a tecnologia educacional vem facilitar o trabalho do professor, sem que ele “seja um programador, usando estruturas e procedimentos já programados, reunindo-os, agregando conteúdo e forma de tratamento de dados que dependem de sua estratégia pedagógica”.

Segundo Ayub, Carvalho e Teixeira (2006, p. 29), para atingir a eficiência de um OA, é necessária uma equipe multidisciplinar, “o trabalho conjunto dos professores de educação, designer pedagógico, usabilidade (do ponto de vista da ergonomia cognitiva), dos padrões estéticos e atrativos, do ponto de vista da comunicação propostos pelos designers”, bem como o “contexto econômico, cultural, social e a faixa etária dos usuários são elementos relevantes na adequação da linguagem adotada”. Nesse caso, o uso pelo professor desse tipo de ferramenta vai além apenas do processo de apropriação da tecnologia, visto que impõem replanejar

situações a partir das novas exigências do desenvolvimento funcional e motivacional. A possibilidade de desenvolver o seu próprio conteúdo digital, a partir de ferramentas de autoria, favorece uma atuação mais ativa e efetiva do professor que se sente mais integrado ao processo como um todo, propiciando material em consonância com o contexto cultural do seu público-alvo. O estudante, conseqüentemente, também se sente motivado e envolvido na construção do OA porque tem suas necessidades, capacidades e potencialidades reconhecidas, além de atribuir mais autonomia para o professor e os estudantes, que em coautoria usam o *software* e reconfiguram o trabalho coletivo.

3 OA na percepção das coordenadoras dos cursos - resultados

Tendo em vista que os processos de ensino a distância são dinâmicos e moventes, buscamos compreender por meio da pergunta: *Qual é o seu entendimento de objeto de aprendizagem de autoria coletiva?*, a relevância e as tensões constitutivas dessa experiência de aprendizagem para a formação coletiva. Ao perguntar sobre o que seria um OA de autoria coletiva, a professora 3 diz: *“um Objeto de Aprendizagem cuja autoria é realizada por mais de uma pessoa, de forma colaborativa”*. Quanto ao entendimento da professora 1, essa experiência possibilita duas abordagens em relação ao significado de OA: a primeira, relacionada ao desenvolvimento de um OA, que envolve distintas áreas do conhecimento de forma interdisciplinar e transdisciplinar; e a segunda, relacionada à autoria coletiva e colaborativa. Além disso, considera que em ambas as abordagens a aprendizagem é concebida pela construção de relações desafiadoras e inquietantes com o outro, sendo as diferenças um propulsor para novas aprendizagens.

O primeiro está relacionado à construção interdisciplinar e transdisciplinar de um objeto de aprendizagem envolvendo distintas linguagens e áreas de conhecimento, enfatizando tanto a operacionalidade como a diversidade do uso pedagógico do objeto. O segundo está relacionado à autoria coletiva colaborativa quando a operacionalidade técnica e/ou tecnológica já está definida e a ênfase recai somente na construção didático-pedagógica colocando em sintonia a diversidade interna a uma única área de conhecimento, a partir das diferenças constitutivas. É importante mencionar que tanto na primeira como na segunda o principal aprendizado ocorre na forma de construir relações e compreender e aceitar as diferenças, verificando que são as diferenças que possibilitam a própria construção (PROFESSORA 1).

Sabemos que todas as pessoas têm um estilo próprio de aprender e que precisam ser orientadas, conforme suas necessidades, contextos e interesses. Na verdade, todos nós somos para os outros uma oportunidade de aprendizado e nos constituímos de um imaginário social experimentado nas relações humanas, cujo reconhecimento encoraja novas práticas profissionais, sociais, culturais e conhecimentos da experiência cotidiana de sentido comunitário. Na perspectiva da professora 1, o trabalho, quando elaborado de forma colaborativa, em busca de um objetivo comum, oportuniza uma visão mais ampla e reflexiva de conhecimento, em que o ponto de vista e a opinião do outro são respeitados, motivando revisões e atualizações, melhorando inclusive a qualidade da convivência social, cujas diferenças é que desafiam e impulsionam a concretização de aprendizagens à imaginação criadora. Bransford, Brown e Cocking (2007, p. 288) afirmam que “a cooperação cria um ambiente no qual os participantes podem contribuir de acordo com o que são capazes e aprender a partir das contribuições dos que são mais competentes”, visto que a troca de ideias com os outros é uma fonte de estímulo.

No contexto de interação dialógica, a empatia necessita ser constantemente aprimorada, sendo uma habilidade social fundamental que abre espaço para as dimensões estético-expressivas e emocionais dos sujeitos. Na visão de Lévy (1998, p. 37), seria a hospitalidade e a

solidariedade que acolheria o indivíduo a um coletivo, tendo em vista que “pela hospitalidade, aquele que é separado, diferente, estranho é acolhido, integrado, incluído em comunidade. A hospitalidade consiste em atar o indivíduo a um coletivo”. A professora 1 nos diz que aceitar as diferenças contribui com a realização de um projeto coletivo. Essa interação dialética “estabelece um forte vínculo intelectual com seus colegas e conserva o interesse e o desafio necessários para manter o vigor na sala de aula” (BRANFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 247). Convergingo com isso, Lévy (1998, p. 31) reforça que, na interação “com diversas comunidades, os indivíduos que animam o Espaço do saber, longe de serem os membros intercambiáveis de castas imutáveis, são ao mesmo tempo singulares, múltiplos, nômades e em vias de metamorfose (ou de aprendizado permanente)”, em um ciclo constante de escuta, expressão, tomada de decisão e reavaliação.

A outra questão colocada pela professora 1 é a necessidade do envolvimento de distintas linguagens e áreas do conhecimento, no que se refere à operacionalidade e à diversidade no uso pedagógico para a construção de OA de autoria coletiva. Depreendemos que para a construção de um OA é necessário conhecer o tema que será abordado, definir qual abordagem pedagógica irá nortear as formas de uso e ter coerência quanto aos princípios de autoria de um projeto social aprendente dos códigos dessa linguagem. Sob essa perspectiva, é importante fornecer atividades ao estudante, para que ele se envolva em experiências concretas, por meio de “observações e reflexões sobre seu contato com o mundo, elaborando conceitos abstratos e generalizações que permitem um novo contato com a realidade, com o objetivo de testar os resultados e suas implicações em novas situações por meio da experimentação ativa” (FLÔRES, 2011, p. 112).

Para o desenvolvimento dessa proposição de construção de OA, a interdisciplinaridade seria uma forma de desfragmentar e dar sentido ao conhecimento, sendo o elo que une as diferentes esferas do saber para a formação de uma ideia mais ampla sobre as dinâmicas do mundo que impactam as práticas pedagógicas. Nessa perspectiva, o professor não fica preso a um único conteúdo, mas busca uma possibilidade científica, fundada no desejo de inovar, criar, aprender, pesquisar, colaborar na magia do encontro. O professor precisa orientar o estudante rumo ao aprender por meio de vínculos de aprendizagem, instigando a inteligência cognitiva e emocional para a resolução de problemas numa ação repleta de sentido. Assim, “ocorre uma prática inter e transdisciplinar, quando a produção do conhecimento é vista de forma aberta, espiral, sem limites, hierarquias ou superioridades” (FERREIRA, 2007, p. 155).

A transdisciplinaridade seria uma opção à resolução de problemas contemporâneos de alta complexidade. Segundo Ferreira (2007, p. 21), num modelo transdisciplinar, “todos os saberes possuem importância e a relação que um saber mantém com o outro é de natureza dialógica. Não existe uma disciplina mais significativa do que a outra e não existe um conhecimento mais significativo do que o outro”. Existem, portanto, “significações contextualizadas. No modelo de currículo transdisciplinar, a produção do conhecimento é resultado de um processo que não tem final determinado: é aberta, incessante” (FERREIRA, 2007, p. 21). Ao propor metodologias de natureza dialógica, com ações de pesquisa e práticas colaborativas, temos que avaliar o envolvimento com o processo e suas potencialidades. Na posição da professora 2, a abordagem tem um altíssimo potencial para a aprendizagem, desde que coordenado por um professor ou um pesquisador.

Excelente método de trabalho, com altíssimo potencial positivo para a aprendizagem de todos os envolvidos, desde que devidamente suportado por orientações pertinentes ao caso, sob a responsabilidade de um professor ou pesquisador, que assuma a tarefa de coordenar a equipe, de modo flexível e aberto. Tais orientações devem incluir clareza quanto: ao tema em foco, incluindo seu público-alvo e a profundidade, com que o assunto deverá ser abordado; e ao estilo da apresentação do produto final e a tecnologia a ser utilizada. Também deverá prever os perfis dos componentes da equipe de trabalho e suas capacidades individuais, antecipando possibilidades de atendimento para eventuais lacunas, por exemplo.

Ao pensar nesta abordagem construtivo-colaborativa, sugere-se um pensar de bases epistemológicas que supere a ingenuidade da simplificação dos conhecimentos, o que significa “ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador” (FREIRE, 2011, p. 39). Nas palavras de Freire (2011, p. 39), “a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer”. A resposta da professora 2 nos apresenta estratégias para nortear as ações dos participantes de forma mais dialógica, aberta e flexível, no que se refere à construção de um OA de autoria, objetivando uma formação cultural coordenada comunicativamente, num ambiente cada vez mais multicultural e plural que os espaços educativos comportam. Sendo assim, os professores precisam estar “preparados para ensinar um grupo cada vez mais diverso, com padrões cada vez mais elevados de desempenho acadêmico” (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 257). Os relatos das experiências das coordenadoras nos cursos de EaD mostram também a importância da construção e uso das tecnologias digitais e de outros recursos didáticos, de modo a apresentar um produto final que seja relevante quanto aos requisitos técnicos e pedagógicos e que envolva interação e interatividade.

Prata, Nascimento e Pietrocola (2007, p. 108) ressaltam que a produção dos OA “interativos e com qualidade pedagógica para as diversas áreas de conhecimento da Educação Básica tem sido um grande desafio para o MEC e para todos que atuam nessa área”, pois não se trata somente do deslocamento de textos didáticos para um formato multimídia, mas da produção de ações interativas, integrando novas estratégias metodológicas dos professores. Dessa forma, a ideia de construção de OA é disponibilizar um material educacional digital aberto, que possa ser constantemente aperfeiçoado. Nascimento (2007 p. 137) esclarece que um OA mal elaborado pode falhar quanto aos seus propósitos, pois os estudantes já usam com frequência “softwares, videogame e outras mídias, e têm expectativas altas sobre qualidade, acesso e interatividade. Se uma simulação, ou um jogo educativo é mal planejado ou mal implementado pode falhar completamente em atingir os objetivos de aprendizagem”.

Para a (re)elaboração do material, temos que pensar, também, na confiabilidade e na qualidade do conteúdo proposto, ou seja, nos referenciais e autoria do material produzido, para ter segurança da qualidade e confiabilidade do aparato a ser utilizado. Outra questão que deve ser destacada, ao pensar sobre a prática, é quanto à autoria nos processos educativos, buscando processos mais ativos, que preparem os estudantes para uma “adaptação flexível aos novos problemas e cenários”, aproximando-os do seu contexto sociocultural, contribuindo com sua autoestima ao construir o seu próprio material didático e tornando-os pesquisadores (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 109). Em vez de colocar o foco nos artefatos que dão vazão ao conhecimento, Costa (2014, p. 34) defende a estimulação de modos inéditos de práticas pedagógicas e percebe que “a criação de material didático por professores e alunos é uma excelente forma de fazer com que a realidade de cada escola, cidade, estado, seja reapresentada e trabalhada em sala de aula”, pois o estudante se reconhece como autor dos materiais produzidos, reforçando a sua autoestima e se sentindo atraído pelo ato de pesquisar e aprender. Além disso, o professor não é um receptor dos “materiais selecionados, editados e empacotados para consumo e torna-se um agente ativo no processo de pesquisa, seleção, edição e elaboração de seu próprio material que, ao ser disponibilizado de forma aberta na rede, passa a receber contribuições dos colegas” (COSTA, 2014, p. 34).

A construção de OA de autoria coletiva contribui com a autoestima do estudante e com a sua motivação, visto que os “aprendizes de todas as faixas etárias sentem-se mais motivados quando reconhecem a utilidade do que estão aprendendo” (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 88). Essa ação conjunta permite interações dialéticas, recriações coletivas, imaginação e colaboração, movimentando o potencial do ciberespaço e a formação da inteligência coletiva. Um conjunto de novos hábitos nesse cenário suscita maior expressão da diversidade e de produção de conteúdos culturais. Temos que aproveitar a potência que as tecnologias nos oferecem para produzir conteúdo próprio, compartilhando informação, movimentando espaços de conhecimentos, enriquecendo a cultura local e global, tornando os sujeitos capazes de atualizar

conhecimentos e se reinventar (LE MOS; LÉVY, 2010). Essa relação intersubjetiva é um ato performático ligado às estruturas discursivas em processo de (re)criação, “florescendo aos ritmos das invenções, das descobertas”, rumo a uma educação para o século XXI (LÉVY, 1998, p. 181).

4 OA em relação com a formação coletiva

Neste tópico, busca-se fazer relações entre essa abordagem construtivo-colaborativa, mediada pelo uso das tecnologias digitais, e a formação da inteligência coletiva. Lévy (1998, p. 29) diz que “a coordenação das inteligências em tempo real provoca a intervenção de agenciamentos de comunicação que, além de certo limiar quantitativo, só podem basear-se nas tecnologias digitais de informação”. Afirma ainda que é “por isso que a invenção de novos procedimentos de pensamento e negociação que possam fazer emergir verdadeiras inteligências coletivas se faz urgente” (LÉVY, 1998, p. 15). Sob essa perspectiva, precisamos “desenvolver até o máximo suas potências criativas, seja criando negócios e teorias ou então inventando ferramentas e produtos, de acordo com as habilidades de cada um” (LÉVY, 2003, p. 24).

A fim de constatar essa metamorfose, a segunda pergunta examina o que as professoras coordenadoras dos cursos de licenciatura e especialização em EaD tem produzido nos últimos tempos, utilizando a seguinte colocação: *esta abordagem mais dialógica, de projeto de pesquisa, de prática colaborativa e de criação coletiva, contribui para a formação da inteligência coletiva, indo além da mera transmissão de conteúdos?* A professora 2 considera essa proposição um excelente método ao desenvolvimento de práticas interativas, porém ela adverte que, em dada circunstância, alguns estudantes podem se apropriar mais de um determinado conhecimento que outros, em função do domínio das tecnologias, por exemplo, podendo ficar mais restrito aos estudantes com maior fluência digital, criando uma lacuna de conhecimento (*knowledge gap*) para os estudantes que não foram incluídos digitalmente. Segundo Lévy (1998, p. 181), é impossível que alguém possa dominar todos os conhecimentos ou todas as competências, isso porque, o saber da comunidade pensante não é mais um saber comum é “um saber coletivo por essência, impossível de reunir em uma só carne”. Para que as lacunas de conhecimento sejam superadas, é necessário privilegiar os movimentos de expressão do cotidiano e estar atento à divisão de tarefas para que ela ocorra de forma mais equitativa, para que todos os talentos possam ser contemplados nas manifestações contemporâneas. Para Lévy (1998, p. 71), “o ato seguinte da inteligência coletiva, o da organização, consiste em distribuir funções e órgãos na cidade, dividir tarefas, reagrupar forças e competências”. A visão da professora 2, quanto à abordagem construtivo-colaborativa, sugere uma prática que demanda como também estimula o desenvolvimento de modos inovadores de ser e de estar no mundo, distanciando-se dos objetivos de mera transmissão de conteúdos, porém:

[...] isso não é um processo automático. A propósito, dependendo de como for conduzido, pode até aumentar o Knowledge Gap, o que muito se tem constatado! É preciso considerar que a tecnologia não é a panaceia para todos os problemas de ensino-aprendizagem. Assim, as dificuldades e conflitos humanos, bem como suas qualidades, continuam as mesmas, ao se produzir um OA de autoria colaborativa, daquelas encontradas em qualquer trabalho de equipe. É fácil que o processo seja desequilibrado em termos de esforços empenhados, por exemplo. Também é fácil acontecer maior peso numa particularidade do que em outra, mesmo que potencialmente todos os talentos pudessem ser contemplados (PROFESSORA 2).

O que está ocorrendo, de acordo com a abordagem construtivo-colaborativa da professora 1 é que a inteligência se dá na experiência da linguagem.

A construção dialógica, colaborativa e/ou coletiva envolvendo investigação, práticas e criação possibilita o desenvolvimento da inteligência na experiência da linguagem, que é justamente o lugar da diferença e da interação com o outro. Segundo Maturana e Varela somos seres da linguagem e o conhecimento dá-se na linguagem (PROFESSORA 1).

Nesse cenário, o conhecimento acontece a partir de processos sociais em uma dinâmica constante de interação e troca entre o mundo e os sujeitos, que, através de um complexo sistema de cognição, as interações e as percepções, modifica o meio e muda as subjetividades, transformando-se mutuamente (MATURANA; VARELA, 2002). Para os autores, a percepção seria constituída por intermédio da ação dos sujeitos no mundo e pela sua reflexão que seria o pensar sobre o pensar e reconhecer como se conhece, sobretudo, porque “todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer” (MATURANA; VARELA, 2002, p. 32). Sob essa perspectiva, a professora 1 avalia que a inteligência e o conhecimento se dão através de processos sociais dialógicos, de prática colaborativa que requer investigação e um saber fazer criativo – fator envolvido nessas interações.

Mergulhar nessa lógica de OA gera paradoxos formativos nas práticas de EaD, mas, ao mesmo tempo, converte-se numa aventura fascinante com indagações, desdobramentos e perspectivas inovadoras de ensino. Essa proposta, na opinião da professora 3, “*tem grande potencial para contribuir na socialização dos saberes e ampliar a ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal, conforme definido por Vygotsky*”. Para Vygotsky (1998), a ZDP é alimentada por meio das discussões em processos socioculturais onde os níveis de conhecimento preexistente são expandidos e estimulados com o outro, tendo em vista a resolução de problemas de forma autônoma. O desenvolvimento proximal seria a zona em que a aprendizagem vai ocorrer, quando intermediada por alguém mais experiente, como um professor ou um colega, por exemplo, que seria um interlocutor em potencial para a resolução do problema colocado em evidência. Isso, para Vygotsky (1998), relaciona-se à oportunidade de entender e de ser entendido, de comunicar-se e educar-se com os demais, tendo na inquietação e interpelação com o outro um fator que impulsiona o desenvolvimento da mentalidade coletiva. A ZDP é uma caminhada indispensável rumo ao conhecimento evolutivo de um processo potencializado nos jogos comunicativos enraizados nas relações entre o individual e o social. A aprendizagem se dá no constante processo de interação ativa, favorecendo a curiosidade, o questionamento consigo, com o outro, com os objetos, enfim, com o mundo da reflexão e da apropriação do conhecimento. Em virtude do movimento projetivo de onde é protagonizado o OA de autoria coletiva, as professoras coordenadoras depositam confiança nessa metodologia construtivo-colaborativa. Porém, alguns aspectos contraditórios foram observados, especialmente na terceira e, portanto, última pergunta comentada, a saber: *quais os aspectos relevantes ou as contradições encontradas, quanto a essa abordagem metodológica, para o processo de construção de um OA de autoria coletiva?*

Segundo a professora 2, mesmo com as imensas potencialidades das redes digitais, ainda vigora o analfabetismo digital em alguns usuários. De fato, a proposição da construção de OA pode ter representado um grande desafio para os estudantes e professores dos cursos, já que muitos tiveram que ser incluídos digitalmente por serem imigrantes em formação. Segundo Nunes, Rangel, Schramm (2012, p. 297), o desafio quanto à inclusão digital foi totalmente superado, conforme investigado no final do curso, “0% dos alunos assinalou falta de familiaridade com recursos digitais e internet, quando foi perguntado sobre fatores de entrave aos estudos”. Essa afirmação se refere, principalmente, aos jovens diplomados, já que houve um índice de evasão no decorrer dos cursos.

As interferências, admite a professora 2, podem acompanhar alguns estudantes que se encontram em níveis mais avançados que outros, tornando assim, o processo desequilibrado em termos de esforços empenhados, já que uma das competências necessárias para o

desenvolvimento de um OA se refere ao domínio das tecnologias. Para a professora 2, “*um OA de boa qualidade nunca é feito por uma única pessoa*”. Sendo assim, foi necessário explorar os múltiplos talentos e a potência de invenção coletiva, em várias áreas do conhecimento, para a conclusão do projeto. Por isso, agora, o saber da comunidade pensante não é mais singular, mas um saber que brota da prática social e que oportuniza uma intercomunicação planetária pelo ciberespaço, em uma vasta cooperação cognitiva distribuída por toda parte. Na opinião da professora 2:

As contradições estão presentes desde o analfabetismo digital, vencido por alguns e por outros, não. Ainda é preciso enfrentar preconceitos contra uma educação mediada por TIC e, por mais absurdo que isso possa parecer, preconceitos encontrados inclusive entre intelectuais e professores com carreiras consolidadas. Muitas vezes, o medo e o constrangimento pelo desconhecimento do mundo virtual mediado por tais recursos, estão disfarçados de menosprezo e revestidos de explicações supostamente qualificadas e cheias de autoridade. É grande o peso de decisões tomadas por aqueles que detêm o poder sobre processos educacionais e políticas públicas; e muitas dessas pessoas são incapazes de assimilar a rapidez com que a sociedade mudou e está mudando. Tal velocidade de investida num mundo imaterial, como ao que as TIC nos levam, assusta; e a defesa toma a forma de travas, numa tentativa de deixar tudo "de um jeito que eu possa compreender". Quando tais limitações particulares influenciam decisões públicas, as contradições se tornam perigosas. A EaD desmascara antigos vícios e falhas da educação presencial tradicional, apenas isso. Tanto, que em decisão recente, o CNE deixou de considerá-la uma modalidade de ensino, porque, de fato, não o é; trata-se de mais um método, com suas próprias ferramentas; obviamente, ferramentas eficazes no desmascarar de falhas, que, de tão antigas, já tinham conseguido bons disfarces...

É possível ir ainda mais longe na experiência do trabalho, quando a professora aponta uma barreira ainda maior no que se refere ao preconceito entre alguns intelectuais e professores quanto ao uso das tecnologias digitais para o ensino, podendo até influenciar negativamente em políticas públicas para o setor, aniquilando ou abandonando possibilidades de inovação na área. Segundo a professora 1, uma abordagem plural que envolva a dialogicidade, a colaboração e o coletivo, parte de princípios éticos em que o conhecimento é partilhado, oportunizando uma comunicação social mais interativa e planetária, que se apropria das diferenças constitutivas dos sujeitos, oportunizando um gesto coletivo. Mesmo que a obra (OA) não exista antes do trabalho iniciar, a falta de disposição para aprender com as outras pessoas podem representar entraves culturais, sociais, econômicos, educacionais e políticos, visto que nem sempre é espontânea. Dessa forma, para que se tornem experiências significativas de aprendizagem precisamos de condições éticas, o que implica valorizar o outro e desafiá-lo para que possa superar as deficiências e desigualdades, desenvolvendo valores, atitudes e o comportamento responsável nos espaços formativos. Para a professora 1, é importante nos apropriarmos das diferenças constitutivas dos sujeitos, já que somos para o outro uma oportunidade de renovação de saberes e de crescimento intelectual, afetivo, perceptivo e criativo, pois o contato com o outro dá vitalidade ao processo de aprender, rumo ao sucesso da obra coletiva. Para a professora 3, “*a colaboração demanda acesso compartilhado a um espaço de trabalho comum e coordenação de esforços para que os esforços se complementem e alinham de forma sinérgica. Para isto comunicação entre os participantes é também relevante*”.

Vale a pena citar aqui que para a construção do projeto construtivo-colaborativo é necessário o entrelaçamento de diversas áreas do conhecimento, envolvendo os diversos atores, oportunizando a tomada de decisão que contribui com a cognição. Ao propor a construção de um OA de autoria coletiva, o professor necessita orientar os estudantes com relação aos objetivos e metas a serem alcançados, para que eles não se sintam desamparados e desmotivados a continuar. O professor precisa promover a troca de saberes entre os diversos atores de forma horizontal, já que a “transferência de autoridade, com a adoção da participação cooperativa,

resulta diretamente de uma motivação cognitiva intensa, ao mesmo tempo em que contribui com ela" (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 288). Afinal de contas, "há que se compreender e incorporar as novas linguagens digitais à reeducação dos conhecimentos, criando vínculos autônomos e cooperativos para fazer valer a autoridade da autocrítica e das inter-relações humanas" (CONTE; HABOWSKI, 2018, p. 406). Em contextos mais estimulantes e desafiadores, os estudantes tendem a persistir "porque o sucesso e a compreensão são motivadores por si mesmos" (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 296).

Sob esta ótica, não se pode ignorar as mudanças cognitivas que as tecnologias digitais têm provocado, com múltiplas possibilidades de aprendizagem, como a criação de laboratórios de pesquisa *online* (CONTE; HABOWSKI; RIOS, 2019). Esta participação coletiva e colaborativa, através de comunidades virtuais de aprendizagem, tanto locais como globais, oportuniza a criação e a produção de novos artefatos culturais, em tempos síncronos e assíncronos. A interconexão das redes e o ciberespaço tem propiciado para pesquisadores, cientistas e outros profissionais a criação de "laboratórios colaborativos ("colaboratórios") eletrônicos, por meio dos quais definem e realizam seu trabalho. Esta tendência fornece tanto uma justificativa quanto um meio para o estabelecimento de comunidades virtuais com finalidades de aprendizagem" (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 270).

As comunidades virtuais seriam uma maneira distinta que tem o potencial de encurtar as distâncias, evitando o isolamento e evasão, pretendendo conduzir o estudante a uma eterna busca. "Uma tal busca não se faz no isolamento, mas na comunicação entre os homens" (FREIRE, 1983, p. 82). A comunicação aberta contribui para que todos ensinem e aprendam, oportunizando uma atuação e correlação pedagógica com o outro no mundo, através do ciberespaço, que "tornar-se-ia o espaço móvel das interações entre conhecimentos e conhecedores de coletivos inteligentes desterritorializados", tornando metamorfoseante e nômade do saber (LÉVY, 1998, p. 29). Essas comunidades aprendentes rompem com a suposta legitimidade de que uns sabem e outros, por não saber, apenas consomem e reproduzem. Segundo Lévy (1998, p. 31), num "coletivo inteligente, a comunidade assume como objetivo a negociação permanente da ordem estabelecida, de sua linguagem, do papel de cada um, o discernimento e a definição de objetivos, a reinterpretção de sua memória". Esta negociação permanente desmascara verdades inquestionadas e falsos autoritarismos espetacularizados, que produzem discursos vazios de conteúdo. A professora 2 diz que:

As autorias colaborativas, por exemplo, desmascaram o autoritarismo, as pompas das cátedras, rompem com a suposta legitimidade de que uns sabem e mandam, enquanto outros não podem saber e obedecem. Um OA de boa qualidade nunca é feito por uma única pessoa; são necessários especialistas de várias áreas, pois ele é multidisciplinar. E tais especialistas precisam se respeitar, antes de tudo, e terem um código comum, em seguida. Mas isso implica destituir-se de poder único em si. E ter medo de perder supremacia é um sentimento humano, não um problema tecnológico. Então, as abordagens metodológicas de um mundo midiático devem ocupar-se com a pessoa, primeiro. E essa também é uma contradição interessante!

Podemos constatar, conforme o relato da professora 2, a necessidade de pensadores de várias áreas para a construção de um OA e o entrelaçamento de conhecimentos, a fim de se ambicionar resultados positivos e de não cometer os mesmos erros do passado, ao incorporar de forma compensatória os materiais didáticos ou por modismos de uma falsa modernização da educação. Quanto ao "poder único em si", citado pela professora 2, esse pensamento vai ao encontro de Sancho e Hernádes (2006, p. 19), quando afirmam que a tecnologia "parece se encontrar no fato de que a tipologia de ensino dominante na escola é centrada no professor" e nas metodologias que separam a aprendizagem da construção do conhecimento.

A contradição ocorre por conta do choque entre metodologias que separam a aprendizagem da construção do conhecimento e do ensino, fixando os sujeitos em lugares hierarquizados, com impossibilidade de movimentação. A passagem

de uma abordagem a outra é feita de ambiguidades e gera contradições ao não se explicitar o lugar de onde se está falando. A explicitação possibilitaria a passagem da relação de contraditórios a contrários, apropriando as diferenças como parte constitutiva, levando a hierarquias móveis e, por fim, ao desenvolvimento coletivo (PROFESSORA 1).

Essa reflexão pode explicar, em certa medida, a renovada necessidade que o professor tem de repensar o sentido da educação e sentir-se preparado e disposto a mudar e a renovar suas práticas, através da investigação coletiva. Porém, Bransford, Brown e Cocking (2007, p. 259) salientam a necessidade de rever e desmistificar a pesquisa como algo só para especialistas e desnecessária na escola, pois, na educação escolar, os estudantes e professores “precisam aprender sobre as descobertas advindas da pesquisa”. Tudo indica que produzir conteúdos autorais em rede, proposto para os estudantes e professores “pode ajudar estudantes e professores a desenvolver as competências necessárias para o século XXI” (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2007, p. 263). A possibilidade de criação de OA contribui e dialoga com o princípio de pesquisa no ciberespaço. Na verdade, “fora da coletividade, desprovido de tecnologias intelectuais, “eu” não pensaria. O pretendo sujeito inteligente nada mais é que um dos micro atores de uma ecologia cognitiva que engloba e restringe” (LÉVY, 1993, p. 137). Assim, podemos afirmar que abordagens dialógicas de percepção criativa propiciam novas formas de aquisição de conhecimento. Lévy (1998, p. 71) considera ainda a necessidade de ouvir o outro, em uma escuta contínua e aberta aos membros de outras sociedades, então, os “indivíduos e grupos que animam a cidade inteligente podem exprimir os problemas que lhes parecem mais importantes para a vida coletiva, tomar posição sobre estes problemas e formular argumentos em apoio a estas posições”, aprendendo de modo interdependente.

Contudo, para o aperfeiçoamento do projeto e para a resolução de problemas, podemos usar outras estratégias, como fazem os brasileiros do portal *Transparência Hacker*¹, produzindo e disponibilizando conteúdos e produtos no ciberespaço, para que sejam testados e melhorados por todos, a partir de um debate coletivo e de compartilhamento de saberes. Esse sujeito aberto, que pertence a uma comunidade pensante, pesquisa, escreve, conecta, consulta, cria, imagina, explora, porque “seu saber coletivo se materializa em uma imensa imagem eletrônica pluridimensional, quase viva em perpétua metamorfose” (LÉVY, 1998, p. 181). Esse metamorfosear e produzir metáforas fortes em redes virtuais leva os sujeitos à construção de uma inteligência coletiva que se dá pela intercomunicação no ciberespaço, renovando os saberes sociais e potencializando uma vontade coletiva de (re)aprender e (re)conhecer com o outro.

5 Considerações finais

Ao significarmos as respostas da amostra por seleção sobre o entendimento da experiência construtivo-colaborativa de OA nos três cursos de EaD, percebemos o quanto a cultura digital transforma as relações humanas e repercute nas práticas pedagógicas e sociais. Tais concepções provocam à abertura a novos modos de ver, à imaginação criadora e à capacidade de reconstruir e aprender, pois foram implementadas em espaços de reflexão e ações coletivas, associadas ao ensino e à pesquisa, com abordagens complexas e promissoras que envolvem uma prática plural de realização de projetos coautorais. Essa experiência aconteceu em um espaço formativo muito específico, com os estudantes e professores dos cursos de EaD da instituição, sendo um público

¹ Para saber mais sobre as ações da *Transparência Hacker* Brasil, consultar os seguintes (hyper)links: <http://www.canalbase.org.br/somos-a-transparencia-hacker/> ; <http://br.okfn.org/tag/transparencia-hacker/>; <http://www.tecmundo.com.br/governo/19650-transparencia-hacker-site-permite-interagir-com-governantes-e-eles-sao-obrigados-a-responder-voce-.htm> <http://politica.estadao.com.br/blogs/publicos/transparencia-hacker-vence-concurso-da-fundacao-rockefeller/>. Acesso em: 26 set. 2018.

mais restrito, mesmo assim foi possível reconhecer, compreender as ações coletivas realizadas por meio de recursos tecnológicos.

Os resultados dessa investigação sugerem a proposição da construção de OA de autoria coletiva como uma forma de resistência política e também como uma incorporação necessária às práticas pedagógico-dialógicas envolvendo pesquisa, colaboração, recriação e envolvimento dos estudantes com a produção do saber na e em rede. Para o desenvolvimento dos OA, foi necessário um movimento de interação e de troca de conhecimentos, já que não existe criação desconectada do mundo vivido e do olhar dos estudantes e professores. A interconexão no ciberespaço oportuniza formas de aprender interdependentes, contribuindo com as capacidades de aquisição de informação, de expressão e de deliberação dos sujeitos. Essa partilha do saber, por intermédio do ciberespaço e de comunidades educacionais, permite potencializar as competências humanas, que são capazes de se reinventar, promovendo momentos de criação contínua no mundo coletivo. Para Lévy (1998), a invenção de novos procedimentos em rede, como a construção de OA, propostos pelos cursos de EaD investigados, permite o desenvolvimento das potências criativas e faz aflorar a formação da inteligência coletiva. Dentre os aspectos relevantes dessa pesquisa, podemos elencar que a construção de um OA não seria só um recurso didático-pedagógico, pois envolve ideologias e abertura para o potencial da imaginação criadora em novas formas de apreender o mundo, rompendo com ações objetivistas, estagnadas, competitivas e superficiais, de práticas pedagógicas técnico-operacionais, passivas e automatizadas.

As contradições encontradas para o desenvolvimento de OA de autoria coletiva vão desde o analfabetismo digital, os preconceitos contra a EaD entre intelectuais e professores com carreiras consolidadas, além de críticas às metodologias que separam a aprendizagem da construção do conhecimento e do ensino, mantendo lugares fixos e rígidos. O diálogo, a escuta, o reconhecimento das diferenças e a aceitação do outro levam a esferas moventes e aprendentes nos processos pedagógicos, que contribuem com os processos cognitivos e com o desenvolvimento coletivo. Tivemos presente nesse trabalho algumas experiências das protagonistas nessa proposição de construção de OA, num universo complexo e plural e em permanente mutação e avaliação, desvelando um grande potencial de sentido à educação, à realização de projetos solidários e com produção de conteúdo próprio no ciberespaço.

Referências

AYUB, Adriano de Oliveira Santos; CARVALHO, Daniel Siqueira; TEIXEIRA, Ítalo Hauer. *Objetos de aprendizagem*. 2006. 80 f. Monografia (Bacharelado em Desenho Industrial) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://bdm.unb.br/handle/10483/138>> Acesso em: 15 ago. 2018.

BRANSFORD, John; BROWN, Ann; COCKING, Rodney R. (Orgs.). *Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola*. Trad. Carlos David Szkaj. São Paulo: Editora Senac, 2007.

CONTE, Elaine; HABOWSKI, Adilson Cristiano; RIOS, Miriam Benites. Ressonâncias das tecnologias digitais na educação. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 14, p. 31-45, 2019. Disponível em: <<http://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/viewFile/11110/7869>> Acesso em: 08 jan. 2019.

CONTE, Elaine; HABOWSKI, Adilson Cristiano. A autoridade do educador no cenário tecnológico: interlocuções freireanas. *Revista Interinstitucional Artes de Educar*. Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 406-425, 2018. DOI:10.12957/riae.2018.38035

FERREIRA, Hugo Monteiro. *A literatura na sala de aula: uma alternativa de ensino transdisciplinar*. 2007. 337 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. *Metodologia para criar objetos de aprendizagem em matemática usando combinação de ferramentas de autoria*. 2011. 210 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) -

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <www.lume.ufrgs.br/handle/10183/39669>. Acesso em: 10 set. 2018.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GADAMER, Hans-Georg. *Verdade e Método I: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica*. 3. ed. Trad. Flávio Paulo Meurer. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

HABERMAS, Jürgen. *Agir comunicativo e razão destrancendentalizada*. Trad. Lucia Aragão. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2002.

HABOWSKI, Adilson Cristiano; JACOBI, Daniel Felipe; CONTE, Elaine. Garimpando ideias para a reconstrução do círculo hermenêutico e do círculo de cultura. *Revista Teias*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 53, abr./jun. 2018. DOI 10.12957/teias.2018.29719

LEMO, André; LÉVY, Pierre. *O futuro da internet: em direção a uma ciberdemocracia*. São Paulo: Paulus, 2010.

LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento da era da informática*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LÉVY, Pierre. *A inteligência coletiva. Por uma antropologia do ciberespaço*. Trad. Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. *A Ontologia da Realidade*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 2011.

NASCIMENTO, Anna Christina de Azevedo. Objetos de Aprendizagem: entre a promessa e a realidade. In: PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento (Org.). *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007. p. 135-146. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>> Acesso em: 17 ago. 2018.

NUNES, Helena de Souza; RANGEL, Annamaria Píffero; SCHRAMM, Rodrigo. Primeiros Resultados e Considerações Finais. In: NUNES, Helena de Souza (Org.). *EAD na formação de professores de música: fundamentos e prospecções*. Tubarão: Copiart, 2012. p. 295-307.

PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina de Azevedo Nascimento; PIETROCOLA, Maurício. Políticas para fomento de produção e uso de objetos de aprendizagem. In: PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento (Org.). *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007. p. 107-121. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>> Acesso em: 18 ago. 2018.

SANCHO, Juana María; HERNÁNDEZ, Fernando. *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. (Org.). *Objetos de Aprendizagem: Teoria e Prática*. Porto Alegre: Evangraf, 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/102993>> Acesso em: 17 ago. 2018.

VGOTSKY, Lev Semenovitch. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Recebido em setembro de 2018.
Aprovado para publicação em abril de 2019.

Maristela Vigolo Fontana

Mestra em Educação (UNILASALLE), Técnico em assuntos educacionais na Secretaria de Educação a Distância (UFRGS), membro do Núcleo de Estudos sobre Tecnologias na Educação. E-mail: maristela_vigolo@yahoo.com.br

Elaine Conte

Doutora em Educação (UFRGS), Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade La Salle e líder do grupo NETE/UNILASALLE/CNPq, Canoas, Brasil. E-mail: elaine.conte@unilasalle.edu.br

Adilson Cristiano Habowski

Mestrando em Educação, membro do Núcleo de Estudos sobre Tecnologias na Educação - NETE/CNPq. Bolsista CAPES/PROSUC. E-mail: adilsonhabowski@hotmail.com

Jogo Digital na inclusão de alunos com deficiência visual

Digital games in the inclusion of students with visual impairment

BRUNO CESAR SOARES DILE ROBALINHO

Colégio Pedro II

CHRISTINE SERTÃ COSTA

Colégio Pedro II

Resumo: Neste artigo apresentamos o processo de construção de um jogo digital criado de forma participativa com alunos com deficiência visual (cegos e de baixa visão) de uma escola pública de referência do Rio de Janeiro, através do Jogavox, integrado ao Dosvox. O trabalho visa ações pró-ativas de inclusão e um olhar para os atuais discentes nativos digitais, que já incorporam um mundo informatizado e tecnológico. O objetivo deste trabalho é obter a percepção dos alunos com relação à validade deste instrumento pela sua usabilidade e ludicidade além de promover a inclusão. Pesquisas bibliográficas mostram que a temática de *jogos digitais* é prioritariamente de entretenimento, mas acreditamos ser interessante seu uso para fins pedagógicos. Utilizamos como metodologia a orientação qualitativa no enfoque crítico-participativo, onde os alunos experimentaram e contribuíram na criação desse jogo. Nesse processo, consideramos o produto educacional como instrumento ou recurso para a evolução da inclusão no que tange a tecnologia digital. Esperamos que este modelo de jogo contribua com o ensino inclusivo de saberes diversos visto que sua usabilidade é simples e possibilita adequações. O Jogo mostrou-se adequado ao objetivo proposto.

Palavras-chave: Jogavox. Inclusão. Deficiência Visual. Jogo digital. Ludicidade.

Abstract: In this article we present the process of constructing a digital game created in a participative way with visually impaired students (blind and low vision) of a public reference school in Rio de Janeiro through the Jogavox, integrated with Dosvox. The work aims at proactive inclusion actions and a look at the current digital native students, who already incorporate a computerized and technological world. The objective of this work is to obtain the students' perception regarding the validity of this instrument for its usability and playfulness in addition to promoting inclusion. Bibliographical researches show that the theme of digital games is primarily entertainment, but we believe its use is interesting for educational purposes. We used as methodology the qualitative orientation in the critical-participative approach, where the students experimented and contributed in the creation of this game. In this process, we consider the educational product as an instrument or resource for the evolution of inclusion in digital technology. We hope that this game model contributes to the inclusive teaching of diverse knowledge since its usability is simple and allows adjustments. The Game proved to be adequate to the proposed goal.

Keywords: Jogavox. Inclusion. Visual impairment. Digital games. Playfulness.

ROBALINHO, BRUNO CESAR SOARES DILE; CHRISTINE SERTÃ COSTA. Jogo Digital como alternativa para inclusão de alunos com necessidades educacionais específicas. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 60-78, jan./abr. 2019.

1 Introdução

O jogo em ambientes digitais é algo presente na vida dos estudantes do século XXI, tendo em vista que estes nasceram na era digital sendo inclusive conhecidos como nativos digitais. Mas, ainda hoje, o uso destes jogos é majoritariamente voltado para o entretenimento de estudantes com ou sem alguma deficiência. Além disso, é difícil encontrarmos jogos digitais que sejam verdadeiramente inclusivos, ou seja, que possam ser utilizados simultaneamente por pessoas com e sem deficiência.

As pessoas com deficiência nos últimos 30 anos têm ampliado seus direitos e garantias como cidadãos plenos na sociedade brasileira. A chamada fase da inclusão teve como marco inicial a Constituição Federal (CF) de 1988 (BRASIL, 1988) que tratou essa questão de modo amplo e difuso. Porém um avanço, embora ainda não satisfatório, tem ocorrido ao longo do tempo.

Ao falar em educação especial na perspectiva inclusiva, devemos traçar uma linha do tempo citando algumas legislações e eventos que favoreceram este processo. Em 1990, dois anos após a CF, aconteceu a Conferência Mundial de Jomtien - um encontro que promoveu a educação para todos. Neste mesmo ano, o Estatuto da Criança e Adolescente (ECA) foi promulgado no Brasil. Em 1994, foi realizada a Conferência Mundial de Salamanca, cujo cerne foi a Educação Especial. Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi promulgada em consonância com o processo de inclusão. Em 2004, o Decreto da Promoção de acessibilidade às pessoas portadoras de deficiência e com acessibilidade reduzida nos traz, em seu capítulo II, a definição de cegueira e baixa visão. Em 2006, foi lançada a Convenção dos direitos das Pessoas com Deficiência e, finalmente, em 2015, a Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) é instituída.

Como problema de pesquisa, temos a seguinte questão: os jogos digitais podem contribuir para a inclusão, na rede regular de ensino, de alunos com deficiência visual? No intuito de atender a esta questão, buscamos fundamentos da literatura no que concerne na implementação de tecnologias digitais no âmbito escolar e também através da experimentação prática na construção cooperativa de um jogo digital, visando uma maior interação com o alunado. Portanto, nosso objetivo neste trabalho foi obter a percepção dos alunos com relação à validade deste instrumento pela sua usabilidade e ludicidade ao lidar com conteúdos escolares, além de promover a inclusão.

2 Fundamentação Teórica

A história das pessoas com deficiência passou e ainda passa por diversos movimentos afirmativos e lutas sociais. A forma como a sociedade percebe essas pessoas têm sofrido transformações significativas no tempo. Estes momentos são divididos por Sassaki (1997) em quatro fases nomeadas de exclusão, segregação, integração e inclusão.

Na fase da exclusão, anterior ao segundo reinado, a pessoa com deficiência era totalmente excluída da sociedade.

Na fase da segregação, reinado de Dom Pedro II, a pessoa com deficiência passou a ter acesso à escola, mas estas eram especiais como, por exemplo, o Instituto Benjamin Constant (IBC) e o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES). Ambos no Rio de Janeiro.

Na fase da integração, começaram a surgir turmas especiais em escolas regulares. Por vezes, estas pessoas também estavam na sala comum, conforme o artigo 88 da LDBEN (BRASIL, 1961): "A educação de excepcionais, deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade".

As experiências e a luta pela concretização das políticas públicas das pessoas com deficiência deram origem à quarta fase, a fase da inclusão, na qual a pessoa com deficiência passou a ser incluída na sociedade e também na sala de aula.

De forma a termos uma inclusão efetiva, a LBI (BRASIL, 2015), em seu art. 74, afirma que "é garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva¹ (TA) que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida".

Em relação ao ambiente educacional, a educação especial, de acordo com o artigo 58 da LDBEN (BRASIL, 1996), é "a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação". Dentre estes educandos, focaremos na inclusão daqueles que têm deficiência visual (DV), seja o educando cego ou o de baixa visão.

As pessoas com deficiência visual, ao interagirem com o ambiente ao seu redor, lidam com o mundo de uma forma diferente daqueles que não possuem tal deficiência. De modo geral, os sentidos que ganham destaque são, de acordo com Ochaíta e Espinosa (2004), a audição e o tato, sendo este último, um dos principais meios de interação com o mundo.

Em termos materiais, o sentido do tato, de curto alcance, é utilizado para conhecer o objeto, seu tamanho, textura, peso etc. Por outro lado a pessoa vidente pode conhecer o objeto a distância. No que tange à audição, ouvir auxilia na comunicação e também permite a localização de pessoas e objetos. Entretanto, se o obstáculo for silencioso, este sentido não fornecerá informação suficiente.

Estas características do modo como estes sentidos são utilizados já nos indica que o processo de aprendizagem da pessoa com deficiência visual, em certos contextos, pode ser mais lento.

Ao falarmos da interação com a tecnologia digital da pessoa cega, o sentido preponderante é o da audição. Esta interação permite o uso de mecanismos que o integrem à comunicação pessoal, ao estudo, às notícias e entretenimentos. Jogos digitais são um desses mecanismos. Essa integração pode se dar por meio de emissão sonora própria ou com o uso de leitores de tela², como NVDA e JAWS³ ou ainda com o Sistema Dosvox⁴. Cabe ressaltar ainda que, para as

¹ tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. Art. 3º, inciso III da LBI (BRASIL, 2015);

² Leitores de tela são programas capazes de transformar em áudio a indicação de componentes da tela além de falar o que nelas está escrito.

³ NVDA (*NonVisual Desktop Access*), gratuito. JAWS (*Job Access With Speech*), pago.

⁴ É um sistema para microcomputadores da linha PC que se comunica com o usuário através de síntese de voz, viabilizando, deste modo, o uso de computadores por deficientes visuais, que adquirem assim, um alto grau de independência no estudo

peças com baixa visão, o recurso imagético ainda pode e deve ser utilizado e sua eficácia dependerá da severidade da deficiência.

Outra temática que surge naturalmente ao nos referirmos a jogos é a ludicidade. Huizinga (2010) nos traz algumas reflexões importantes sobre este tema afirmando que é algo inerente à própria construção humana. Para este autor,

seria mais ou menos óbvio, mas também um pouco fácil, considerar 'jogo' toda e qualquer atividade humana. [...] Não vejo, todavia, razão alguma para abandonar a noção de jogo como um fator distinto e fundamental, presente em tudo o que acontece no mundo. Já há muitos anos que vem crescendo em mim a convicção de que é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve. (HUIZINGA, 2010, prefácio)

O termo ludicidade necessita de um esclarecimento adicional tendo em vista que é bastante comum ligar este termo à brincadeiras, jogos e entretenimentos de forma livre e descompromissada e cairmos no senso comum que aponta que "em nossa maneira de pensar, o jogo é diametralmente oposto à seriedade" (HUIZINGA, 2010, p. 8). Entretanto, o autor nos faz refletir e perceber que, em muitos casos, esta afirmação não é verdadeira. Um exemplo bastante ilustrativo é o jogo de xadrez, cuja seriedade é algo inerente ao próprio jogo.

Sendo assim, "o jogo distingue-se da vida 'comum' tanto pelo lugar quanto pela duração que ocupa" (HUIZINGA, 2010, p. 12) e não pela sua seriedade ou entretenimento. Isto nos leva a uma questão maior, na qual o jogo deve proporcionar imersão, comprometimento e interesse de quem fizer uso dele.

Num ambiente educacional, os jogos digitais não devem ser subutilizados de modo a ficarem presos ao sistema estudar-decorar. Devem sim, permitir que os alunos participem de forma efetiva na construção do conhecimento. Sendo assim,

não basta acreditar que a simples introdução de um jogo qualquer seja o suficiente para uma nova abordagem que motive e faça com que os alunos construam conhecimento: é preciso muito trabalho para que ocorra uma verdadeira integração entre os jogos e a Educação, e, a partir desse processo, uma mudança no paradigma escolar. (PAULA; VALENTE, 2016 p.3)

Estes jogos podem ser utilizados para ensinar e aprender conteúdos particulares, desenvolver alguma nova habilidade ou ainda atender características específicas dos alunos, tendo deficiência ou não. Um exemplo é um aluno que se dispersa facilmente, por alguma dificuldade ou desinteresse, em sala de aula e, para ele, o jogo pode ser usado para desenvolver a concentração.

Hildebrand e Oliveira elencam uma série de características importantes que podem ser trabalhadas e vivenciadas ao se utilizar jogos digitais no ambiente escolar, entre elas "diversão, imersão em outra realidade, atemporalidade, fusão, exploração, domínio, estimulação, frustração ótima, aprendizagem, tomada de decisões, desafios das habilidades e a volta a realidade" (HILDEBRAND e OLIVEIRA, 2018, p. 115).

Em relação a alunos com deficiência, em especial a alunos com deficiência visual, faz-se necessário modelar o jogo de forma a priorizar a informação auditiva. Porém, não devemos ignorar os recursos visuais, pois no grupo participante da pesquisa há também alunos com baixa

e no trabalho. [...] A interação do usuário dá-se através de entradas via teclado. Dentre seus programas, temos editor de texto, calculadora, jogos, navegador de internet, email etc. (<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>)

visão, que, como já dito, poderão tirar proveito destes recursos a depender da severidade de sua deficiência.

A construção do conhecimento com o uso da tecnologia também encontra respaldo na visão de Seymour Papert (1993). Em seu livro *A Máquina das Crianças – Repensando a Escola na Era da Informática*, ele aborda o paradigma construcionista, com eco em Valente (1998), onde o aluno deve ter um papel ativo durante o processo de aprendizagem. Sobre essa abordagem tecnológica, o autor afirma que,

segundo esta modalidade, o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador. (VALENTE, 1998, p. 12)

Papert critica a educação tradicional e expõe a perspectiva da visão construcionista quando afirma que

a educação tradicional codifica o que acha que os cidadãos precisam conhecer e se propõe a alimentar as crianças com este "peixe". O construcionismo é construído na suposição de que as crianças farão o melhor encontrando ("pescando") para si os conhecimentos específicos de que necessitam; educação estruturada ou informal pode ajudar mais, certificando-se de que eles são apoiados moralmente, psicologicamente, materialmente e intelectualmente em seus esforços.⁵ (PAPERT, 1993, p. 139)

A partir deste pensamento e após ter migrado para os Estados Unidos na década de 1960, indo trabalhar no Massachusetts Institute of Technology (MIT), Papert desenvolveu a primeira versão da linguagem Logo, em 1967, neste novo paradigma. Esta linguagem – interpretada e interativa – permite que uma sequência de ordens em linguagem natural seja enviada a um robô [com formato de tartaruga], possuidor de uma caneta, que as cumpre fielmente, permitindo que se façam desenhos / gráficos em um papel. Versões gráficas dessa linguagem foram desenvolvidas para serem usadas em computadores e atualmente estão disponibilizadas em diversos idiomas.

Nesta mesma linha, Hildebrand e Oliveira (2018) apontam que os orientadores estimulem seus alunos a construírem seus conhecimentos, de forma ativa, colaborativa e participativa e que os discentes não tenham um comportamento passivo de apenas receber conteúdos já prontos.

Com base nestas ideias, produzimos um protótipo de um jogo de tabuleiro, cujo nome é *Trilha do Conhecimento*⁶, cuja tela da versão 2.0 (a mais atual) está apresentada na figura 1.

⁵ Traditional education codifies what it thinks citizens need to know and sets out to feed children this "fish." Constructionism is built on the assumption that children will do best by finding ("fishing") for themselves the specific knowledge they need; organized or informal education can help most by making sure they are supported morally, psychologically, materially, and intellectually in their efforts.

⁶ Para obter o jogo, solicite-o através de brunopedagogo.cp2@gmail.com.

Figura 1 – Tela de abertura da Trilha do Conhecimento



Fonte: o Autor, 2018.

As ideias e reflexões postas anteriormente dão sustentação e significado ao desenvolvimento desta pesquisa. Apresentamos na próxima seção uma breve história da evolução do Jogavox, programa essencial para o desenvolvimento deste jogo.

3 A evolução do Jogavox

O programa Jogavox, parte integrante do Sistema Dosvox, teve sua construção inicial focada nas pessoas com deficiência visual, uma vez que faz uso da síntese de voz - característica inerente do sistema Dosvox. Entretanto, com suas constantes modificações e evoluções, cada vez mais aspectos visuais estão sendo incorporados. Com isto, incluem-se pessoas cuja deficiência visual é a baixa visão e também o público em geral.

Desenvolvido inicialmente por Érica Cunha em sua dissertação (CUNHA, 2007), o Jogavox continha uma parte voltada à criação e simulação em Windows e uma parte voltada à execução do jogo dentro do Dosvox. Neste momento embrionário, o aluno com deficiência visual só tinha acesso ao jogo pronto por meio do sistema Dosvox.

Em 2009, Lidianne Silva, durante seu curso de especialização (SILVA, 2009), participou da criação e implementou o Jogavox totalmente integrado ao Dosvox. Isto deu autonomia às pessoas com deficiência visual que passaram a poder criar, executar e jogar jogos disponibilizados no novo programa.

Há duas formas de produzir jogos no Jogavox: através de formulários ou por um roteiro.

O método do preenchimento de formulários era o único disponível na versão inicial do Jogavox. A favor deste método está a facilidade do preenchimento dos campos uma vez que todos já aparecem listados na tela (figura 2) e também são lidos pelo sintetizador de voz. As limitações desta forma estão no fato de não se ter a percepção global do jogo durante sua criação e, especialmente, do processo de criação ser bastante trabalhoso.

Figura 2 – Preenchimento por formulário (Lugar e Slide)

Editar os lugares do jogo

Editando lugar

Nome	Capa
Categoria	
Imagem de fundo	
Mídia de fundo	
Cor do fundo	
Cor da letra	

Pontos ganhos ao chegar	0
Resposta esperada	
Se OK, que lugar?	
Erro, que lugar?	
Jogo termina aqui?	NÃO

Memória da resposta	

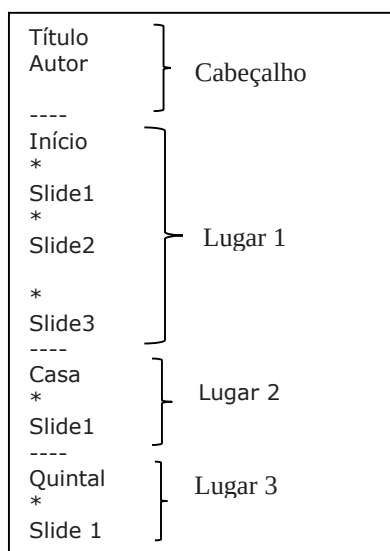
Editor do slide, ESC termina

Título	Capa 1
Figura	
Posição da figura	
Mídia a tocar	
Espera a mídia	SIM
Avanço automático	AUTO
Efeito	
Fala Texto	
Posição do texto	
Texto 1	
Texto 2	
Texto 3	
Texto 4	
Texto 5	
Texto 6	
Texto 7	
Texto 8	
Texto 9	
Texto 10	

Fonte: O Autor.

Buscando um modo de simplificar o trabalho de criação de jogos, sem precisar ficar entrando e saindo de várias telas para editar o jogo, foi elaborado o método de criação por roteiro. O roteiro é um arquivo comum de texto com uma estrutura bem objetiva (figura 3), na qual a pessoa digita diretamente o jogo – seus comandos⁷ – e, posteriormente, importa este arquivo para o Jogavox para que possa ser utilizado.

Figura 3 – Esquema de um Roteiro



Fonte: O Autor.

⁷ Podem ser encontrados no manual Manual básico de criação de roteiros para produção de jogos no Sistema Jogavox. Disponível em: http://intervox.nce.ufrj.br/~rubens.dosvox/Site_Jogavox/Manuais/Manual_do_Roteiro_Jogavox-01-08-2014.pdf. Acesso em: 12 set. 2018.

Com o passar do tempo, o Jogavox tem se tornado mais robusto. Na versão 3.0, em vigor, “tem a parte nova, que é a agregação do Script. O Script é uma ferramenta que você agrega ao jogo para ele fazer operações, cálculos e decisões lógicas. Ele é um complemento.” (BORGES apud SILVA, 2017, p. 138).

4 Procedimentos Metodológicos

Configurando-se como uma pesquisa qualitativa no enfoque crítico-participativo com visão histórico-estrutural, os pesquisadores atuaram diretamente com alunos com deficiência visual do Ensino Médio de uma escola de referência na cidade do Rio de Janeiro. A escolha desta metodologia é pelo fato do interesse de estudo não estar apenas voltado aos alunos em si, mas também em salientar a transformação da realidade (TRIVIÑOS, 1987).

A decisão por este grupo de alunos não foi aleatória, tendo em vista que, na nossa prática profissional, aprendemos que materiais “alternativos” desenvolvidos para alunos com deficiência, em geral, atendem a todos os alunos. Dizemos que “se é bom para o deficiente, é bom para todos”.

Em relação à pesquisa qualitativa, apontamos cinco pontos cruciais.

- Tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave;
- É descritiva;
- A preocupação é com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto;
- Possibilita análise indutiva de dados;
- A busca pelo significado é o essencial nesta abordagem.

Utilizamos cinco instrumentos de coleta de dados:

- Questionário inicial sobre o perfil do participante;
- Observação direta, cujo intuito foi captar as reações dos alunos durante o uso do jogo;
- Armazenamento do fluxo de movimentação do participante durante o jogo, para captar o desempenho do jogador e a usabilidade do jogo como, por exemplo, o tempo de jogo, o número de jogadas e o número de perguntas respondidas;
- Questionário pós-jogo para que o participante opinasse sobre usabilidade, dinâmica e estética do jogo;
- Entrevista com os alunos para coletar suas impressões após jogar.

As escolhas das cores e fonte do jogo não foram aleatórias. No caso das cores das casas do tabuleiro utilizou como referência as cores pigmentadas primárias opacas: amarelo, vermelho e azul. Quanto à fonte e seu tamanho, optou-se pela Arial, por ser uma fonte sem serifas, de instalação padrão nos computadores e semelhante à *Aphont*, utilizada no IBC. Seu tamanho ficou entre 20 e 24, de acordo com a região livre da tela.

Com os dados obtidos a partir dos instrumentos citados, utilizamos a abordagem de Mathison (1998) que trata da triangulação de dados, ou seja, o cruzamento de dados provenientes de instrumentos de coletas distintos, a fim de obter resposta sobre a questão proposta, o que nos permite verificar se os dados foram convergentes (quando dados de diferentes fontes ou coletados a partir de diferentes métodos concordam, o resultado é a convergência.⁸).

O processo ocorreu em mais de um ciclo, mediante ao apontamento dos alunos de necessidade de reformulações e acréscimos a serem feitos no jogo, os quais foram implementadas no ciclo 2, precisando serem repetidos os quatro últimos instrumentos de coletas de dados.

O intuito da metodologia aqui escolhida foi investigar a percepção dos alunos com deficiência visual em relação à utilização de um jogo digital construído para contribuir na apropriação de conhecimentos pedagógicos de forma lúdica.

5 Resultados e Discussões

Neste item, apresentamos uma análise acerca dos dados obtidos a partir de nossos cinco instrumentos de coleta já citados, com o objetivo final de estabelecer uma convergência entre eles de acordo com a triangulação de Mathison.

Cabe ressaltar que a efetiva participação na presente pesquisa dos sete alunos que se dispuseram a dela fazer parte, todos do ensino médio, só teve início após o preenchimento dos termos de assentimento e consentimento, conforme a idade do aluno. No intuito de manter o anonimato desses alunos, sempre que necessário, utilizamos a codificação **aluno 1** até **aluno 7** para destacar suas falas ou alguma emoção que se destaque durante as partidas.

5.1 Análise da coleta de dados do perfil do aluno participante

O questionário *Perfil Do Aluno Participante* foi o primeiro dos instrumentos de coleta de dados aplicado e que nos permitiu ter um perfil dos sujeitos da pesquisa.

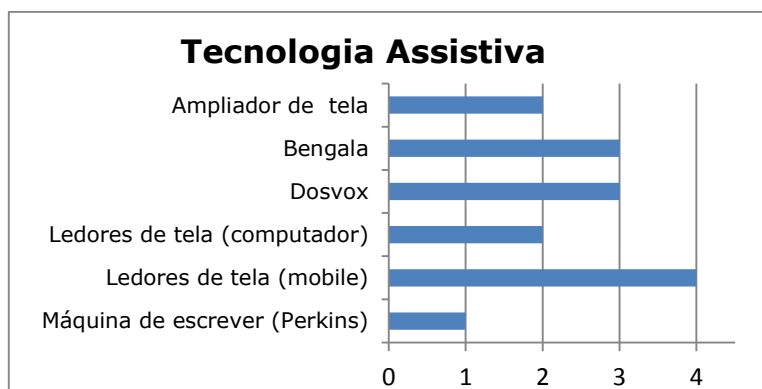
Os alunos participantes têm idades entre 16 e 20 anos e, verificamos que 5 deles (71,4%) são maiores de idade. Quanto ao sexo, também verificamos que 5 alunos (71,4%) são do sexo masculino. Frisamos ainda que, entre os menores de idade, um é do sexo feminino e outro, do masculino.

A classificação dos alunos em possuidores de cegueira ou baixa visão deu-se com base no capítulo II do Decreto 5296 (BRASIL, 2004). Verificamos que os 3 alunos com baixa visão utilizam textos ampliados e os 3 alunos cegos utilizam textos em Braille. Além deles, há 1 aluno em fase de transição que não mais é capaz de ler textos em *Aphont*, 24 negrito, que é a utilizada pelo IBC, mas ainda não domina o sistema braille. Assumimos, portanto, que quatro alunos se configuram como cegos e três como alunos de baixa visão.

⁸ When data from different sources or collected from different methods agree, the outcome is convergence.

Os alunos foram convidados a selecionar até três TAs que mais utilizam dentre as seis opções disponíveis, como mostrado na Figura 4. Verificamos que os *smartphones (mobile)* representam importante meio de inclusão na vida destes alunos.

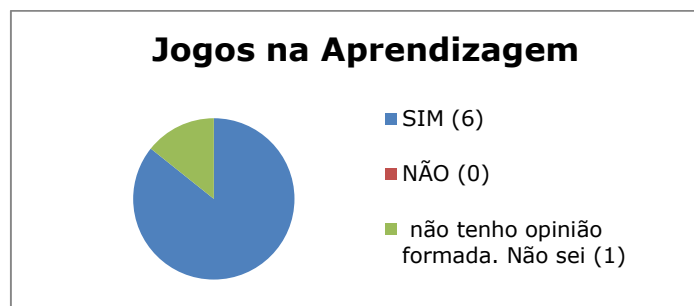
Figura 4 – Tecnologia Assistiva



Fonte: o Autor, 2018.

Em relação ao pensamento dos alunos sobre a utilização de recursos digitais no ensino, apenas 1 aluno se mostrou contrário. Em seguida, questionamos se os alunos concordavam com a premissa de ser positivo o uso de jogos na aprendizagem, 6 alunos concordaram com esta premissa e apenas 1 aluno ainda não tem certeza sobre o fato. Ninguém se opôs. Estes dados são apresentados na figura 5, a seguir.

Figura 5 –Jogos na Aprendizagem

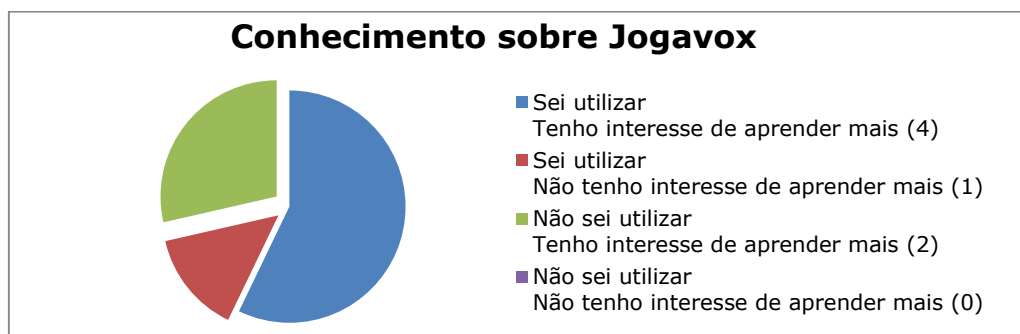


Fonte: o Autor, 2018.

Buscamos nos informar também sobre o nível de conhecimento desses alunos com o Jogavox, que está no cerne desta pesquisa.

No quesito relacionado ao Conhecimento sobre Jogavox (figura 6), verificamos que apenas 1 aluno (14,3%) apontou não ter maior interesse pelo Jogavox mesmo já o conhecendo e, ainda assim, colocou-se à disposição de participar da pesquisa. Estimamos que com essa nova utilização reflita sobre as diversas possibilidades que o Jogavox proporciona e que, com isto, venha a recuperar seu interesse. Por outro lado, 2 deles (28,6%), mesmo não sabendo utilizar o sistema, mostraram interesse em conhecer mais. Para estes, foram ensinados conceitos básicos necessários para acesso e utilização do programa Jogavox.

Figura 6 – Conhecimento sobre o Jogavox



Fonte: o Autor, 2018.

Por fim, os alunos foram questionados acerca do uso de jogos digitais, de modo geral. Também quisemos saber sobre jogos já utilizados no Dosvox. Em especial, focamos explicitamente no Jogavox, com o intuito de descobrirmos que jogos eles já utilizaram, pedimos que explicitassem dois destaques e o motivo destas escolhas. Os dados obtidos estão no quadro 1.

Quadro 1 – Utilização de jogos no Jogavox

Utilização de jogos no Jogavox
aluno 1 - Nenhum.
aluno 2 - Nenhum.
aluno 3 - Nenhum.
aluno 4 - Qual o instrumento. Ensina as crianças a conhecerem os instrumentos musicais.
aluno 5 - Nenhum.
aluno 6 - Pandemia Mortal e Conto dos Cabritinhos. Eu considero os jogos engraçados.
aluno 7 - Nenhum.

Fonte: O Autor, 2018.

Em relação ao Jogavox, cinco dos sete alunos não o utilizavam como meio de entretenimento ou aprendizagem. Isto nos fez refletir sobre sua eficácia na construção de jogos que atendam aos anseios dos alunos ou na sua divulgação. Este dado é um incentivo para esta pesquisa que visa corroborar com a utilização do Jogavox como meio de entretenimento e também de aprendizagem lúdica, por meio da construção e utilização de jogos.

5.2 Comparativos dos ciclos de aplicação da pesquisa

Foram feitas duas aplicações da pesquisa de modo a ter dados evolutivos a partir das modificações do jogo construídas em parceria com os 7 alunos participantes. Houve um intervalo de 2 semanas entre as aplicações de modo a contemplar tudo quanto fosse possível das sugestões dos alunos.

Cada ciclo é formado por quatro etapas: aplicação do jogo com observação participante do pesquisador, obtenção do relatório final do jogo, questionário pós-jogo e entrevista pós-jogo.

5.2.1 Análise comparativa da observação durante o jogo

Ao aplicar o jogo, acompanhamos a partida de forma a coletar informações subjetivas acerca do interesse em continuar o jogo, sua jogabilidade e também sua compreensibilidade. O quadro 2 resume os resultados obtidos.

Quadro 2 – Comparativo observacional durante o jogo.

Características	Ciclo 1	Ciclo 2
Reações constantes	Risos e murmúrios de dúvidas sobre o conteúdo. Davam “cola” entre si.	Os risos e murmúrios permaneceram.
Pergunta: Acerto e Erro	Não demonstravam chateação e o jogo fornece a resposta correta.	Acréscimo de pistas para as perguntas ajudaram a pensar mais.
Interesse no jogo	5 alunos de 7 perguntaram “Pode jogar de novo?” e jogaram.	5 alunos de 6 sentiram vontade de jogar de novo e jogaram.
Tamanho da letra	Pequena, mesmo aproximando da tela.	Houve melhora, mas consideram que ainda precisa aumentar a letra
Tempo de jogo	15 minutos	20 minutos para duplas. 8 minutos para individual.

Fonte: o Autor.

Outras novidades apreciadas no ciclo 2:

- Gravação de partes do jogo com a voz de um dos autores, logo reconhecida pelos alunos;
- Acréscimo de efeitos sonoros, como o dado rolando. Os alunos alegaram gerar maior envolvimento (imersão) no jogo;
- Alteração no critério de vencedor do jogo: ganha quem fizer mais pontos e não quem chega primeiro. Com isso, torciam para cair em casa de perguntas e ganhar pontos;
- Poder jogar com 1 ou 2 jogadores;
- Mudanças de parte das casas vazias (amarelas) para casas de perguntas (azuis).

Houve diversos comentários positivos sobre as mudanças implementadas e foi claro o sentimento de contribuição uma vez que participaram ativamente na melhora do produto a partir das colocações do ciclo 1 da aplicação. Acreditamos que a ludicidade foi um aspecto motivador da aprendizagem uma vez que os alunos participantes se empolgavam e queriam jogar mais, participar mais e acertar mais.

5.2.2 Descrição comparativa do arquivo gerado ao final da partida

O jogo foi construído de modo que, ao final de cada partida, um arquivo resumo avaliativo é gerado. Com este arquivo, é possível averiguar a média de rodadas necessárias para completar a partida, o desempenho de cada participante em relação ao conteúdo, incluindo a quantidade de perguntas recebidas, os erros e acertos entre outras informações.

No ciclo 1, observamos que o número de rodadas variou entre 9 e 13. No ciclo 2, também obtivemos a mesma variação.

Esta variação tem influência de três fatores:

- A magnitude do valor obtido ao lançar o dado;
- O sorteio da casa de Sorte ou Azar;
- Resposta às perguntas;
 - No caso de acerto, permanece na posição atual;
 - No caso de erro, retorna à posição anterior.

Pretende-se que esse instrumento auxilie o professor que aplicar o jogo na sua turma a adaptá-lo de modo que cada vez mais se adeque à realidade do seu alunado.

5.2.3 Análise comparativa do questionário pós-jogo

Após cada um dos ciclos de avaliação, reaplicamos o questionário pós-jogo, baseado na escala de Likert⁹ (os valores 1, 2, 3, 4 e 5 são, respectivamente, discordo totalmente, discordo em parte, não concordo nem discordo, concordo em parte e concordo totalmente. O X representa a opção quando a assertiva não cabe àquela pessoa). Este questionário procurou subsidiar a análise que avaliou a qualidade do produto desenvolvido nesta pesquisa. Estas informações estão em forma de comparativo entre o ciclo 1 e o ciclo 2, a partir das modificações feitas no jogo com base nas avaliações dos alunos. Optamos por dividir estas informações nas tabelas 1, 2 e 3, contendo 4 perguntas em cada.

Tabela 1 – Questionário pós-jogo – Parte 1

Assertivas		Escala de Likert											
		Ciclo 1						Ciclo 2					
		1	2	3	4	5	X	1	2	3	4	5	X
1.	<i>As explicações das regras e descrição das casas do tabuleiro foram compreensíveis.</i>	0	1	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0
2.	<i>As informações para localizar onde está a peça do tabuleiro foram suficientes.</i>	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	6	0
3.	<i>Senti vontade de continuar a partida até o final.</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0
4.	<i>O jogo me estimulou a estudar de forma lúdica.</i>	0	1	1	2	3	0	0	0	0	1	5	0

Fonte: o Autor, 2018.

Os resultados do ciclo 2 apontam a manutenção ou melhora em todas as assertivas deste primeiro bloco.

Percebemos que 100% dos alunos tiveram plena compreensão de como o jogo estava montado e quais são suas regras, o que nos mostra um ganho de 14,3% em relação ao ciclo 1. Os mesmos 100% também conseguiram identificar a localização de sua peça no tabuleiro, também superando o resultado alcançado no ciclo 1, que era de 85,3%.

O fato de já conhecerem o jogo não parece ter impacto negativamente, já que 100% deles continuam com o mesmo entusiasmo de seguir a partida até o final. Uma mudança bastante

⁹ É uma escala de satisfação ou grau de concordância das proposições feitas ao respondente.

significativa é o fato de, no ciclo 2, ter aumentado para 83,3% o percentual de alunos que concordam totalmente com o jogo ter estimulado a estudar de forma lúdica, e os outros 16,7% concordarem em parte com tal afirmação. Isto nos evidencia que as mudanças feitas no jogo viabilizam que este viés possa também ser um meio de aprendizagem. O total de participantes favoráveis é agora de 100% contra 71,5% do ciclo 1.

Tabela 2 – Questionário pós-jogo – Parte 2

Assertivas		Escala de Lickert											
		Ciclo 1						Ciclo 2					
		1	2	3	4	5	X	1	2	3	4	5	X
5.	A usabilidade via teclado nas perguntas fechadas (múltipla escolha) foi adequada.	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0
6.	A usabilidade via teclado nas perguntas abertas (de resposta curta) foi adequada.	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0
7.	O tempo necessário para jogar foi adequado.	0	1	1	0	5	0	0	0	0	0	6	0
8.	O resumo do jogo ao final da partida apresentou informações importantes.	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	6	0

Fonte: o Autor, 2018.

As questões 5, 6 e 8 foram aprovadas por 100% dos alunos, mesmo fator alcançado no ciclo 1. Em relação ao tempo de jogo, na questão 7, houve um acréscimo em sua aprovação, alcançando os 100%. No ciclo 1, eram apenas 71,5% dos alunos que apreciavam o tempo utilizado por partida.

Tabela 3 – Questionário pós-jogo – Ciclo 1 – Parte 3

Assertivas		Escala de Likert											
		Ciclo 1						Ciclo 2					
		1	2	3	4	5	X	1	2	3	4	5	X
9.	A disposição do texto na tela favoreceu minha leitura.	0	2	1	0	0	4	0	1	0	1	1	3
10.	As cores das casas do tabuleiro são boas.	0	0	0	1	2	4	0	0	0	0	3	3
11.	A cor da peça do tabuleiro é boa.	0	0	1	0	2	4	0	0	0	0	3	3
12.	O jogo precisa ser melhorado.	0	0	1	5	1	0	1	1	1	3	0	0

Fonte: o Autor, 2018.

A pergunta 12 é de suma importância para avaliação de necessidade de mudanças no jogo. Com base nesta pergunta, sobre o jogo precisar ser melhorado, 14,3% consideram o jogo regular, outros 14,3% consideram que o jogo precisa totalmente de melhora e 71,4% consideram a necessidade de melhora, ainda que reconheçam características positivas do jogo. Isto aponta a necessidade de reformulações, as quais foram implementadas para a aplicação do ciclo 2.

As perguntas 9, 10 e 11, abordam questões visuais e, portanto, ela não se aplica a 57% dos participantes. Utilizaremos como referência os outros 3 participantes que, são os três com baixa visão. Houve uma melhora na avaliação da disposição no texto da tela, ainda assim, um dos alunos (33,3%) considerou que o texto ainda estava muito ruim para ser lido. Os outros 2

(66,6%) consideraram bom ou ótimo. Em relação às cores das casas, tivemos uma elevação para 100% dos alunos aprovando as novas cores da casa. Acreditamos que isto seja consequência da diminuição do quantitativo de casas amarelas, já que estas, por vezes, confundiam-se com a peça branca.

Com relação a melhoras futuras do jogo, tivemos 16,7% desconsiderando qualquer necessidade de mudança no jogo. Outros 16,7% consideram que ainda há alguns pontos a melhorar. Ainda um grupo de 16,7% não tem muito certeza sobre esta necessidade, mas não se coloca contra. Entretanto, 50% ainda considera a necessidade de evolução do jogo, para abarcar cada vez mais funcionalidades e, também, agregar conhecimentos. Um dos possíveis motivos pode ter sido a não inserção de outras disciplinas.

5.2.4 Análise da entrevista pós-jogo

Cada aluno foi entrevistado, podendo detalhar questões de pontos positivos e negativos do jogo e da sua dinâmica e sugestões de melhora. Também questionamos cada um sobre a possibilidade de apropriação deste conhecimento por outros professores e por eles mesmo, através de minicursos voltados ao desenvolvimento de novos jogos. Foi possível estabelecer uma correlação entre as respostas obtidas na entrevista com as observações feitas durante o jogo. Estas informações estão sintetizadas no quadro 3, para o ciclo 1 e no quadro 4, para o ciclo 2.

Quadro 3 – Entrevista pós-jogo – Ciclo 1

1. Sentiu-se angustiado em algum momento da partida? Qual?	
Avaliação	De modo geral, os alunos não tiveram problema. O aluno 1 relatou não estar confortável com o tamanho da letra, achando-a pequena, mas compensada pelo áudio e o aluno 6 demonstrou insegurança na questão referente ao conteúdo.
2. As informações escritas na tela (ou lidas pelo sintetizador) foram suficientes para entender o que estava ocorrendo? Comente.	
Avaliação	Quase todos responderam sim, somente o aluno 5 se manifestou em contrário e afirmou que precisava da letra maior, pois ele prefere ler. O aluno 7 não teve problema, mas nos informou que a palavra "inócua" não foi bem pronunciada pelo sintetizador.
3. Quanto à aparência (estética), o jogo está bem disposto na tela e facilitou a compreensão da proposta? (para quem couber). Comente.	
Avaliação	Os alunos com baixa visão falaram que a informação é compreensível.
4. Quais as qualidades positivas do jogo, virtudes e acertos?	
Avaliação	A questão da aprendizagem foi abordada por 6 dos 7 alunos, como são mostradas a seguir: a) aluno 1 – "Tem de bom é a questão da aprendizagem". b) aluno 2 – "No jogo deu para aprender coisas que temos dúvidas no dia a dia". c) aluno 3 – "Ele é bom porque a pessoa pode estudar de uma maneira muito mais dinâmica [...] é um modo muito mais prático de aprender os conteúdos". d) aluno 4 – "Ele proporciona uma maior interatividade do deficiente visual ao mundo dos jogos." e) aluno 6 – "Ele usou o conteúdo que eu tava estudando, como calorimetria, temperatura" f) aluno 7 – "Tem a parte do conhecimento que é boa.". "É um jogo que estimula você a querer continuar."
5. Quais as qualidades negativas do jogo, ou seja, vícios e falhas?	
Avaliação	Os alunos com baixa visão (3) apontaram que a fonte estava pequena. Um dos alunos afirmou que tinham poucas casas de perguntas e um outro, que deveriam ter outros gêneros de perguntas. Há um aluno que não gostou da música da entrada e outro aluno disse que preferia que fosse tudo gravado, pois não gosta das vozes sintetizadas.
6. Que características ou funcionalidades você gostaria que uma nova versão do jogo tivesse?	
Avaliação	As funcionalidades sugeridas pelos alunos foram: • aumentar o número de casa de perguntas, • aumentar a dificuldade das perguntas conforme avance no tabuleiro, • ter pistas em todas as perguntas

	• ter mais possibilidades de jogadores (1, 2, 3, ... não só duplas), • inserir mais opções de disciplinas, • inserir mais sonoplastia. • ganhar o jogo quem tiver mais pontos.
	7. <i>Gostaria de aprender outros conteúdos a partir de jogos desenvolvidos no Jogavox?</i>
Avaliação	Todos afirmaram que sim e, em particular, o aluno 5 afirmou que "O estudo com a diversão, como este jogo mesmo tem. Ele ajuda muito."
	8. <i>Qual sua opinião quanto a professores aprenderem a utilizar o Jogavox para desenvolverem jogos para o processo de inclusão?</i>
Avaliação	De modo geral, 6 dos 7 alunos são favoráveis, mas há algumas divergências na forma, pois há quem acredite que deveria começar do fundamental e depois dar seguimento. Outro aluno afirma que os professores já deveriam ter aprendido. Outros 2 alunos apontam que deveria ser apresentado para aqueles professores que demonstrarem interesse pelo tema. O único aluno discordante revela o medo de achar que ensinando isto aos professores, eles acharão que o aluno com DV só vai querer jogo e poderão não trabalhar com os demais recursos inclusivos.
	9. <i>Você gostaria, em momento futuro, de participar de curso (ou oficina) para aprender a criar jogos no Jogavox a fim de ajudar na sua aprendizagem e de outros?</i>
Avaliação	Entre os participantes, 3 alegaram que não e, como justificativa de dois deles, não ter prazer ou "perfil" para informática (na parte da produção) pois não gostam. Entre os que concordam, houve comentário relativo ao estudo como menciona o aluno 1 "O jogo tem um arranjo que ele te atrai. Poder de atração que o jogo tem. Ajudaria bastante no estudo" e também o aluno 5 fala sobre o jogo voltado ao estudo. "É um recurso de estudo que ajuda a pessoa"
	10. <i>Caso haja algo adicional a mencionar, por não terem sido contempladas nas perguntas, fique à vontade.</i>
Avaliação	Nesta pergunta, os alunos citaram, por vezes, propostas que outros já tinham feito. Foram lembradas questões como: a) inserir sonoplastia; b) abertura a outras disciplinas em tabuleiro próprio ou misturado; c) aumento do tempo do jogo, assumindo que quanto mais tempo, mais estudo; d) jogadores ligados via Internet; e) acréscimo de outras atividades do jogo, como, por exemplo, o sugerido pelo aluno 7 "escolha um jogador para retornar X casas".

Fonte: o Autor, 2018.

Com base nas respostas a estas entrevistas, no ciclo 1, podemos sintetizar que o Jogo é inclusivo e positivo desde que ele não seja utilizado como substitutivo de outras tecnologias de acesso, mas sim uma opção a mais disponível para o uso de pessoas com e sem deficiência visual. Ademais, as questões do conteúdo e da aprendizagem foram amplamente citadas pelos alunos, de modo que eles enxergam nos jogos não apenas entretenimento, mas também uma forma lúdica de aquisição de conteúdo.

Quadro 4 – Entrevista pós-jogo – Ciclo 2

	1. <i>Sentiu-se angustiado em algum momento da partida? Qual?</i>
Avaliação	De modo geral, os alunos não tiveram problema. O aluno 1 relatou não estar confortável com a leitura das opções pelo sintetizador quando falava a letra da opção. O aluno 6 relatou ter se confundido no uso do teclado pressionando a letra da opção escolhida mais de uma vez, antes de dar enter, o que ocasionou o entendimento de erro pelo jogo.
	2. <i>As informações escritas na tela (ou lidas pelo sintetizador) foram suficientes para entender o que estava ocorrendo? Comente.</i>
Avaliação	Neste ciclo, todos os alunos responderam que sim e o aluno 4, por exemplo, acrescentou que "Tudo foi fornecido com a maior riqueza de detalhes. Nada escapou. E tá ótimo"
	3. <i>Quanto à aparência (estética), o jogo está bem disposto na tela e facilitou a compreensão da proposta? (para quem couber). Comente.</i>
Avaliação	Os alunos com baixa visão falaram que a informação é compreensível, mas que seria ainda melhor aumentando o contraste com a imagem de fundo.
	4. <i>Quais as qualidades positivas do jogo, virtudes e acertos?</i>

Avaliação	Neste segundo ciclo de aplicação os alunos apontaram o acolhimento das modificações propostas por eles como pontos positivos sem deixar de mencionar a importância que isto tem na aprendizagem do conteúdo: • Aumento das casas de perguntas, que propiciaram mais oportunidade de aprendizagem; • Gravações na voz do autor em algumas partes e a inserção das pistas tornaram o jogo mais dinâmico. As pistas também ajudaram na aprendizagem; • Partida para 1 ou 2 jogadores; • Revisão de conteúdo.
<i>5. Quais as qualidades negativas do jogo, ou seja, vícios e falhas?</i>	
Avaliação	Dois alunos com baixa visão, apesar do aumento do tamanho da fonte, ainda apontaram que esta estava pequena. Outros dois alunos frisaram que a presença da voz sintetizada não é muito apreciável e prefeririam que tivesse mais voz humana, tornando o som mais agradável ao participante. A música da Adelle permaneceu, desagradando um dos alunos.
<i>6. Que características ou funcionalidades você gostaria que uma nova versão do jogo tivesse?</i>	
Avaliação	As funcionalidades sugeridas pelos alunos foram: • aumentar a dificuldade das perguntas conforme avance no tabuleiro e criar fases; • limitar a quantidade de pistas a serem usadas pelo participante; • ter mais possibilidades de quantidade de jogadores por partida (1, 2 ou mais); • inserir mais opções de disciplinas; • escrever Saída e Chegada no início e final, respectivamente, da trilha;
<i>7. Gostaria de aprender outros conteúdos a partir de jogos desenvolvidos no Jogavox?</i>	
Avaliação	Todos afirmaram que sim e há de se destacar a fala do aluno 4 quando este diz "Sem sombra de dúvida" e o aluno 5, que acredita serem os jogos benéficos "até para pessoas que tenham alguns problemas de concentração"
<i>8. Qual sua opinião quanto a professores aprenderem a utilizar o Jogavox para desenvolverem jogos para o processo de inclusão?</i>	
Avaliação	De modo geral, 5 dos 6 alunos são favoráveis, mesmo havendo algumas diferenças na motivação. Todos enxergam que este processo de inclusão mediado pelo Jogavox e voltado ao aprendizado dos conteúdos é uma importante estratégia de fixação ou aquisição de conteúdos. O aluno 3 enfatizou que "Eu acho importante, pois assim eles vão poder, de acordo com suas disciplinas, criar jogos focados em determinados conteúdos que os alunos apresentam maior dificuldade tendo uma forma mais dinâmica e agradável, tudo se torna mais compreensível" O único aluno discordante, aluno 4, entende que estes jogos produzidos no Jogavox devam estar bem revistos, modificados pelos seus autores e prontos, de tal maneira que os professores só inseririam seus conteúdos, não deixando margem para um pensamento que segundo ele é comum, no qual "ia reforçar aquela ideia de que o cego só brinca".
<i>9. Você gostaria, em momento futuro, de participar de curso (ou oficina) para aprender a criar jogos no Jogavox a fim de ajudar na sua aprendizagem e na de outros?</i>	
Avaliação	Neste segundo ciclo, apenas um dos alunos manteve sua posição de não ter interesse de participar destes cursos. Portanto, 1 aluno mudou de posição, o aluno 4. Este fez uma afirmação muito enfática, afirmando que "Sim, Justamente. Pensaria sim, com o intuito de trazer conhecimento. De avançar no nível intelectual do indivíduo, mas não assim de tratar só como uma brincadeira. Ser mais do que uma brincadeira. Uma oportunidade de inclusão. Uma Oportunidade de aprendizado". Esta opinião corrobora com a proposta deste projeto.
<i>10. Caso haja algo adicional a mencionar, por não terem sido contempladas nas perguntas, fique à vontade.</i>	
Avaliação	Todos os alunos afirmaram não haver nada a acrescentar ao que já fora dito anteriormente.

Fonte: o Autor, 2018.

Percebemos a satisfação dos alunos ao jogarem a versão 2.0 do jogo que continha muitas de suas contribuições e, nos respaldando em Papert (1993), entendemos que eles estavam 'pescando', ou seja, construindo o conhecimento, independentemente da programação.

De acordo com Huizinga (2010), a ludicidade não é antagônica à seriedade e, como já havíamos mencionado, duas pessoas jogando xadrez não estão rindo e, ainda assim, é uma atividade lúdica. Em nosso jogo, os alunos queriam conquistar mais pontos para ganhar a partida e nesse processo, ganhavam conhecimento, autonomia e reconhecimento.

No âmbito das TAs, o Jogavox passou a ter um lugar de relevância para o grupo pesquisado. O desinteresse pelos jogos do Jogavox, evidenciado pelo quadro 1, no qual só 2 alunos apontaram

terem jogado algum de seus jogos, foi superado, e 100% deles passaram a ter interesse de jogar outros jogos para se divertir e aprender.

Quanto à inclusão, respaldada pela LDB (1996), caracterizamos o jogo como inclusivo, tendo em vista que há recursos imagéticos e sonoros e efetivamente permite a participação conjunta de pessoas com e sem deficiência visual. Ainda acreditamos que pessoas com outras especificidades poderiam utilizar o jogo sem maiores dificuldades, por conta da sua simplicidade da interação.

6 Considerações Finais

Este artigo visa uma mensagem em prol da contínua luta para uma inclusão total. Focamos a questão da deficiência visual como propulsora desta discussão e destacamos que uma deficiência não deva ser impeditiva para participação plena do cidadão na sociedade.

O jogo digital, aqui apresentado, foi construído de forma participativa com alunos com deficiência visual, abarcando elementos funcionais, auditivos e imagéticos. Este jogo tem o intuito de estimular a utilização de recursos lúdicos para a aquisição de conhecimento e ser inclusivo.

Apresentamos também uma tecnologia digital de custo zero, o Sistema Dosvox e, integrado a ele, o programa Jogavox, no qual foi construído o jogo Trilha do Conhecimento.

Acreditamos que ele tenha atendido o propósito de ser inclusivo, uma vez que suas informações pareceram claras e o modo de interação se mostrou bem simples o que viabiliza que pessoas com outras deficiências e pessoas que não dominam a informática possam fazer uso do mesmo.

Finalizando gostaríamos de deixar registrada nossa crença no seu poder transformador e nossa expectativa de que o leitor se sinta impelido a desenvolver outras propostas inclusivas, criativas, inovadoras e significativas na busca de uma educação cada vez mais emancipadora, autônoma, crítica e para todos.

Referências

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 12 jan. 2018.

_____. Decreto da Promoção de acessibilidade às pessoas portadoras de deficiência e com acessibilidade reduzida. DECRETO Nº 5.296. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 4.024*. Brasília: Senado Federal, 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L4024.htm>. Acesso em: 12 jan. 2018.

_____. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394*. Brasília: Senado Federal, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 12 jan. 2018.

_____. *Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência – Lei nº 13.146*. Brasília: Senado Federal, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 12 jan. 2018.

CUNHA, Erica Esteves. *Jogavox: ferramenta e estratégias para construção de jogos educacionais para deficientes visuais*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/~tiagoborges/jogavox/textos /EricaEstevesCunha.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2017.

HILDEBRAND, Hermes Renato; OLIVEIRA, Fabiana Martins de. Ludicidade, Ensino e Aprendizagem nos Jogos Digitais Educacionais. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, V. 21, n. 1, p. 106-120, jan./abr. 2018. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/download/59479/49425>>. Acesso em: 12 set. 2018.

HUIZINGA, Johan. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010. (Coleção Estudos).

MATHISON, Sandra. Why Triangulate? *Educational Researcher*, v17 n2 p13-17 Mar 1988. Disponível em: <<https://blogs.baruch.cuny.edu/com9640/files/2010/08/whytriangulate.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2018.

OCHAÍTA, Esperanza; ESPINOSA, Maria Ángeles. Desenvolvimento e intervenção educativa nas crianças cegas ou deficientes visuais. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Org.). *Desenvolvimento psicológico e educação*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 3v (Coleção Transtornos do desenvolvimento e necessidades educativas especiais).

PAPERT, Seymour. *The Children's Machine: rethinking school in the age of the computer*. New York: BasicBooks, 1993. Disponível em <<http://learn.media.mit.edu/lcl/resources/readings/childrens-machine.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2018.

PAULA, Bruno Henrique de; VALENTE, José Armando. Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. *Revista Ibero-americana de Educação*, v. 70, n 1, p. 9-28, 2016.

SASSAKI, Romeu, K. Inclusão. *Construindo uma sociedade para todos*. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SILVA, Lidiane Figueira da. *Geometria e cegos – Um jogo computacional no processo de aprendizagem de trigonometria*. Rio de Janeiro, 2009. Monografia de final do curso apresentada ao Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação (PGTIAE), do Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://intervox.nce.ufrj.br/~tiagoborges/jogavox/textos/monografia_lidiane.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2018.

SILVA, Wesley Pereira da. *Jogos digitais adaptados para estudantes com deficiência visual: estudo das habilidades cognitivas no Dosvox*. 2017. 145 f., il. Dissertação (Mestrado em Educação)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017. <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/23348/1/2017_WesleyPereiradaSilva.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.

TRIVIÑOS, Augusto N. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais – a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. In: *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. 2ª ed. Campinas: NIED-Unicamp, 1998.

Recebido em setembro de 2018
Aprovado para publicação em abril de 2019

Bruno Cesar Soares Dile Robalinho

Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica – Colégio Pedro II – CPII, Brasil,
brunopedagogo.cp2@gmail.com

Christine Sertã Costa

Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica – Colégio Pedro II – CPII, Brasil,
cserta@globo.com

Experimentos de imagem e movimento

Image and movement experiments

VANESSA ELICKER FREDRICH

Universidade Federal de Santa Maria

CARLISE SCALAMATO DUARTE

Universidade Federal de Santa Maria

Resumo: Este artigo é resultado da pesquisa apresentada em 2017: "Dança e tecnologia- criação e composição coreográfica através de experimentos audiovisuais" para a conclusão do curso de Dança – Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria. Esta teve como objetivo investigar a criação de movimentos na inter-relação entre dança, imagem e câmera. A metodologia utilizada foi a qualitativa. Elegemos o estudo de caso do processo de criação de um videodança para analisarmos o produto artístico audiovisual. A criação da videodança foi inspirada no conceito de imagem especular. Ao final, observamos que cada vez que ocorreu o encontro entre a dançarina, a câmera e a imagem, manifestou-se um fenômeno diferente e que o reflexo da imagem dela provocou a criação de diferentes movimentos corporais; a câmera exerceu a função de direcionar o olhar do espectador e, também, possibilitou ampliar o olhar de quem dança. No que tange à área da educação e informática, esta pesquisa aponta possibilidades de criação em dança com uso de tecnologia, técnicas e estéticas próprias do audiovisual.

Palavras-chave: Dança. Tecnologia. Audiovisual.

Abstract: This article is a result of the research presented in 2017: "Dance and technology-creation and choreographic composition through audiovisual experiments" for the conclusion of the Dance course Degree from the Federal University of Santa Maria. The objective was to investigate the creation of movements in the interrelationship between dance, image and camera. The methodology used was qualitative. We chose the case study of the video creation process to analyze the audiovisual artistic product. The creation of videodance was inspired by the concept of mirror image. In the end, we observed that each time the encounter between the dancer, the camera and the image was a different phenomenon and that the reflection of her image provoked the creation of different body movements; the camera exerted the function of directing the viewer's gaze, and also enabled the widening of the gaze of those who dance. Regarding the area of education and computer science, this research points out possibilities of creation in dance with the use of technology, techniques and aesthetics of the audiovisual.

Keywords: Dance. Technology. Audio-visual.

1 Introdução

Este artigo tem o propósito de relatar o processo de pesquisa do trabalho: "Dança e tecnologia – criação e composição coreográfica através de experimentos audiovisuais", apresentado para a conclusão do curso de Dança – Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em 2017. Esta pesquisa teve como objetivo investigar o processo de criação artística na inter-relação entre dança, imagem e câmera.

Nesta perspectiva, propomos a criação de uma videodança¹ que implicasse na participação de uma dançarina e de sua percepção e (re)ação diante do reflexo de sua imagem. A partir da imagem capturada pela câmera e projetada simultaneamente, a dançarina era estimulada a criar movimentos corporais a partir do seu reflexo em diferentes superfícies como: um auditório com espelhos, um lago, e um laboratório de investigação em arte na interação com novas tecnologias (LABINTER).

Ao observarmos em algumas produções audiovisuais de dança que a câmera exerce o papel de registro e a dança é composta por coreografias ensaiadas, escolhemos romper com este padrão e propor um processo de criação artística sem uma movimentação estabelecida e sem um roteiro de gravação. Em face disso, corpo, câmera e imagem atuavam em conjunto.

Adotamos como procedimento metodológico a escrita de um diário de pesquisa a partir da observação do processo criativo. As anotações serviram para análise do material e seleção de imagens para edição do videodança. Para desenvolver a prática do estudo foram realizados experimentos corporais que, conforme Vicente (2016, p. 511) permitem "[...]dar ênfase às diferentes formas de conhecer o que o corpo possui – audição, movimento, olfato, tato – é uma forma de proliferar percepções e pensamentos sobre a existência". A pesquisa resultou na produção de um videodança intitulado *Fendas Temporais*, pois, ao unir dois espelhos perpendiculares formou-se a imagem de uma 'fenda', que dividiu e sobrepôs os movimentos da dançarina, com momentos de encontro e desencontro entre os reflexos nos espelhos.

O referencial teórico utilizado para contextualizar a história da relação das tecnologias analógicas e digitais com a dança foram as obras de Machado (2003), Silva (2009), Santana (2006) e Spanghero (2003). Buscamos em Aumont (1993) embasamento para conhecermos e experimentarmos os procedimentos técnicos próprios do audiovisual, como montagem, edição, luz, som, enquadramento e movimentos de câmera.

Este artigo concentra-se nos procedimentos utilizados durante o processo de investigação de inter-relação entre imagem, corpo e câmera. Os procedimentos metodológicos desta pesquisa consistiram em: investigar os conceitos e procedimentos técnicos da composição de videodanças; produzir um videodança experimental, compreendido como coreografia audiovisual e analisar o

¹O termo videodança segundo os autores Cerbino e Mendonça (2011) não possui normatização. Portanto, várias são as formas da escrita do termo. Segundo os autores, "não se trata apenas de somar essas duas áreas, mas de entender a videodança como meio e produto artístico" CERBINO e MENDONÇA (2011, P. 3247). Nesta perspectiva de unir as duas áreas é que utilizamos para esta pesquisa a escrita "videodança" sem separação, sem traço, as duas palavras como uma só, conectadas hibridamente pelo trabalho artístico.

processo. Para tanto, o trabalho foi dividido em subtítulos que apresentam referências sobre dança, tecnologia, corpo e o problema de pesquisa.

2 Diálogo entre Arte e Tecnologia

O interesse em pesquisar as relações entre arte e tecnologia surgiu da observação de videodanças e da necessidade de compreender como a dança interage com a tecnologia da imagem em criações em conjunto. Buscamos compreender o quê ocorre no diálogo do processo criativo entre arte e tecnologia. Conforme Couchot (2003), no diálogo entre arte e tecnologia há dois universos colocados em relação: o da lógica e do cálculo, e o universo do gesto expressivo, da emoção. Na produção de obras de arte, o universo da lógica compreende os procedimentos matemáticos oriundos de softwares, programações e efeitos. O universo do gesto expressivo, compreende as características das obras de arte, as imprevisibilidades, o processo criativo. Portanto, Couchot (2003) compreende que, no diálogo entre arte e tecnologia, estes dois mundos: da lógica e do gesto expressivo transpassam suas fronteiras, permeiam-se, produzindo obras dialógicas. Através da observação da relação no encontro entre estes universos constatamos que a arte da dança com a tecnologia constitui uma prática artística contemporânea.

A arte é uma área de conhecimento muito ampla que envolve música, dança, teatro, artes visuais, cinema, pintura, escultura. Para esta pesquisa, fizemos um recorte sob o cenário da dança. Buscamos investigar o que se configura no diálogo com o audiovisual. Compreendemos por audiovisual os procedimentos técnicos (filmagem, sonorização, montagem, edição, efeitos especiais, movimentos e enquadramentos de câmera), estéticos (os sentidos atribuídos à construção dos procedimentos audiovisuais) e de comunicação (tevê, cinema, vídeos, Internet), conforme Rossini; Rosário; Kilp; Silva (In.: SILVA, 2009).

A tecnologia a que nos referimos nesta pesquisa compreende as novas mídias e dispositivos de comunicação, como câmeras filmadoras, programas de edição de imagens, projetores, sensores de movimento, entre outros do cotidiano da cultura digital em que vivemos, assim como outras práticas das quais surgem do manuseio dos dispositivos. Ao propor práticas para a criação de um videodança, ressaltamos que a terminologia da palavra não possui normatização conforme Cerbino; Mendonça (2011). O conceito de videodança não é apenas a união destas duas palavras e de seus processos, mas sua hibridação a fim de constituir uma outra linguagem de uma produção artística. Para isto, a videodança surgiu como um fenômeno no encontro entre a dança e a câmera de vídeo. Trata-se de um procedimento em que um *vídeo-maker* filma dançarinos movendo-se em um determinado espaço e compõe um vídeo sobre dança, por meio de seleção, arranjo e combinações de imagens atemporais ou em narrativa, mas, no qual o produto se difere de um vídeo de registro de coreografias sem cortes de cenas. Para compreendermos e situarmos historicamente o momento em que são experienciadas as relações entre a dança e a tecnologia audiovisual revisamos a bibliografia de alguns autores de dança e comunicação.

Consoante Spanghero (2003), a dançarina e coreógrafa Loie Fuller (1862-1928), em 1890, explorou movimentos grandiosos com tecido de seda, os quais observou que poderiam absorver a luz e mudar de cor. Os trabalhos de Fuller proporcionavam experiências proto-cinemáticas,

luminocinéticas. Uma adaptação desta dança foi produzida em um filme por Thomas Edison em 1896 chamado "Annabelle Serpentine Dance". Assim, Loie Fuller criou o espaçamento de um corpo, ela conseguiu expandir o corpo usando a tecnologia de um tecido de seda. Para tanto, Rito (2016, p. 201) entende este corpo como, "Um corpo que estabelece o próprio dispositivo de aparição da imagem, ou seja um corpo ecrã." É a própria organização do trabalho de Fuller, em que utiliza os dispositivos, seja de figurino ou iluminação, dos quais intervêm na aparição da imagem de suas obras. O trabalho de Loie Fuller auxilia na compreensão do processo de diálogo corpo-câmera e também de tecnologia analógica para propor uma percepção ampliada do movimento graças às proporções de iluminação e tecido. No sentido de ampliar a percepção do movimento, cabe mencionar os registros visuais de dança. A dança registrada pela câmera teve origem com o cinematógrafo, no início do século XX. Há registros de Isadora Duncan, precursora da dança moderna, a dançar em praça pública na Rússia. Também, há filmes sobre Anna Pavlova interpretando a coreografia *A morte do Cisne* em 1905.

Em 1945 surgiu o primeiro experimento entre movimentos de dança e câmera com Maya Deren (1917-1961), considerada a pioneira na experimentação audiovisual e dança. A artista desenvolveu vídeos experimentais com a iluminação, o tempo, o espaço e com técnicas de edição. Ela liderou estudos a partir do surgimento do equipamento para produção de filme 16mm. Deren, em seus filmes *A study in choreography for câmera* (1945) e *Meshes of the Afternoon* (1943), apontou a importância da relação entre a dança, a câmera e o bailarino, ao desfrutar das possibilidades entre estes. Doravante seus feitos, várias manifestações surgiram da relação entre o cinema e a dança, fato que despertou experimentos dinâmicos e rítmicos próprios da imagem em movimento.

Na década de 90, o movimento pós-modernista na dança, que consiste em vivências entre arte e tecnologias, como vídeo instalação, videoarte e outros, e os estudos cibernéticos possibilitaram o desenvolvimento de programas de computação próprios para a composição coreográfica em dança. O *softwareLife Forms* – criado para o coreógrafo estadunidense Merce Cunningham – permitiu a visualização prévia das múltiplas combinações de movimento para as coreografias. No *Life Forms*, os corpos de seus bailarinos eram digitalizados. Junto ao *vídeo-maker* Charles Atlas, Cunningham explorou a relação entre dança, música e vídeo. Em sua obra *Variations V*, bailarinos dançavam entre antenas com células fotoelétricas que disparavam sinais de controle para os músicos da obra, John Cage e David Tudor, a obra ainda contava com imagens distorcidas projetadas ao fundo.

No contexto nacional, Analívia Cordeiro foi a primeira bailarina a trabalhar com videodança no Brasil. Ela planejava no computador a atuação dos bailarinos e da equipe de TV, exemplos deste tipo de atuação são suas obras: *M 3 x 3*, *Gestos*, *Cambiantes* (SPANGHERO, 2003).

Pensamos sobre os trabalhos de Fuller que, em meados de 1890, criava ambientes, expandia a noção do movimento a partir de iluminação e figurino; Maya Deren, em 1945, que começa a dialogar com dança e câmera, promovendo diálogos com o cinema e a arte do movimento; Cunningham que, na década de 90, já amplia as fronteiras entre dança e música criando um software capaz de diagnosticar ações dos bailarinos. É possível compreender que tais artistas promoveram transformações em suas formas de compor obras de arte e a maneira de olhar,

observar o movimento corporal, seja através da captura pela câmera, ou da utilização da iluminação ou do som. É a partir e, sobretudo, em diálogo com estes artistas que esta pesquisa surge, inspirada em compor movimentos corporais em diálogo com a imagem e a câmera.

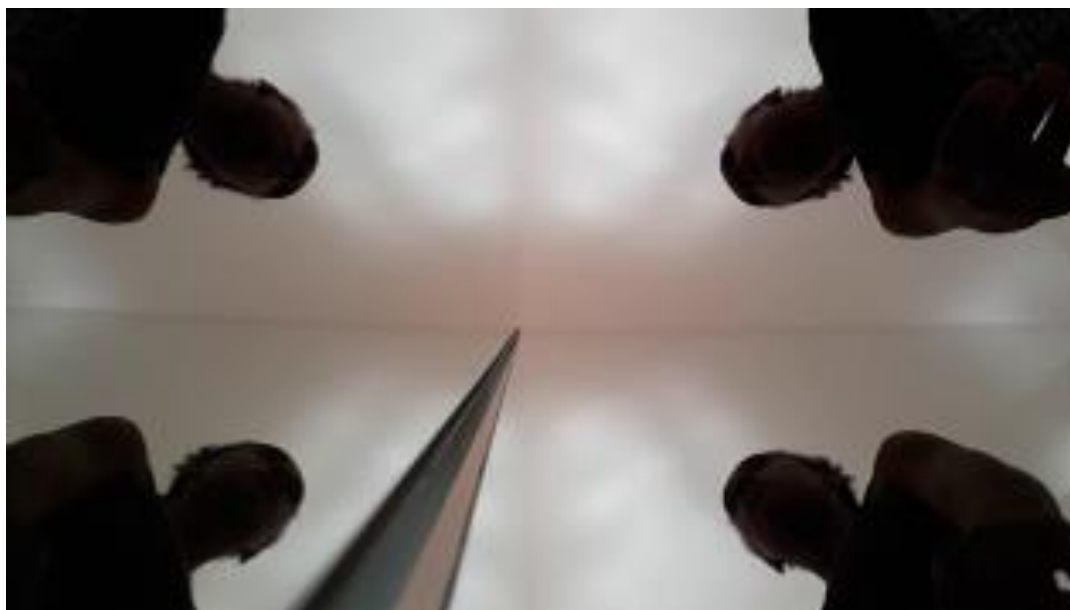
Dessa forma, uma dançarina do curso de Dança – Bacharelado da UFSM foi convidada para participar do processo de criação de uma videodança. Nosso objetivo para a primeira experimentação foi estabelecer um diálogo entre a imagem da dançarina refletida em um espelho, as percepções corporais e a câmera. Buscamos o conceito de imagem especular (KILPP, 2005) e propomos inibir a presença da câmera (figura 1). A partir deste primeiro experimento, realizamos um diário de campo em que anotamos as percepções, processos decorridos e observações para futuras ações da pesquisa. Lugares, espaços, gestos, e movimentos atuaram na busca da imprevisibilidade citada por Arlindo (1993), a fim de despertar o trabalho poético.

O trabalho artístico depende muito pouco dos valores da produção e progride na direção contrária à da tecnocracia; ele precisa de um certo coeficiente de desordem, de um certo espaço de imprevisibilidade, sem os quais degenera na metáfora da utilidade programada. (MACHADO, 1993, p. 28)

Este grau de imprevisibilidade apontado por Machado (1993) esteve sempre presente nestes ambientes de experimentações da pesquisa, haja vista que observávamos em cada contexto possibilidades de criação, não estávamos “engessadas” em capturar determinadas imagens ou movimentos. O processo, a ação do corpo, da câmera e as imagens que se formavam nos levaram aos demais passos da pesquisa.

A figura 1 compreende o primeiro espaço de experimento da pesquisa. Com uma câmera filmadora Sony, sediada pelo LABINTER (Laboratório Interdisciplinar Interativo); fomos ao auditório do CDA (Complexo Didático Artístico), prédio anexo ao Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) da UFSM e experimentamos movimentos com espelhos. Orientamos a dançarina para que experimentasse movimentos na relação com os espelhos, com o efeito de sua imagem replicada, pois, ao encostarem-se os espelhos, a imagem criou um duplo reflexo. Com a câmera, procurava-se registrar estes movimentos, omitindo os espelhos e o reflexo da câmera. Após a experimentação, visualizamos as imagens capturadas com vistas a propor novos movimentos a partir do que as imagens nos instigassem.

Figura 1- Espelhamento.



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Neste primeiro dia de experimentos entre movimento, câmera, e espelhos, foram as gravações realizadas com a câmera de celular Samsung Prime J7 que mais nos chamaram a atenção. A câmera do celular foi posicionada abaixo dos espelhos, no triângulo entre o encontro dos dois espelhos, o que produziu um efeito de replicação da imagem e uma certa penumbra interessante, além de possibilitar ver o movimento sob um outro ângulo, de baixo para cima. Observar o movimento em *plongée* (de baixo para cima) nos possibilitou ver o movimento de forma diferente a qual estávamos habituadas. Em geral, nossa visualização de movimentos ocorre no plano frontal e em linhas verticais, com isto, a potencialidade destas imagens e movimentos decorridos do encontro entre corpo e câmera e reflexo emergiram a poética para concepção deste trabalho audiovisual: o encontro de imagens.

3 Percorrendo caminhos

Na esteira da perspectiva da fotografia em relação ao encontro de imagens, e a poética da pesquisa relacionada a imagem espelhada, Kilpp (2005) compreende que a presença de espelhos e de imagens especulares na fotografia pode manifestar a um questionamento da função do quadro, que enuncia e especula a imagem. Esta presença decorre para uma operação sobre as bordas da fotografia, ou ainda, "(...) pode ser uma presença oportunista para dar vista a porções do campo visual (ou visível) que se encontra fora de quadro". (KILPP, 2005, p. 5). Isto é, a proposição de espelhos, de reflexos, possibilita ver para além do quadro que a câmera é capaz de captar.

No uso da câmera como parte do processo criativo, ela é o que vê. A comparação do olho com a câmera é antiga e, segundo Aumont e Marie (2012, p. 40): “[...] o olho e o aparelho de tomada de cenas são considerados intermutáveis porquanto ocupam o mesmo ponto de vista”. Ou seja, o corpo biológico e a máquina, neste caso, ocupam o mesmo papel. Com o passar dos anos e com evolução tecnológica da câmera, esta passou a ser entendida como um instrumento privilegiado de olhar o mundo, a qual reproduz um sujeito indefinido ou, um instrumento científico que obedece à ordem de quem o manuseia. Estas são as duas teses acirradas sobre o uso e manuseio da câmera.

No primeiro ambiente de experimento da pesquisa, a dançarina criou movimentos a partir da imagem que se formava no espelho e duplicação da sua imagem (figura 1). À pesquisadora, coube experimentar movimentos de enquadramento com a câmera que criassem uma atmosfera e explorassem o espaço físico. Após a visualização das imagens capturadas, pensamos que poderíamos explorar melhor o ambiente e a duplicação de imagens que se formavam pelos espelhos que, ao estarem muito próximos, duplicavam o corpo da dançarina.

O segundo experimento aconteceu neste mesmo local, no encontro de dois espelhos com a proposição de que a dançarina visualizasse a captura das imagens pela câmera (figura 2). Uma câmera filmadora *sony* foi posicionada com seu visor voltado à dançarina. Assim, a criação dos movimentos eram propostos a partir da própria visualização do movimento em contra-plongée (captura de baixo pra cima) e gravação da imagem que decorria. Portanto, a câmera atuou como propulsora neste processo criativo de movimentos, gestos e significações. Os movimentos surgiam a partir da visualização da imagem e da estética formada junto ao ambiente.

Figura 2 – Ação no espelhamento.



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Neste processo de criação de movimentos a partir da observação de sua própria imagem, é possível relacionar o conceito de imagem do filósofo Gilbert Simondon (2013), o qual entende que a imagem não é apenas visual, mas promove um ciclo de ações que perpassam níveis biológicos, psicológicos e coletivos através do dinamismo da imagem. Para o autor, a imagem provoca ações, ela é praticamente um organismo, um ser vivo. É possível compreender, a partir de Simondon (2013), que a imagem cuja dançarina observa dela mesma, reverbera ações corporais, dinamismo da imagem. A imagem passa a ser agente, um ser vivo na pesquisa que aciona criações em dança.

Com base na experimentação de criação de movimentos, ao final de cada dia de processo criativo, observávamos as imagens capturadas e, por meio de uma conversa, refletíamos acerca de nossas percepções. Analisamos que nossas capturas e movimentos estavam fixados na captura do rosto e, em meio aos estudos teórico-práticos da pesquisa, relacionamos a imagem-afecção, a qual,

[...] corresponde à figuração da qualidade ou da potência [...] definida como ligada ao rosto em primeiro plano, que pode ser "intensivo" ou "reflexivo" conforme ele chegue a produzir uma nova realidade. (GILLES DELEUZE 1983, apud AUMONT E MARIE 2012, p. 161).

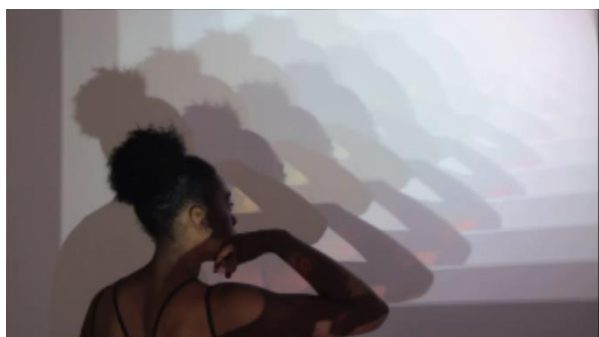
Neste segundo experimento (figura 2), em que a dançarina observa, dança com sua imagem, a partir do reflexo dos espelhos e do disponibilizado pelo visor da câmera, a imagem tornou-se também afecção, de modo que produziu ações intensivas e reflexivas, oportunizando movimentos em uma nova realidade. Os experimentos em movimentos da dançarina, na qual junto à câmera e à possibilidade de visualizar a captura dos movimentos criou ligações entre dança, imagem e tecnologia, efetivam o contexto da afecção.

A metodologia da pesquisa possibilitou trocas e diálogos ao longo do processo criativo. Após a experimentação no ambiente dos espelhos, a dançarina relatou que era muito difícil de trabalhar olhando para si mesma, rodeada de suas próprias imagens. Acostumada a ter seus movimentos coreografados ou pré-determinados pelo (a) seu (sua) professor(a) de dança, neste trabalho a dançarina teve uma experiência de criar movimentos a partir de si mesma, a partir de suas próprias imagens. Os experimentos seguintes da pesquisa buscaram trabalhar/explorar esta problemática apontada pela dançarina: auto-observar-se. Ao visualizar as imagens capturadas, ao editar, recortar, trabalhar, e experimentar edições com os vídeos que havíamos gravado nos dois primeiros experimentos, propomos algumas questões para a dançarina: como se ver diferente? Como transformar sua imagem habitual?. Com estes questionamentos, nossos processos de criação, nossas próximas experimentações buscaram dialogar com outros ambientes que oportunizavam a imagem especular, que oportunizavam à dançarina observar-se, "dançar-se".

No seguinte ambiente de experimento, a dançarina se deparou com sua imagem captada pela câmera profissional canonDSLE projetada em uma parede na sala do LABINTER no Centro de Artes e Letras (CAL) da UFSM. A mesma câmera projetava a imagem e fazia a gravação dos movimentos da dançarina. Isto gerou um efeito de replicação da imagem e instigou a criação de movimentos. Neste experimento, coube-nos dirigir os movimentos da câmera - o que foi tarefa

difícil, pois o olhar estava atraído pela imagem projetada na parede, juntamente com o corpo da dançarina e o efeito de sombra que ocorria devido à luz do projetor. Ao mesmo tempo em que tudo isto instigava o olhar, a ação deveria ser a de concentrarmos na gravação, pensando na replicação da imagem e no propósito deste experimento: a dança que surge no contato com a tecnologia. Quando algum movimento merecia destaque, a dançarina fazia uma pausa no mesmo, observávamos a imagem que se formava na projeção para que ela utilizasse cada vez mais estas imagens como alavancas para a criação em dança. Em um destes momentos de pausa, instigada pela proposição de ver a imagem diferente, a dançarina soltou seu cabelo. E o que percebemos foi uma grande mudança na imagem (figuras 3 e 4).

Figura 4 – Projeção



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Figura 3 – Projeção(ação)



Fonte: Arquivo da pesquisa.

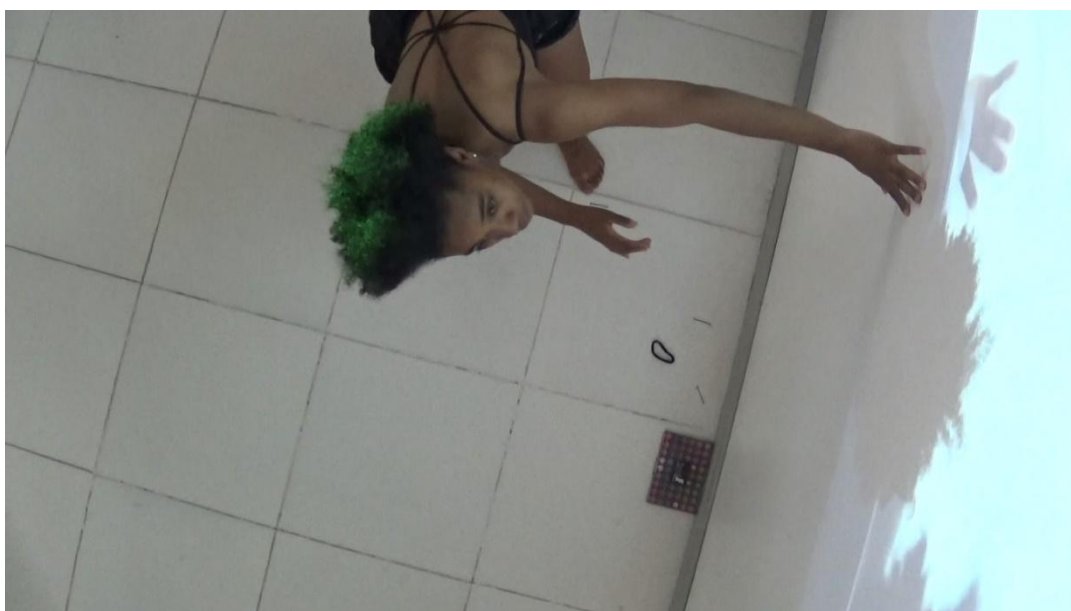
A imagem que estava projetada reproduzia uma espécie de espelhamento e causava um *Delay*, fato que instigou a criação de movimentos e diálogos entre as várias imagens da dançarina. Neste experimento, pudemos observar a potência na relação dialógica entre tecnologia e arte, pois a câmera, ao mesmo tempo em que gravava os movimentos, era propositora de movimentos. Desta forma, câmera, direção de câmera e dançarina se relacionavam a fim de criar algo novo, em que se questionava a própria exposição da captura da imagem. A dançarina era questionada e incentivada a relacionar-se com sua imagem, a dançar consigo mesma a partir de múltiplas percepções possíveis. Neste segundo ambiente de experimentação, o olhar da câmera e seus movimentos alteravam a projeção da imagem e, com isto, instigavam a dançarina a propor novos movimentos, observava-se a relação dialógica de movimento-imagem-câmera e corpo. Quem manuseou a câmera, percebeu distorções na imagem projetada da dançarina, ao mesmo tempo em que, a dançarina realizou ações corporais e movimentos de sua dança dialogaram com esta imagem. Gerou-se um processo cíclico de criação entre tecnologia, imagem, corpo e dança.

Neste processo de contato e experimentação, podemos refletir sobre a arte contemporânea em confluência com a tecnologia, conforme Machado (1990, p. 131): “[...] a representação se livra do peso de uma servidão antropocêntrica de vários séculos de duração.” A arte da dança superou o caráter de representação – por vezes ainda atribuído à dança clássica, com os virtuosismos da técnica do ballet. Nesta pesquisa, tanto a movimentação da dançarina como a

câmera criaram outros sentidos no encontro entre ambas e estabeleceram relação de igualdade na criação para a coreografia.

Ao final deste encontro com a projeção da dançarina, ao analisar e dialogar sobre o processo percorrido e as imagens capturadas, percebemos que apenas os membros superiores do corpo da dançarina eram visualizados. Nessa relação, tudo era novo e no momento do experimento nos empolgamos com as possibilidades que a tecnologia permite criar e, por vezes, não conseguimos analisar os ajustes técnicos necessários para a poética do trabalho. Com esta pauta, retornamos ao Labinter para trabalhar novamente com a projeção, na tentativa de propor outros movimentos e gravar mais partes do corpo, ampliando a captação da imagem e alterando a posição do projetor (figura 5).

Figura5 – Captura de Projeção em contra plongée.



Fonte: Arquivo da pesquisa.

A imagem capturada em *plongée* (de cima para baixo) possibilitou novas perspectivas para observarmos o movimento. Nesta experimentação, havia outra câmera que captava os gestos e, assim, interagia com a ação em enquadramento no ângulo proporcional ao movimento vertical da dançarina. Ainda que, por questões operacionais, não conseguimos desviar o foco dos membros superiores da dançarina, isto, de certa forma, também contribuiu para pensarmos a poética destas experimentações que, posteriormente, resultariam em um trabalho audiovisual. O simples fato de poder observar movimentos em *plongée* nos desperta a uma percepção visual da qual não estávamos acostumadas. Nesta imagem, podemos observar o reflexo da árvore como uma extensão do cabelo de Nailana. Sobre isto, encontramos reflexões em Cerbino e Mendonça (2011, p. 3247), "É a partir das diferenças que vídeo e dança dialogam, elaborando uma relação corpo-câmera que não é o simples registro, mas uma outra maneira de perceber o corpo, imagem

e movimento". A figura 4 ilustra muito bem esta outra maneira de perceber corpo, imagem e movimento que os autores comentam. Por isto, compreendemos a videodança como um resultado de experimentos, processo criativo no contato entre dança e tecnologia, a qual propõe novas formas de concepção e percepção do corpo e, portanto, uma experiência diferente de contemplação da dança.

Houve momentos de analisar, observar e explorar as imagens já capturadas, a fim de propor novas movimentações. Observamos que quando a imagem era alterada a partir de um novo objeto, elemento ou até mesmo com a mudança de ângulo na captura da imagem, alterava-se também nossa percepção do movimento e nossas inspirações para as próximas experimentações.

Até então havíamos explorado a criação de movimentos emergidos da visualização de imagem da dançarina a partir do reflexo de espelhos e, ainda, da projeção e *delay* de sua imagem. Passados os experimentos com espelho e projeção, instigadas por ambientes que proporcionem visualização de nossa imagem, fomos experimentar o reflexo da água.

No lago situado ao lado do prédio da reitoria da universidade, a dançarina realizou movimentos de encontro com o lago, e com a imagem que se formava no lago ela experimentou movimentos. O ambiente possibilitou criar movimentos com interação junto à natureza, onde a imagem da dançarina misturava-se ao ambiente (figura 6).

Figura6 – Corpo e ambiente.



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Com sombra de galhos de árvore e o cabelo da dançarina criou-se uma espécie de extensão da imagem e do corpo. O ambiente possibilitou a criação de movimentos em interação com a natureza, onde a imagem dela misturava-se ao ambiente. Sobre o papel da câmera que capta esta movimentação, podemos compreender que, na relação entre arte e tecnologia, estas duas atuam "[...] elaborando uma relação corpo-câmera que não é o simples registro, mas uma outra maneira de perceber o corpo, imagem e movimento" (CERBINO; MENDONÇA; 2011, p. 3.247).

É, portanto, uma outra dimensão do real, do movimento, dos objetos, do ambiente onde este corpo está presente. A tecnologia permite apropriar-se, investigar os objetos, o ambiente, os inter-atores e as suas possibilidades.

O objetivo da pesquisa emergiu de observações de videoarte, de videoclipes, de uma breve análise da relação dança e tecnologia. O foco destes experimentos era a criação de movimentos com vistas ao diálogo corpo e câmera. Passadas as vivências que a pesquisa possibilitou, entre observar a imagem especular, a imagem em projeção, a imagem refletida pela água em interação com o ambiente natural compreendeu que a tecnologia pode estar presente como uma metodologia para a criação de movimentos. As ações executadas pela dançarina pareciam estar veiculadas à sua timidez, ao medo e embaraço ao encontrar-se consigo mesma, a pesquisadora enquanto videomaker buscou explorar, aprofundar, questionar estas ações em forma de movimento da câmera e captura.

Neste artigo, relatamos a criação dos movimentos trabalhados pelas artistas ao explorarem a inter-relação da dança com a câmera. Cada experimento desecadeou o próximo, como: os ambientes, espelhos, projeção e lago, pois todos estavam relacionados de alguma forma com o reflexo da imagem da dançarina.

4 Considerações Finais

Neste trabalho, o problema de pesquisa consistia em como criar uma inter-relação entre câmera e dança para a produção audiovisual. Em face desta proposição, a pesquisa desenvolveu-se de forma teórico-prática, na qual a dançarina criava movimentos a partir de ambientes que possibilitavam a observação de sua própria imagem: o reflexo da água do lago, espelhos, e projeção e captura de cena. Não havia coreografia pré-estabelecida, a tecnologia (câmeras e projetores) atuou, durante o processo, como dispositivo midiático, uma vez que possibilitava a visualização da imagem como propulsora de gestos e movimentos.

Nossa atuação consistiu em dirigir e também, de certa forma, dançar, pois à medida que manuseávamos a câmera, alterávamos a maneira de a dançarina observar seus movimentos, e assim, propor novas ações corporais. Nesta poética, criamos espaços de visualização da imagem e criação de movimentos corporais e digitais. O resultado deste trabalho audiovisual foi intitulado Fendas Temporais² que ao unir dois espelhos formou-se uma 'fenda'. Essa divisão abre espaços, perpassa tempos, memórias, histórias dividindo o corpo da dançarina, ou confronta suas imagens.

No momento da edição do vídeo, observamos que ao utilizar um programa próprio para fazer os arranjos entre as imagens foi como fazer uma composição coreográfica. Dessa forma, os efeitos, animações, a transição das imagens proporcionaram uma composição entre os movimentos, e isto permitiu compreendermos a coreografia para além do seu uso habitual como uma coreografia audiovisual.

²Disponível em: <https://vimeo.com/user55769018>.

Todo o processo ocorreu como forma de experimentos e, certa vez, questionamos a não existência de uma sequência de movimentos determinados, para poder gravar melhor as cenas e, assim, facilitar a edição dos vídeos. Percebemos que se determinássemos as sequências e tomadas de imagens perderíamos o que fundou todo este estudo: a possibilidade de inter-relação entre câmera e dança. Voltar aos lugares de experimentos, regravar, enquadrar as cenas, perderia o principal fundamento da imagem e da câmera: o registro de movimentos, que são únicos e não se repetem. Portanto, decidimos produzir o videodança no contato entre dança e tecnologia, a partir dos movimentos, criações e sensações que estas duas oportunizaram.

No processo de edição e montagem do videodança, a aluna pesquisadora exerceu o papel de "coreógrafa Dj", a qual, segundo Katz (1998, p. 11) compreende "(...) um misturador autoral de materiais preexistentes". Ainda conforme a autora, dançar é, "(..) um modo de rearranjar movimentos triviais para produzir novas habilidades" (KATZ 1998, p. 13). Os processos de composição na montagem do videodança estão sob os conceitos de Coreógrafo Dj e de Dança (KATZ, 1998). A coreógrafa Dj que mistura, atemporalmente as imagens, os movimentos captados ao longo do processo da pesquisa, na qual a dança (re)arranja movimentos simples, triviais para produzir novas sensações estéticas. A montagem, conforme Aumont e Marie (2012 p.195), "[...] trata-se de colar uns após os outros, em uma ordem determinada, fragmentos de filme, os planos, cujo comprimento foi igualmente determinado de antemão." (figura 7).

Figure 7 – Lago de Imagens, sobreposição na montagem



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Como já mencionado anteriormente neste trabalho, a partir dos experimentos de Maya Deren que a montagem de vídeo passou a ser entendida como composição (SPANGHERO 2003) e, para isto, podemos refletir acerca do trabalho do vídeomaker como coreógrafo, na edição há uma coreografia de imagens. A composição da coreografia audiovisual foi inspirada pelas percepções

ao observar as imagens, as tomadas gravadas e, sobretudo, nos diálogos com a dançarina. A partir destas premissas, foi criada uma linha dramatúrgica que perpassa a ideia de uma descoberta da imagem da dançarina ao ver-se diferente, em que se caracteriza por anseios, pela desconfiança em olhar-se. Esta espécie de narrativa do vídeo utilizou atemporalmente as tomadas concebidas, sob a perspectiva do olhar de diretora e coreógrafa na composição coreográfica audiovisual na qual uma imagem, um movimento dialoga com a imagem a seguir e faz sobreposições, transições de movimento. Nesse sentido, é preciso compreender segundo Machado (1995, p. 105) que,

Ao efetuar a escolha das tomadas, ordená-las numa sequência linear e imprimirlhe um ritmo através do controle da duração, o diretor necessariamente está operando uma interpretação do evento, ou pelo menos uma composição, um relato organizado segundo certos parâmetros.

Como em um processo de espetáculo de dança, o qual temos várias coreografias e temos de uni-las, propor uma relação entre elas. Ou, ainda, como qualquer outro trabalho de processo criativo em dança, esta composição do videodança resultou em (re)arranjos, em escolhas de movimentos, de partes do processo a serem utilizadas. Neste processo de coreografia audiovisual, sobre a relação das imagens capturadas e a montagem do vídeo, trouxemos o conceito de imagem e montagem conforme Aumont e Marie (2012) em que elas correspondem ao material cinematográfico, onde cada imagem é resultado de escolhas e significações. Sendo assim, "a montagem é portanto, a organização de significações". (AUMONT; MARIE 2012, p. 195).

No que tange à questão da pesquisa deste trabalho e o método de criação deste audiovisual, observamos que a inter-relação entre a dança e a câmera é constituída entre o movimento com a imagem, por meio da ação do corpo da dançarina em comunicação com a câmera e os procedimentos de edição. O modo com que foram propostos os ambientes de captura de imagem, os autores que dialogam neste tipo de processo criativo dialógico em arte e tecnologia alerta à importância que as novas tecnologias trazem para a arte. Uma arte que não é submissa à tecnologia ou a regimentos, mas, uma arte de possibilidades. A forma com que a produção de movimentos de dança foi proposta procurava questionar as ações do movimento. O modo com que a dançarina (re)age frente a sua imagem, criando movimentos de dança, nos coloca a refletir sobre o modo com que nos movimentamos, como reagimos diante de nossa própria imagem, percebendo a imagem enquanto ciclo de ações que perpassam níveis biológicos e psicológicos (SIMONDON, 2013). As imagens que podemos observar neste artigo destacaram a parte superior do corpo, isto, nos leva a questionar a forma com que a dançarina optou em expor seu corpo frente à câmera. Spanghero (2003) contribui para nos colocar alguns pontos históricos nesta relação do corpo e câmera, uma vez que as fronteiras entre teatro, dança, música e artes visuais foram permeadas nos anos 60, podemos considerar que os trabalhos em arte e tecnologia possibilitam dialogar com as características de cada área e propor obras que estão em diálogo entre as diversas áreas, "podemos ver a tecnologia como sendo a conversação atual entre a arte e os princípios científicos, a interação entre a criatividade e as ferramentas que usamos para alargar nossas habilidades e nossos sentidos", (MIRANDA, 2000, p. 140).

Ao observar o processo criativo da pesquisa e relacionar com a tecnologia e educação, algumas questões foram observadas, nas quais "é preciso pensar como as novas tecnologias estão transformando a nossa experiência de espaço e, assim, o que é movimento." (VAZ e LISSOVSKY, 2007, p. 53). Em um período de constantes discussões sobre a influência e os efeitos da tecnologia na educação de crianças e jovens, talvez, devemos nos preocupar não com o que a tecnologia pode fazer com as crianças e jovens, mas o que crianças e jovens podem fazer com a tecnologia. Propor experimentos, trabalhos de criação artística com uso de tecnologia inclui estudantes, que estão fartos de informações visuais, a explorarem estas informações e utilizá-las para expressarem-se. Questionar o "observar-se" como nos comportamos frente a imagens, que imagens, quais movimentos criamos, é um dos pontos que podem ser levantados a partir deste artigo. Sem nos determos a formalidades, conceitos, ficam em discussão ainda os conceitos de videodança, coreografia audiovisual.

Por fim, os experimentos apresentados no decorrer deste artigo buscaram contribuir para com a arte contemporânea, nesta interação entre concepção de uma obra artística e ferramentas tecnológicas ao observar que ambas podem trilhar juntas num processo de criação poética.

Referências

AUMONT, Jaques; MARIE, Michel. **Dicionário teórico e crítico de cinema**. Trad. Eloisa Araújo Ribeiro. -5ª ed. - Campinas, SP: Papirus 2012.

CERBINO, B.; MENDONÇA, L. Audiovisual, videodança e dança: conceitos e devoramentos. In: ANPAP 2011, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Associação Nacional dos Pesquisadores de Artes Plásticas, 2011. Disponível em: <http://www.anpap.org.br/anais/2011/pdf/cpa/beatriz_cerbino.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.

COUCHOT, Edmond. **A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual**. Tradução Sandra Rey. Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2003. Cap. V.

KILPP, Suzana. **Mundos televisivos**. Porto Alegre. Editora: Armazem digital, 2005.

MACHADO, Arlindo. **A arte do vídeo**. Editora brasiliense, 1990.

_____. **Máquina e Imaginário: O Desafio das Poéticas Tecnológicas**. Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

MIRANDA, R. Dança e Tecnologia. In: ANTUNES, A. et al. **Lições de Dança, 2**. Rio de Janeiro, UniverCidade Editora, 2000.

ROSSINI, M. ROSÁRIO N.; KILP, S. In: SILVA, A; ROSSINI, M. **Do audiovisual às audiovisuais: convergências e dispersões nas mídias**. Asterisco: Porto Alegre, RS, 2009.

SIMONDON, Gilbert. **Imaginación e invención**. - 1ª ed. - Buenos Aires: Cactus, 2013.

SPANGHERO, Maíra. **A Dança dos encéfalos acesos**. São Paulo. Itaú Cultural, 2003. 141 p.

VAZ, P.; LISSOVSKY, M. A Vida na tecnologia. In: PEREIRA, R. SOTER, S. **Lições de Dança 1**. Rio de Janeiro, UniverCidade Editora, 2007.

VICENTE, A. V. Pesquisa de campo como prática de criação: uma possibilidade metodológica. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISADORES EM DANÇA, 2016. **Anais...** Associação Nacional dos Pesquisadores em Dança, Goiânia 2016, p. 510-520. Disponível em: <<http://www.portalanda.org.br/anais-edicoes-visualizar/506>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

*Recebido em outubro de 2018
Aprovado para publicação em abril de 2019*

Vanessa ElickerFredrich

Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais – Universidade Federal de Santa Maria – (UFSM), Brasil.

Integrante e pesquisadora no Laboratório Interdisciplinar Interativo (LABINTER)/ UFSM.

Graduada em Dança Licenciatura, UFSM.

vanessafredrich123@gmail.com

CarliseScalamato Duarte

Professora do Curso de Dança - Licenciatura da UFSM.

Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Audiovisualidades da Dança (GPAD).

Doutora em Comunicação e Informação pela UFRGS.

Mestre em Ciências da Comunicação pela UNISINOS.

Especialista em Corpo Contemporâneo pela Faculdade de Artes do Paraná (FAP)/ UNESPAR.

Bacharel e Licenciada em Dança pela Faculdade de Artes do Paraná(FAP)/UNESPAR.

carlisesd@gmail.com

Álbum de Figurinhas Online como ferramenta de Educação Ambiental em Museu de Biologia*

Online Cards Album as a tool for Environmental Education in a Biology Museum

MÔNICA SALAZAR-SOUZA
Universidade Federal Fluminense

EVERTON MESSIAS SANTOS SENA
Instituto Federal do Espírito Santo

ARLINDO SERPA FILHO
Instituto Nacional da Mata Atlântica

Resumo: A Mata Atlântica é considerada um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade, abrigando atualmente em suas áreas remanescentes 598 espécies ameaçadas. Para contribuir no conhecimento de algumas dessas espécies e no despertar para a conservação, propomos o álbum 'Por dentro da Mata Atlântica', como projeto do Programa de Capacitação Institucional da Difusão Científica do Instituto Nacional da Mata Atlântica. Após teste de uso e avaliação via questionário, observamos que 66,7% dos usuários foram alunos. A aparência e usabilidade foram aprovadas 81,8% e 63,6% dos usuários, respectivamente. Apenas 9,1% dos usuários revelaram não entender o conteúdo textual. As perguntas vinculadas às imagens foram compreendidas por 54,5% dos usuários. Foi considerada ferramenta educativa pelos professores e, 95,5% dos alunos gostariam de utilizar o jogo no ambiente escolar. Do total de usuários, 66,7% afirmaram que o álbum lhes acrescentou conhecimento, revelando seu potencial como ferramenta de educação ambiental e difusão científica.

Palavras-chave: Jogo Educativo. Ludicidade. Preservação. Divulgação Científica.

Abstract: The Atlantic Forest is considered one of the 25 biodiversity hotspots worldwide, currently housing 598 endangered species in its remaining areas. To contribute to the knowledge of some of these species and in awakening to conservation, we propose the album 'Por dentro da Mata Atlântica', as a project of the Institutional Capacity Building Program of the Scientific Diffusion of the National Institute of the Atlantic Forest. After use test and evaluation via questionnaire, we observed that 66.7% of the users were students. The appearance and usability were approved 81.8% and 63.6% of users, respectively. Only 9.1% of users revealed that they did not understand textual content. The questions linked to the images were understood by 54.5% of users. It was considered an educational tool by the teachers and, 95.5% of the students would like to use the game in the school environment. Of the total users, 66.7% said that the album added them knowledge, revealing their potential as a tool for environmental education and scientific diffusion.

Keywords: Educational Game. Playfulness. Preservation. Scientific Divulagation.

SALAZAR-SOUZA, Mônica; SENA, Everton Messias Santos; SERPA-FILHO, Arlindo. Álbum de Figurinhas Online como ferramenta de Educação Ambiental em Museu de Biologia, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 95-110, jan./jul. 2019.

* Artigo elaborado a partir do Projeto de Pesquisa Fortalecimento Científico do Instituto Nacional da Mata Atlântica – 2º biênio, com o apoio do CNPq através do edital do Programa de Capacitação Institucional/PCI do MCTI 2015-2018.

1 Introdução

Considerada a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano e um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade, a Mata Atlântica, em sua formação original, estendia-se por mais de 1,5 milhões de km², com 92% desta área no Brasil, alcançando ainda, o leste do Paraguai e nordeste da Argentina na porção sul (TABARELLI et al., 2005).

Segundo o relatório técnico apresentado no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica 2015/2016, elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Mata Atlântica ocupa atualmente dezessete estados brasileiros inseridos em quatro regiões: Nordeste (Bahia, Sergipe, Alagoas, Piauí, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul e Goiás), Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, e Minas Gerais) e Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, e Paraná).

De acordo com a última lista da fauna brasileira ameaçada de extinção elaborada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBIO entre os anos de 2009 e 2014, a Mata Atlântica abriga 598 espécies ameaçadas e 428 espécies endêmicas ameaçadas (ICMBIO, 2016; FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica; INPE, 2017).

A acentuada devastação da Mata Atlântica reflete diretamente nas relações entre as espécies endêmicas de flora e associações de interdependência, tendo como consequência o aumento da proporção de espécies ameaçadas de extinção, alertando para o risco de muitas espécies estarem ou já terem sido extintas, antes que se possam ser conhecidas (FRANKE et al., 2005).

Segundo Nascimento (2017), a conservação da biodiversidade está interligada à conservação dos recursos naturais, e ambos estão diretamente relacionados ao conhecimento dos locais e suas comunidades por meio da observação ou práticas que promovam o detalhamento da fauna e flora, para que sejam aplicadas estratégias adequadas que contribuirão na manutenção e desenvolvimento dessas comunidades.

A consciência sobre a conservação está intimamente ligada ao conhecimento. Para isso, é essencial uma educação ambiental contínua, capaz de despertar em crianças, adolescentes e adultos, uma consciência ecológica crítica, voltada para a valorização, preservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável, para que se possa desfrutar do meio ambiente sem extinguir seus recursos (TOALDO; MEYNE, 2013).

Tão importante quanto serem conhecidas pela ciência, é a popularização dessas espécies. Nesse sentido, os jogos digitais educativos se destacam como potenciais ferramentas tecnológicas. Os jogos digitais assumiram papel de destaque na cultura contemporânea, impactando consideravelmente a vida dos jogadores, seduzidos pelo desafio e fantasia proposta (SAVI, 2008). Utilizado na difusão científica e ensino-aprendizagem, o jogo digital é capaz de transmitir a informação de forma atrativa e inovadora, possibilitando a quem recebe o aprendizado de forma mais ativa, dinâmica e motivadora (GROS, 2007).

Desta forma, propomos o desenvolvimento e utilização de jogo educativo, no formato álbum de figurinhas online, 'Por dentro da Mata Atlântica' para o Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), localizado em Santa Teresa, ES, como ferramenta de popularização de algumas espécies da fauna e flora da Mata Atlântica, classificadas em estado de conservação.

Espera-se que o processo interativo e lúdico durante o processo de preenchimento do álbum contribua para o conhecimento das diferenças morfológicas e biológicas das espécies apresentadas, para a sensibilização quanto à preservação das espécies ameaçadas, e agregação de novos saberes através de um aprendizado espontâneo e prazeroso.

2 METODOLOGIA

O álbum de figurinhas foi elaborado utilizando-se textos e imagens, abordando os assuntos: abrangência do bioma, características das formações florestais, espécies animais encontradas nas regiões de abrangência, situações de ameaça e estado de conservação de fauna e flora.

As espécies animais e vegetais foram selecionadas aleatoriamente, tendo como critérios, a presença em pelo menos uma das regiões abrangidas pelo bioma e estarem classificadas como: Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN ou Vulnerável - VU, segundo as listas de espécies ameaçadas do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (CHIARELLO et al., 2008; HADDAD, 2008; MACHADO et al., 2008; MARTINS; MOLINA, 2008; ROSA; LIMA, 2008; SILVEIRA; STRAUBE, 2008), da Fundação Biodiversitas, online e, da Lista Vermelha da Flora do Centro Nacional de Conservação da Flora/CNCFLOA, online (Tabela 1).

Simultaneamente à pesquisa textual foram realizadas pesquisas no ambiente virtual Google Imagens® para obtenção de fotografias das espécies previamente selecionadas, preenchendo os seguintes critérios: qualidade acima de 300 dpi, nítida visualização do espécime, correta identificação do nome científico da espécie pelo autor da imagem, citação de autoria e ausência de proibição de utilização de imagem.

Ao término da seleção, as imagens foram inseridas em uma base de identificação desenvolvida no software Adobe® Photoshop CS6® sendo transformadas em figurinhas medindo 7,0 cm X 5,0 cm (horizontal) e 5,0 cm X 7,0 cm (vertical), contendo: a imagem do animal, o nome do livro ilustrado, o nome popular da espécie, o estado de conservação por extenso com a respectiva sigla e cor associada seguindo o mesmo padrão utilizado nas listas de espécies ameaçadas do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (CHIARELLO et al., 2008; HADDAD, 2008; MACHADO et al., 2008; MARTINS; MOLINA, 2008; ROSA; LIMA, 2008; SILVEIRA; STRAUBE, 2008) e da Lista Vermelha do CNCFLOA (Figura 1A; B). As figurinhas inseridas na versão impressa receberam acréscimo de numeração sequencial de acordo com o seu posicionamento no interior do livro (Figura 1C; D).

2.1 Álbum de Figurinhas Online

A primeira etapa de construção foi desenvolvida na ferramenta Bloco de Notas do Windows®, para estruturação dos campos de perguntas e opções de respostas (*radio*), codificação do comando para movimentação das figurinhas em caso de erro ou acerto, e codificação da sobreposição de tela com apresentação da descrição biológica e ecológica, ativada através de um *link*, nominado "Saiba mais".

A segunda etapa de construção foi desenvolvida no software SerifWebPlus X8®, para caracterização da aparência (*layout*), dinâmica e acessibilidade das páginas, e estruturação geral do álbum. Nas duas etapas de desenvolvimento foram utilizadas as linguagens de programação: Hyper Text Markup Language (HTML) com a função de determinar o conteúdo das páginas, Java Script para delinear o comportamento das páginas, CSS para caracterizar o *layout* das páginas.

Na concepção de cada parte do álbum online, se trabalhou da seguinte maneira:

Página inicial. Disponibiliza três botões que possibilitam o acesso a três páginas independentes (Figura 2). Os objetivos, modo de preenchimento e movimentação no interior do álbum foram reunidos na página "regras". As informações textuais apresentando as formações florestais das regiões abrangidas pela Mata Atlântica foram agrupadas na página "entrar". Três espécies florestais são apresentadas visualmente através de recurso *slide*, contendo rótulo com breve descrição: nome científico, nome popular, distribuição atual, ameaças, localização e estado de conservação. Nessa página foi disponibilizado um *link* de acesso à primeira página de preenchimento do álbum. As informações de autorias das imagens e desenvolvedores do álbum foram reunidas na página "créditos".

Páginas de preenchimento. Cada página de preenchimento representa uma das quatro regiões de abrangência atual da Mata Atlântica. Elas foram agrupadas iniciando pela menor, a região Centro-Oeste. O preenchimento de cada figurinha do álbum está condicionado ao acerto de perguntas relacionadas às espécies a serem visualmente conhecidas. Cada página foi elaborada contendo grupos de três a seis perguntas, totalizando 21 perguntas/ 21 figurinhas, com apenas uma opção de resposta válida entre três opções disponíveis.

Adicional às imagens foi agregado o *link* "Saiba mais" contendo informações adicionais de determinada espécie a respeito da biologia, alimentação, localização, ameaças e estado de conservação no ambiente (Figura 3). Um *link* para download de uma versão impressa no formato Portable Document Format (PDF) foi disponibilizado na página de finalização do jogo, sequencial à página da região Nordeste, última página de preenchimento.

2.2 Álbum de Figurinhas Impresso

A versão impressa desenvolvida em PDF foi diagramada com auxílio do software Adobe® InDesign CS6® contendo 19 páginas no total, de tamanho A4 (21,0 cm X 29,7 cm). O álbum de figurinhas foi dividido internamente em páginas de apresentação, regiões, preenchimento e figurinhas.

As páginas de regiões foram entrepostas às páginas de preenchimento, contendo a caracterização das formações florestais existentes nas regiões de abrangência da Mata Atlântica. As páginas de preenchimento reúnem informações biológicas, localização, ameaças e estado de conservação no ambiente de 27 espécies de animais/figurinhas, posicionadas ao lado do texto. As figurinhas foram disponibilizadas para recorte nas páginas finais do álbum (Tabela 1) (Figura 4).

2.3 Fase de Teste

A versão online foi desenvolvida para ser acessada pelo usuário através de um *link*. No entanto, os testes foram realizados em uma versão off-line. Um computador foi instalado em uma das salas de exposição do Pavilhão de Botânica Florestal Dr. Graciano dos Santos Neves, do Museu de Biologia Professor Mello Leitão, integrando a exposição temporária de jogos pedagógicos, desenvolvidos pelo Setor de Difusão Científica.

Após serem apresentados ao álbum de figurinhas, os visitantes foram convidados a participar da brincadeira e ao término parcial ou total, os mesmos puderam participar da avaliação através de questionário de pesquisa qualitativa, contendo dois blocos de questões, divididos em perguntas múltiplas fechadas binárias e escalonadas e discursivas, com 16 questões no total, elaborados segundo a metodologia proposta por Sonia Vieira (2009).

O primeiro bloco buscou traçar o perfil do visitante através das perguntas: Você é (aluno, professor, visitante espontâneo)?, idade, Estado/UF, a frequência de visita a museus de Ciências/História Natural e a frequência de visita no MBML/INMA.

O segundo bloco avaliou a aparência geral do álbum e a adequação das imagens, a facilidade de movimentação pelas páginas, acesso e compreensão dos conteúdos, incluindo as perguntas e respostas utilizadas na dinâmica de preenchimento do álbum, a utilização do álbum como ferramenta pedagógica (apenas professores) e no cotidiano escolar (apenas alunos), eventuais dificuldades no processo do preenchimento, o acréscimo de conhecimento, finalizando a avaliação com espaço para críticas e sugestões.

Como complemento da pesquisa qualitativa realizada através do questionário, foi utilizado como recurso técnico de avaliação da ferramenta, a observação dos participantes durante o preenchimento do álbum. Para caracterização da amostra, as variáveis foram apresentadas como proporções.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Museu de Biologia Professor Mello Leitão (MBML), localizado em Santa Teresa, Espírito Santo (19° 56' 08.9"S 40° 35' 59.2"W), foi fundado em 1949, pelo Engenheiro Agrônomo Augusto Ruschi. O acervo inicial era composto de exemplares de orquídeas e beija-flores, coletados e identificados por Ruschi na Mata Atlântica do Espírito Santo. Ao longo do tempo, Ruschi e pesquisadores colaboradores, enriqueceram os acervos botânico e zoológico, que contabiliza atualmente, mais de 42 mil amostras de plantas, conservadas em exsicatas e meio líquido, e mais de 21 mil exemplares, incluindo: aves, mamíferos, anfíbios, répteis e peixes, conservados em meio seco e líquido.

As coleções biológicas são restritas à pesquisa científica, mas alguns exemplares botânicos e zoológicos compõem a exposição biológica permanente, aberta à visitação pública espontânea ou mediada. As visitas mediadas são previamente agendadas, disponibilizadas para grupos. Os visitantes são apresentados à história de fundação do museu e de seu fundador, sendo conduzidos posteriormente, até os pavilhões de exposição, onde podem conhecer os animais vertebrados taxidermizados ou conservados em meio líquido, sementes e folhas de exemplares botânicos, existentes na Mata Atlântica. Durante a visita guiada são incorporadas atividades relacionadas à educação ambiental.

Por intermédio da Lei 12.954, sancionada em 05 de fevereiro de 2014, o MBML foi incorporado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), dando origem ao Instituto Nacional da Mata Atlântica. A mudança estrutural contribuiu para a intensificação de atividades relacionadas à popularização da ciência na localidade. Atualmente, o INMA é considerado um dos polos de educação ambiental no Espírito Santo, recebendo cerca de 80 mil visitantes por ano. São frequentes as visitas de alunos e professores oriundos de municípios vizinhos à Santa Teresa (Santa Maria de Jetibá, Santa Leopoldina, São Roque do Canaã, Colatina, Itarana e Itaguaçu), além de visitantes brasileiros e estrangeiros em razão do perfil turístico da cidade, pesquisadores e estudantes de cursos de graduação e pós-graduação do Brasil e exterior.

Os jogos didáticos estão entre os recursos utilizados na educação ambiental e difusão científica direcionada aos visitantes do museu. O álbum de figurinhas 'Por dentro da Mata Atlântica' é a primeira ferramenta virtual desenvolvida para essa finalidade.

Durante o período de teste, ocorrido em dezembro de 2017, o MBML/INMA recebeu cerca de 222 visitantes. Deste total, 33 visitantes se dispuseram a testar e avaliar espontaneamente o álbum de figurinhas virtual (Figura 5). A partir dos critérios descritos acima, expomos os resultados.

As respostas relacionadas ao primeiro bloco de perguntas revelaram que a maioria dos participantes foram alunos, com idades entre 8 a 17 anos (66,7%; n = 17), e em menor frequência, professores com idades entre 33 a 37 anos (9,1%; n = 3) (Tabela 2). Quando questionados sobre o hábito de visitação a museus, 51,5% (n = 17) dos visitantes afirmaram já terem visitado Museus de Ciências ou História Natural anteriormente. O mesmo percentual de visitantes afirmou não terem visitado o MBML/INMA anteriormente, na maioria das vezes, alunos (45,5%; n = 15) (Tabela 2). Esses valores observados podem estar relacionados com a origem dos visitantes durante o período de teste. A maioria dos visitantes durante o período de teste é oriunda de localidades vizinhas ao município de Santa Teresa/ ES (Figura 6).

A respeito do que esperavam encontrar durante a visitação no MBML/INMA, animais e exposições foram as opções mais citadas com 81,8% e 39,5% respectivamente, enquanto jogos e brincadeiras foram as opções menos citadas, ambos com 9,0% (Tabela 3).

A pouca ou nenhuma expectativa dos visitantes quanto à presença de jogos e brincadeiras no museu, pode estar relacionada com a visão retrograda a respeito da finalidade dos museus, comumente associada a um local utilizado para salvaguardar exemplares de fauna, flora ou relíquias históricas, onde o contato físico com os artefatos é proibido, alimentando a crença de

que a visita ao museu é uma obrigação cultural tediosa (BERTOLETTI-DE-MARCHI; SILVA, 2004).

Nesse sentido, a introdução de atividades lúdicas durante a visita contribui significativamente para quebra de mitos acerca de museus. As brincadeiras e jogos quando utilizados em museus, converte a experimentação da visita. Uma experimentação que era dependente da percepção e absorção do visitante modifica-se para ativa e estimulante, pelo fato de os jogos representarem movimento e desafio, permitindo que o visitante lide com determinada situação compreendendo seu significado (SANTANA; NOGUEIRA-FERREIRA, 2009; ANGÉLICO, 2010).

As respostas relacionadas ao segundo bloco de perguntas, que avaliou especificamente o álbum de figurinhas, revelaram que 81,8% dos jogadores consideraram *layout* do álbum virtual atraente (Q1). Sobre a usabilidade, no que diz respeito à facilidade no acesso os conteúdos e preenchimento do álbum virtual foram atestadas por 63,6% dos jogadores (Q2). Apenas 9,1% expressaram terem tido dificuldade no entendimento do conteúdo textual geral (Q3). O tamanho das imagens foi considerado adequado por 75,8% dos jogadores (Q4). Quanto ao conteúdo das perguntas e respostas, elas foram facilmente compreendidas 54,5% dos jogadores (Q5).

Em pergunta específica para os professores, todos consideraram a possibilidade de utilização do álbum como ferramenta de ensino-aprendizagem (Q6). Em pergunta específica para os alunos, 95,5% revelaram que gostariam de utilizar o jogo no ambiente escolar (Q7). Do total de visitantes que utilizaram o álbum, 69,7% o preencheram por completo (Q8), e 66,7% afirmaram que o álbum lhes acrescentou conhecimento a respeito do bioma Mata Atlântica (Q9) (Tabela 4).

Embora o álbum não possua marcadores de pontuação e cronometragem de tempo de preenchimento, foi possível avaliar por observação, que alguns erros tiveram relação com o desconhecimento de algumas espécies, e que a qualidade da leitura e interpretação de algumas perguntas, impactaram no tempo de preenchimento. Essa dificuldade foi observada com maior frequência em jogadores com idades entre 8 a 11 anos, que algumas vezes, necessitaram de auxílio de leitura por parte de colegas ou monitores de visita do MBML/INMA.

Em relação à baixa aderência dos professores na utilização do álbum de figurinhas online, observamos ter sido influenciada pela postura do professor durante a visita. Na maioria das vezes, os professores se limitaram a observar os alunos à distância, por vezes, mantendo-se sentados, enquanto estes manuseavam o álbum online e outros jogos disponíveis no espaço lúdico.

É possível que esse comportamento esteja relacionado à dificuldade de entendimento sobre como ocorre à educação nos museus, de que ela depende da percepção do professor quanto ao potencial educacional dos objetos musealizados. Ou, a falta de conhecimento prévio do conteúdo expositivo, tendo como resultando o não aproveitando da visita por desconhecimento do assunto, diminuindo ou anulando a possibilidade de utilizar a ludicidade dos jogos ou brincadeiras, como neste caso, em reforço aos conteúdos de ciências e biologia, relacionados ao Meio Ambiente (ALMEIDA, 1997; BRASIL, 1997; CURY, 2013).

O potencial lúdico e educativo foi observado em depoimentos espontâneos em elogios e críticas.

"Gostei muito, e gostaria que esse jogo estivesse disponível para a escola, pois ajudaria muito na didática e no ensino." (Professora, 33 anos, São Roque, ES).

"Eu gostei muito desse jogo porque ele ensina sobre os animais onde ele vive qual é a espécie. Ele é bastante legal e bastante interessante pra nós." (Aluno, 11 anos, Aracruz, ES).

"Gostei muito porque eu pude aprender sobre os animais e sobre a Mata Atlântica." (Aluno, 10 anos).

Segundo Grübele Bez (2006), os jogos possibilitam a construção do aprendizado, despertando a curiosidade, levando a procura de novos conhecimentos. Nesse sentido, as características de questionário e desafio, que movimentam a construção do álbum de figurinhas 'Por dentro da Mata Atlântica', possibilitam uma atividade interativa com potencial para estimular a capacidade criativa e lógica, mas como qualquer outro jogo educativo, sua eficiência na utilização como ferramenta de ensino-aprendizagem estará relacionada à atuação do professor como mediador na construção do conhecimento, entendendo as dificuldades e potencialidades de seus alunos, principalmente nos momentos de erro ou fracasso na conclusão (RIBEIRO, 2014; PAULA; VALENTE, 2016).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos de construção trazem à luz determinado assunto desconhecido, fazendo com que, através da sua prática o jogador sinta a necessidade de buscar novos conhecimentos para resolver as questões propostas pelo jogo (LARA, 2004).

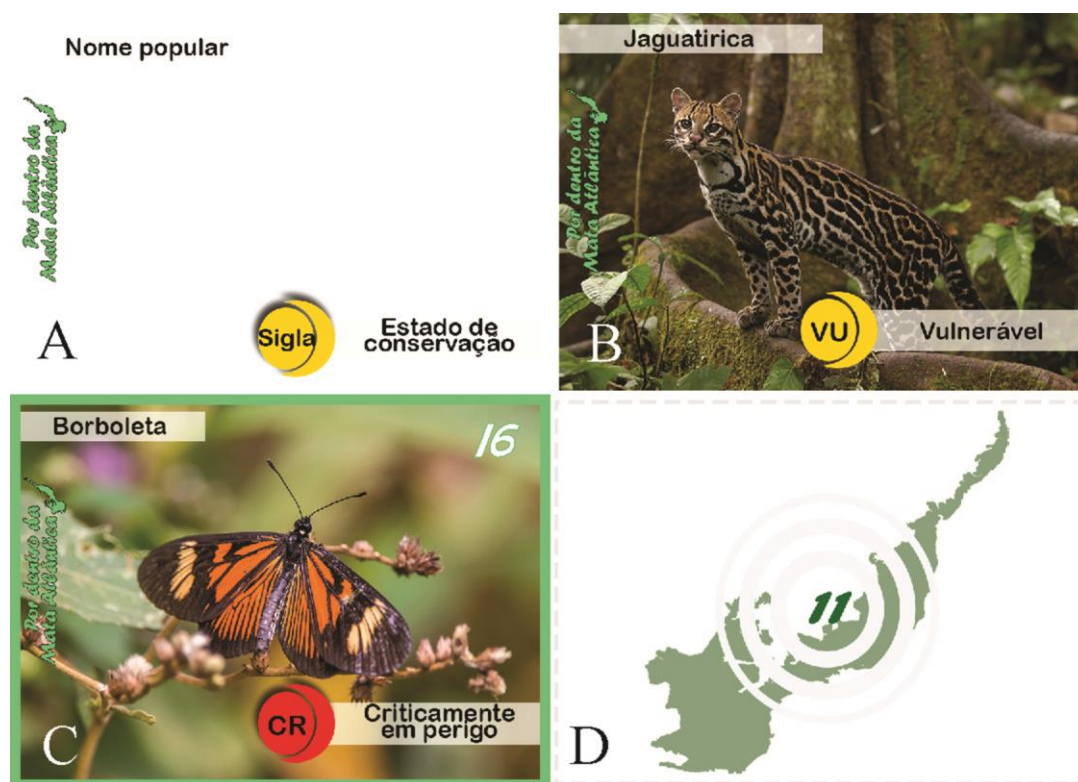
No que tange à proposta *conhecer para preservar*, os resultados apontaram que a atmosfera lúdica contribuiu significativamente no envolvimento do jogador/coleccionador com o conteúdo exposto. Envolvimento observado em cada manifestação de erro e acerto, de surpresa na descoberta dos animais apresentados e de informações a respeito deles que para muitos eram desconhecidas, inclusive, a respeito de animais que habitam em sua região.

As possibilidades de se arriscar e errar no jogo permite que o estudante desenvolva sua consciência a respeito do que sabe e do que precisa aprender sobre o conteúdo envolvido no jogo [...] As marcas emocionais que o jogo pode imprimir à aprendizagem no ensino de ciências só têm sentido se se superar a dicotomia entre pensar e sentir, entre afeto e cognição. Isso significa que, para que as impressões emocionais timbradas no estudante sejam efetivamente relevantes, é preciso que o conteúdo presente no jogo ajude o estudante a entender a realidade. (MESSEDER NETO; MORADILLO, 2017).

Considerando sua avaliação positiva, cremos em seu potencial como ferramenta de popularização e sensibilização, e em seu potencial como colaborador da formação e/ou desenvolvimento cognitivo, do pensamento crítico e reflexivo a respeito das vulnerabilidades do ambiente no qual estamos inseridos.

5 Figuras

Figura 1 – (A) Base de identificação; (B) Figurinha do álbum virtual no formato horizontal. Original no tamanho 7,0 cm X 5,0 cm; (C) Figurinha do álbum impresso no formato horizontal. Original no tamanho 7,0 cm X 5,0 cm; (D) Espaço reservado para inserção da figurinha no álbum impresso.



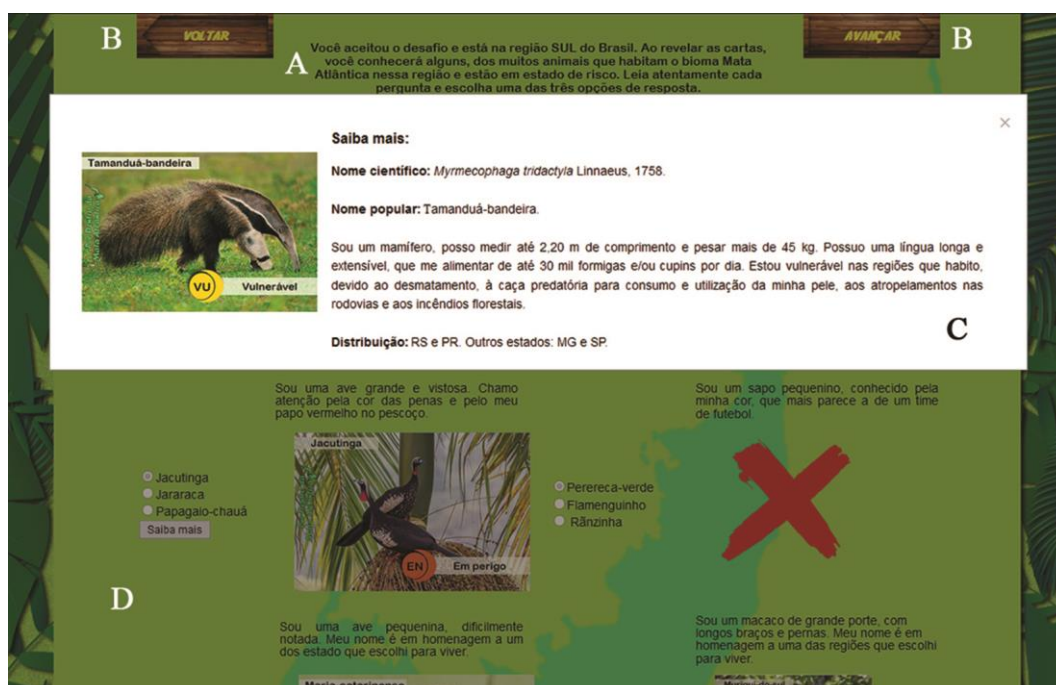
Fonte: Autor.

Figura 2 – Página inicial do álbum de figurinhas online *Por dentro da Mata Atlântica* com disposição dos botões: regras, entrar e créditos.



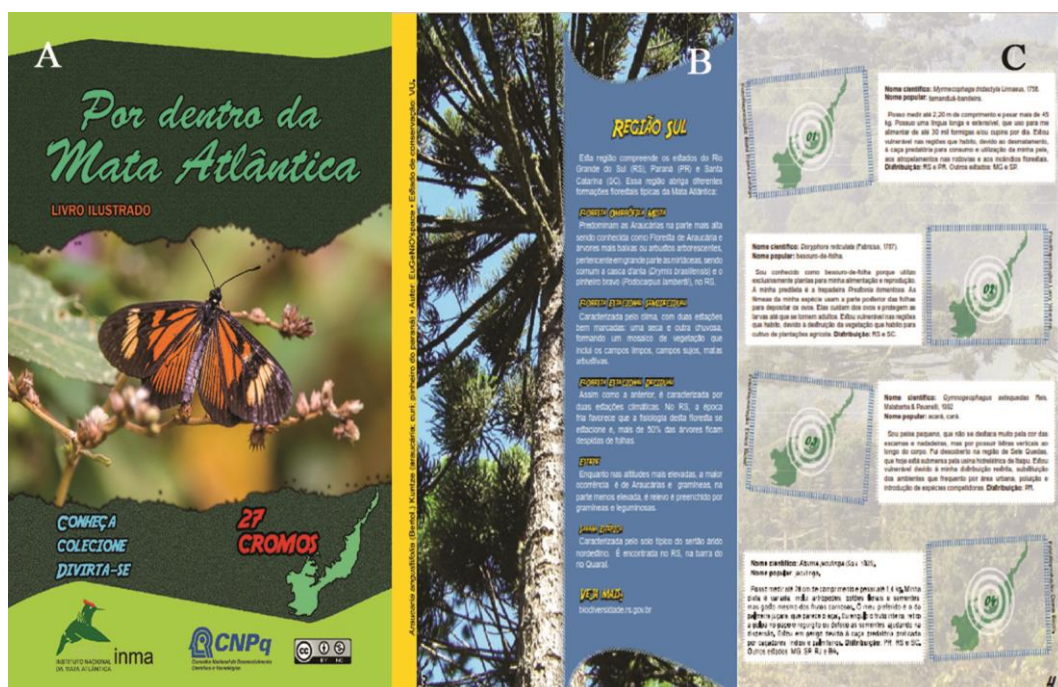
Fonte: Autor.

Figura 3 – Página de preenchimento da região Sul na versão online do álbum *Por dentro da Mata Atlântica*. Descrição da região e objetivos (A); botões de transição entre páginas (B); tela de conteúdo disponível no link *Saiba mais* (C); página com questões respondidas (D).



Fonte: Autor.

Figura 4 – Capa da versão impressa do álbum *Por dentro da Mata Atlântica* (A); página de apresentação da região Sul com a espécie *Araucaria angustifolia* (Araucária) ao fundo e aba com descrição da composição florestal da região (B); página de preenchimento (C).



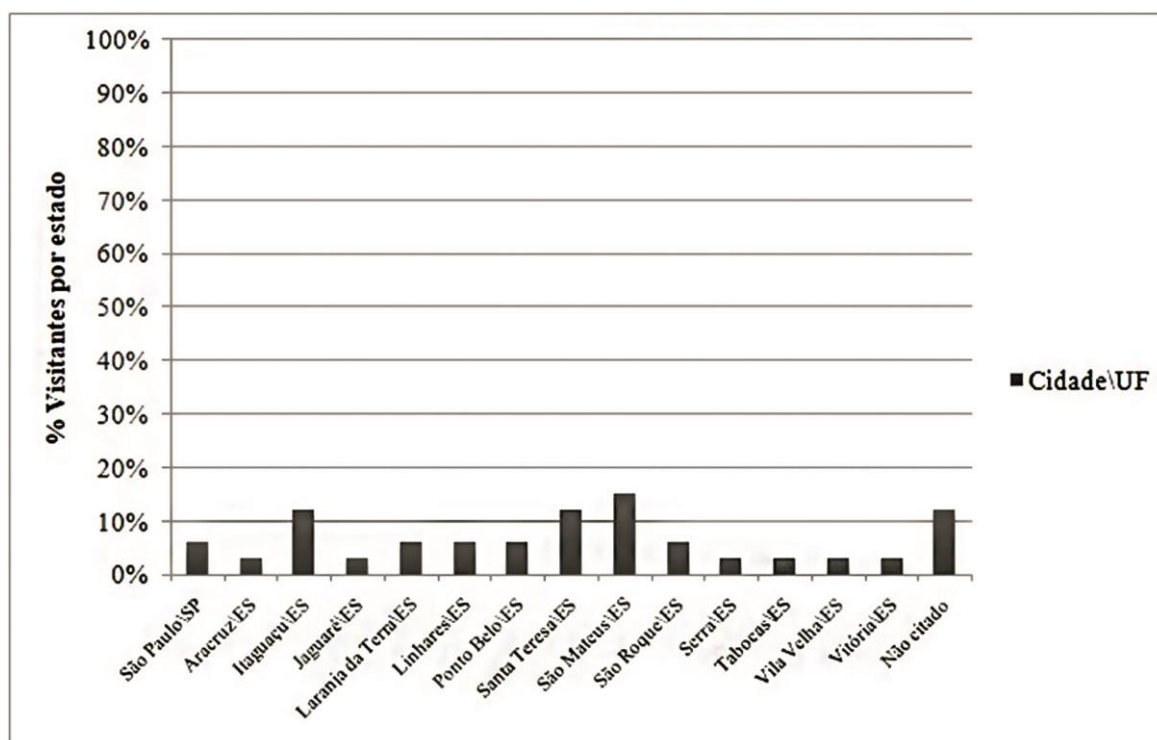
Fonte: Autor.

Figura 5 – Apresentação a público e teste de utilização do álbum online (off-line) realizado por alunos em visita ao Museu de Biologia Professor Mello Leitão.



Fonte: Autor.

Figura 6 - Distribuição de visitantes no Museu de Biologia Professor Mello Leitão por município e estado, durante o período de exposição e avaliação do álbum de figurinhas online *Por dentro da Mata Atlântica*.



Fonte: Autor. Elaborada a partir de dados de pesquisa.

5 Tabelas

Tabela 1 – Lista das espécies de fauna e flora habitantes e endêmicas da Mata Atlântica, inseridas nas versões online e impressa do álbum *Por dentro da Mata Atlântica*, segundo as listas de espécies ameaçadas, considerando a presença e distribuição na localidade (UF) e estado de conservação.

Categoria taxonômica	Localidade (UF)	Estado de conservação
Vertebrados terrestres		
<i>Aburria jacutinga</i> (Spix, 1825)*	BA, MG, PR, RJ, RS, SC, SP	EN
<i>Adelophryne maranguapensis</i> (Hoogmoed, Borges & Cascon, 1994)	CE	EN
<i>Alouatta guariba guariba</i> (Humboldt, 1812) *	BA, MG	CR
<i>Amazona rhodocorytha</i> (Salvadori, 1890)	ES, MG, RJ, SP	EN
<i>Bothrops pirajai</i> Amaral, 1923	BA	EN
<i>Brachyteles arachnoids</i> Geoffroy, 1806 *	PR, RJ, SP	EN
<i>Brachyteles hypoxanthus</i> (Kuhl, 1820)*	BA, ES, MG, RJ	CR
<i>Bradypus torquatus</i> **	BA, ES, MG, RJ, SE	VU
<i>Callithrix aurita</i> (Geoffroy in Humboldt, 1812) **	MG, RJ, SP	VU

<i>Chaetomys subspinosus</i> * (Olfers, 1818)	BA, ES, MG, RJ, SE	
<i>Hemitriccus kaempferi</i> (Zimmer, 1953)	PR	CR
<i>Leopardus pardalis mitis</i> (Cuvier, 1820)	AL, BA, CE, ES, MG, SP, RJ, MS, MT, RS, PR, SC, PB, PE	VU
<i>Melanophryniscus dorsalis</i> (Mertens, 1933)	RS, SC	VU
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758.	MG, PR, RS, SP	VU
<i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792)	ES, MG	VU
<i>Puma concolor capricornensis</i> Goldman, 1946	ES, MG, MS, PR, RJ, RS, SC, SP	VU
<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1842)	AL, BA, CE, ES, MG, MT, PB, PE, PR, RS, SC, SP	VU
<i>Thalurania watertonii</i> (Bourcier, 1847)**	AL, BA, PE, SE	VU
<i>Xipholena atropurpurea</i> (Wied, 1820) *	AL, BA, ES, PB, PE, RJ, SE	EN
Vertebrados aquáticos		
<i>Gymnogeophagus setequedas</i> Reis, Malabarba & Pavanelli, 1992	PR	VU
<i>Elacatinus figaro</i> Sazima, Moura & Rosa, 1997	BA, ES, PB, PE, RJ, RN, SC, SP	EN
Invertebrados terrestres		
<i>Actinote zikani</i> D ´Almeida, 1951	RJ, SP	CR
<i>Dichotomius schiffleri</i> Vaz-de-Mello, Louzada & Gavino, 2001	ES	CR
<i>Doryphora reticulata</i> (Fabricius, 1787)	RS, SC	VU
<i>Dynastes hercules</i> Paschoali Grossi & Arnaud, 1991.	BA, ES, RJ	
<i>Pampasatyrus gyrtone</i> (Berg, 1877)	MG, RJ, SC, SP	EN
<i>Megasoma gyas gyas</i> (Herbst, 1785)	BA, ES, MG, RJ, SP	VU
Florestais		
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	AL, BA, CE, ES, MG, MT, PA, PB, PE, PR, RJ, RN, RS, SC, SE	VU
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	PR, RS, SC	EN
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	AL, BA, ES, PB, PE, RJ, RN	EN
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	AL, BA, ES, MG, MT, MS, PA, PE, RJ, RN, RS, SC, SP	VU
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	AL, BA, ES, MG, RJ, PA, PB, PE, RS, SE, SC, SP	VU
Total		32

Fonte: Autor. Elaborada a partir de dados da pesquisa no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2008); Fundação Biodiversitas (2003); e Livro Vermelho CNCFLOA (2012.2). * Espécie endêmica da Mata Atlântica. ** Espécie endêmica da Mata Atlântica e na região.

Tabela 2 – Caracterização do perfil de visitantes e jogadores do álbum de figurinhas online *Por dentro da Mata Atlântica* com base na avaliação de perguntas referente à origem, idade, hábito de visitação a museus e distribuição de acordo com a frequência.

Perfil	Total		Idade (anos)	MC/HN (sim)		MC/HN (não)		MBML/INMA (sim)		MBML/INMA (não)	
	n	%		n	%	n	%	n	%	n	%
Aluno	22	66,7	8 - 17	10	30,3	12	36,4	7	21,2	15	45,5
Professor	3	9,1	33 - 37	3	9,1	0	0,0	3	9,1	0	0,0
Visita Espontânea	8	24,2	9 - 48	4	12,1	4	12,1	6	18,2	2	6,1
Total	33	100		17	51,5	16	48,5	16	48,5	17	51,5

Fonte: Autores. Elaborada a partir de dados de pesquisa. MC/HN (Museu de Ciências/História Natural); MBML (Museu de Biologia Professor Mello Leitão/Instituto Nacional da Mata Atlântica).

Expectativa de visita (%)							
Perfil	Animais	Vegetais	Expo.	Jogos	Fotos	Brin.	Cont. Histo.
Aluno	9,1	6,1	6,1	3,0	6,1	3,0	6,1
Professor	21,2	9,1	15,2	3,0	9,1	3,0	9,1
Visita Espontânea	51,5	18,2	18,2	3,0	18,2	3,0	15,2
Total	81,8	33,4	39,5	9,0	33,4	9,0	30,4

Fonte: Autores. Elaborada a partir de dados de pesquisa. Expo. (Exposições); Brin. (Brincadeiras); Cont. Hist. (Conteúdo Histórico).

Alternativa	Questões (%)								
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Concordo	81,8	63,6	69,7	75,8	54,5	100	95,5	69,7	66,7
Concordo parcialmente	9,1	21,2	15,2	18,2	27,3	0	0	9,1	12,1
Indiferente	0	0	6,1	3,0	6,1	0	4,5	12,1	12,1
Discordo	9,1	15,2	9,1	3,0	12,1	0	0	9,1	3,0
Não respondeu									6,1

Fonte: Autor. Elaborada a partir de dados de pesquisa.

Agradecimentos

Agradecemos ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa - CNPq pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa de Fortalecimento Científico do Instituto Nacional da Mata Atlântica, através do edital nº 454789/2015-7 e bolsas de pesquisa concedidas ao primeiro e ao terceiro autor (processos nº301079/2017-0 e nº 312927/2016-9, respectivamente).

Referências

- ALMEIDA, A.M. Desafios da Relação Museu-Escola. *Comunicação & Educação*, São Paulo, n. 10, p. 50-56, 1997.
- ANGÉLICO, J.N.L. *Os Jogos Online nos Serviços Educativos de Museus: um estudo para o Museu Regional de Arqueologia D. Diogo de Sousa*. 2010. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2010, PT-P.
- BERTOLETTI-DE-MARCHI, A.C.; da SILVA, F.B. O Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem no Museu Zoológico Augusto Ruschi. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Passo Fundo, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, v. 4, 1997. 136 p.
- _____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde*. Brasília: MEC/SEF, v. 9, 1997. 128 p.
- CHIARELLO, A.G.; AGUIAR, L.M.S.; CERQUEIRA, R. (Ed.) Mamíferos. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: DF, v. 2, p. 690-697, 2008.
- CNCFLORA. Centro Nacional de Conservação da Flora. *Lista Vermelha da Flora Brasileira versão 2012.2*. Disponível na URL: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- CURY, M.X. Educação em Museus: panorama, dilemas e algumas ponderações. *Ensino Em Re-Vista*, Uberlândia, v.20, n.1, p.13-28, 2013.
- FRANKE, C.R.; ROCHA, P.L.B. da; KLEIN, W.; GOMES, S.L (orgs.). *Mata Atlântica e Biodiversidade*. Salvador: Edufba, 2005. 461 p.
- FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. *Lista das Espécies Ameaçadas da Fauna Brasileira 2003*. Disponível na URL: http://www.biodiversitas.org.br/f_ameaca/consulta.asp. Acesso em: 21 jul. 2017.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica período 2015-2016*: relatório técnico. São Paulo, 2017. 69 p.

GROS, B. Digital Games in Education. *Journal of Research on Technology in Education*, United Kingdom, v. 40, n. 1, p. 23-38, 2007.

GRÜBEL, J.M.; BEZ, M.R. Jogos Educativos. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p.1-7, 2006.

HADDAD, C.F.B. Anfíbios. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: DF, v. 2, p. 291, 2008.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*: sumário executivo. Brasília: DF, v. 9, 2016.

LARA, I.C.M. de. O Jogo como Estratégia de Ensino de 5ª a 8ª serie. In *VIII Encontro de Educação em Matemática*, p. 1-10. Anais. Recife, 2004. Disponível na URL: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/02/MC63912198004.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2018.

MACHADO, A.B.M.; BRESOVIT, A.D.; MIELKE, O.H. (Ed.). Invertebrados terrestres. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: DF, v. 2, p. 304-306, 2008.

MARTINS, M.; MOLINA, F.B. Répteis. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*, Brasília: DF, v. 2, p. 332-333, 2008.

MESSER NETO, H.S.; MORADILLO, E.F. O jogo no ensino de química e a mobilização da atenção e da emoção na apropriação do conteúdo científico: aportes da psicologia histórico-cultural. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 2, p. 523-540, 2017.

NASCIMENTO, G.C.C. O conhecimento local e suas contribuições para a conservação. *Revista Educação Ambiental em Ação*, n. 59, 2017. Disponível na URL: <http://www.revistaea.org/pf.php?idartigo=2659>. Acesso em: 08 mai. 2017.

PAULA, B.H.; VALENTE, J.A. Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. *Revista Ibero-americana de Educação*, Araraquara, v. 70, n. 1, p. 9-28, 2016.

ROSA, R.S.; LIMA, F.C.T. Peixes. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: DF, v. 2, p. 17, 2008.

SANTANA, F.R.; NOGUEIRA-FERREIRA, F.H. O Museu de Biodiversidade do Cerrado e sua ação educativa. *Em extensão*, Uberlândia, v. 8, n. 2, p. 11-22, 2009.

SAVI, R.; ULBRICH, V.R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Passo Fundo, v.6, n. 2, p.1-10, 2008.

SILVA, L.R. *Videojogos: Usos Sociais em diferentes gerações de jogadores*. 2014. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Comunicação, Universidade Católica de Brasília, 2014, Brasília, BR-DF.

SILVEIRA, L. F.; STRAUBE, F. C. Aves. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: DF, v. 2, p. 384-644, 2008.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TOALDO, A. M.; MEYNE, L. S. A educação ambiental como instrumento para a concretização do desenvolvimento sustentável. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM*, v. 8, p. 661-673, 2013.

VIEIRA, S. *Como elaborar questionários*. São Paulo: SP, 2009. 160 p.

Recebido em fevereiro de 2019

Aprovado para publicação em abril de 2019

Arlindo Serpa Filho

Pós-Doutorado no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA). Doutor em Entomologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Mestre em Biologia Parasitária pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Licenciado em Ciências pela Federação das Faculdades Celso Lisboa.
serpafilhoa5@gmail.com

Everton Messias Santos Sena

Especialização em andamento em Educação e Contemporaneidade pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pelo Instituto Federal do Espírito Santo.
alunomessias@gmail.com

Mônica Salazar Souza

Doutoranda em Ciências e Biotecnologia pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Mestra em Ciências Biológicas (Biodiversidade Neotropical) pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Licenciada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Celso Lisboa (UCL). Graduada em Gestão da Tecnologia da Informação pela Universidade Estácio de Sá (UNESA). Foi Pesquisadora-Bolsista no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), atuando no Projeto de Fortalecimento Científico do Instituto Nacional da Mata Atlântica - 2º biênio entre 2017/2018.
mosalazars@gmail.com

Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa

Active methodologies in education: problems, projects and cooperation in educational reality

JEFERSON ANTUNES

Universidade Federal do Ceará

VERÔNICA SALGUEIRO DO NASCIMENTO

Universidade Federal do Ceará

ZULEIDE FERNANDES DE QUEIROZ

Universidade Regional do Cariri

Resumo: As reflexões contemporâneas sobre os processos educativos relacionam a necessidade de mudança didática através da educação crítica, contextualizada e significativa, no que as metodologias ativas têm contribuído para a discussão. Como se dão estas práticas? Quais seus limites e possibilidades? Quais outras aproximações teóricas podem nos ajudar a melhor compreender as possibilidades do uso destas metodologias? O presente estudo tem por objetivo descrever as metodologias de aprendizagem baseadas em projetos e em problemas. Seus demais objetivos são apresentar as diferenças entre as duas metodologias e realizar uma análise de aproximação teórica entre elas e a aprendizagem cooperativa. A partir de uma revisão bibliográfica, entendemos que as duas metodologias estudadas se apresentam como vantajosas para os educadores que desejam fomentar a autonomia, a colaboração e a contextualização dos conteúdos a serem explorados, com forte imbricação na característica da cooperação.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Aprendizagem baseada em problemas. Aprendizagem baseada em projetos. Aprendizagem cooperativa.

Abstract: Contemporary reflections on educational processes suggest the need for an educational change, which should be more contextual and meaningful, to which contribute active methodologies. How are these methodologies conceived? What are their limits and possibilities? What other theoretical approaches can help better understand the possibilities of using these methodologies? The present study aims to describe the methodologies of project-based learning and problem-based learning. Other objectives are presenting the difference between the two methodologies, and undertaking a theoretical analysis of methods with cooperative learning. From a bibliographical review, we understand that the methods studied are presented as advantageous for educators who wish to foster autonomy, collaboration and contextualization of the contents to be explored, with a strong overlap in the cooperative feature.

Keywords: Active methodologies. Problem based-learning. Project based-learning. Cooperative learning.

1 Introdução

A educação contribui para a formação humana, possibilitando o reconhecimento de aspectos culturais constitutivos da vida, ela não é a prática especializada do ensino e tão pouco sua venda, mas uma atitude política que requer técnica e arte para uma formação integral do ser humano (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003; FREIRE, 1996).

Preocupados com os rumos que a educação toma, vários pesquisadores-professores¹ alertam para a necessidade de revisão no paradigma educacional, salientando a necessidade de repensar a educação apenas como a transmissão catedrática do conhecimento, a homogeneização de saberes e pessoas. Eles buscam renovar métodos através da reflexão acerca do campo pedagógico.

A partir destas reflexões introdutórias sobre o pensamento educacional, o profissional da educação crítica se apresenta como agente de mudança, da formação de consciência em que “a instituição de ensino deve superar os limites do ensino tradicionalista, de modo a estar aberta às vivências em sala de aula e a prática da cidadania” (CALDEIRA; GODOY; MORALES, 2012, p. 05) que possibilitem ao educando o contato com o mundo à sua volta de forma significativa e contextualizada.

Neste sentido, as metodologias ativas procuram responder às demandas solicitadas, favorecendo a autonomia, o trabalho em grupo e as práticas sociais, inter-relacionando a produção do conhecimento, sua aquisição e a vida cotidiana. As metodologias ativas são práticas pensadas para a atividade de sala de aula visando desenvolver processos de ensino-aprendizagem através de desafios concretos a serem superados, advindos das atividades essenciais da prática social, sejam elas reais ou simuladas, sendo planejadas por professores e estudantes, em que profissionais da educação atuam no fomento à atividades em que estudantes possam examinar, relacionar e refletir sobre sua própria realidade e conhecimentos (BENDER, 2014; BARBOSA; MOURA, 2013; BERBEL, 2011).

As proposições didáticas contidas nas metodologias ativas condizem com atividades pedagógicas em sala de aula que visem a construção do conhecimento colaborativo e a aprendizagem prática, proporcionadas por objetivos pedagógicos delimitados para estas finalidades.

Existe um vasto leque de possibilidades nas metodologias ativas, no entanto, despontam no cenário da educação a aprendizagem baseada em problemas (ABPROB) e a aprendizagem baseada em projetos (ABPROJ), por serem, justamente, atividades mais propositivas à contextualização e cheias de significado.

Como se dão estas práticas? Quais seus limites e possibilidades? O que o educador necessita conhecer para a aplicação dos métodos? Qual a diferença entre estes métodos? Estas perguntas/problemas podem fazer parte do ideário de qualquer professor-pesquisador que deseja a aplicação de tais instrumentos didáticos, servindo de partida para essa discussão.

O presente artigo tem como objetivo principal descrever as metodologias de aprendizagem baseadas em projetos e em problemas, além disso, como demais objetivos, apresentamos as diferenças entre as duas metodologias e realizamos uma análise de aproximação teórica entre os métodos e a aprendizagem cooperativa (ACOO) como abordagem do processo ensino-aprendizagem.

Para isso, nos cercamos da bibliografia existente, dialogando com vários autores, sejam teóricos, professores-pesquisadores e entusiastas, através da reflexão sobre artigos, livros e relatos de experiência que estudam e exploram o tema.

¹ Destacamos as obras de Paulo Freire, Pedro Demo, Moacir Gadotti, Demerval Savianni, Selma Guarido Pimenta, Edgar Morin e José Carlos Libâneo, como importantes para o entendimento da questão levantada.

Desta forma, pretendemos contribuir com os profissionais da educação interessados no tema e nas possibilidades de aplicação dos métodos escolhidos para este estudo, para que possam conhecê-los, refletir sobre seus limites e possibilidades, apresentando um aporte que possa embasar sua tomada de decisão para escolha ou não destas interações didáticas em sala de aula, relacionando o uso sistemático das metodologias com possíveis abordagens cooperativas para se repensar também o próprio processo.

2 Metodologia

Para este estudo, utilizamos o método bibliográfico (CRESWELL, 2010), através da seleção e revisão de artigos, livros e relatos de experiência relacionados aos temas explorados na base de dados *Google Scholar*, dando preferência a construção do conhecimento de autores e autoras brasileiros em vista a compreensão do tema em um aporte mais próximo a nossa realidade, visando apresentar concepções teóricas e abordagens sistematizadas por pares.

Recuperados, a partir da base de dados *Google Scholar*, em duas pesquisas separadas, com os termos aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em projetos, nos últimos seis anos, sendo selecionados os primeiros cinco relatos de experiência para cada palavra-chave da recuperação de dados, visando apresentar um resumo dos resultados de experiências de aplicação de ambos os métodos.

3 Aprendizagem baseada em problemas/projetos na educação

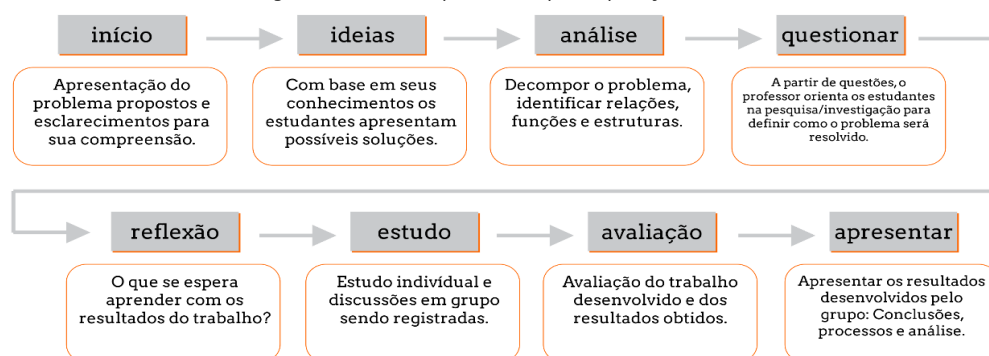
A ABPROB e a ABPROJ são duas metodologias ativas que vêm sendo utilizadas na educação, sendo os relatos destas experiências muito ricos para que nós educadores possamos compreender de que forma as metodologias ativas contribuem para a discussão destes temas de forma cooperativa.

Na década de 1960, a ABPROB surge no Canadá, Universidade de McMaster (Hamilton), aplicada inicialmente no currículo das escolas de Medicina, e se torna o sistema padrão de Didática na Universidade de Aalborg, em 1974, visando garantir uma relação dialética entre a teoria e a prática profissional; no Brasil, década de 1990, a metodologia foi implementada no currículo dos cursos de medicina na Universidade de Marília (São Paulo) e na Universidade de Londrina (Paraná) (BARBOSA; MOURA, 2013; ENEMARK; KJAERSDAM, 2016; DECKER; BOUHUIJS, 2016).

Nesse método, o problema é integrador e motivador do estudo, o aprendizado passa a ser centrado no estudante, o professor atua para mediar grupos de trabalho ou estudo, nos quais a interação é intensa, dando ênfase à construção do conhecimento cooperativo (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 58). "A ideia não é ter sempre o problema resolvido na etapa final do trabalho, mas sim enfatizar o processo seguido pelo grupo na busca de uma solução, valorizando a aprendizagem autônoma e cooperativa" (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 58). O processo metodológico é sistemático, utilizando fases, com objetivos que podem ser definidos de comum acordo. Elaboramos, a partir da sistematização de Araújo (2011), um diagrama² para facilitar o entendimento:

² Este diagrama não é um modelo pronto e acabado, existem outras formas de sistematização, escolhemos este para facilitar a ilustração do percurso formativo.

Figura 1 - Fases sequenciadas para aplicação da ABPROB.



Fonte: Elaborada pelos autores com informações de Araújo (2011).

O professor propõe o problema integrador, podendo utilizar um documentário, vídeo ou mesmo um texto, o problema deve ser próximo da realidade dos participantes; os estudantes apresentam possíveis soluções baseadas em seus conhecimentos prévios; os estudantes são convidados a pensar mais sobre o problema, tentando entendê-lo a partir de diversos possíveis recortes, como algo mais complexo do que foi posto inicialmente; o professor então medeia a discussão por meio de questões norteadoras, com o objetivo de suscitar ainda mais a curiosidade dos estudantes sobre o tema; os estudantes elegem os objetivos de seus trabalhos a partir das reflexões sobre o tema; então, os estudantes começam a pesquisar utilizando diversos meios, desde pesquisa na internet, visitas de campo, recursos audiovisuais e compartilham suas descobertas com o grupo e o professor; os resultados dos conhecimentos obtidos e dos objetivos sobre o problema são avaliados em conjunto. O professor pode utilizar relatórios, apresentação oral, rubricas e outros mecanismos conjuntos de avaliação; os estudantes então apresentam sua abordagem conjunta sobre o tema, o processo de estudos e sistematização e os resultados obtidos com vistas à aquisição dos objetivos determinados pelo grupo, esses objetivos devem ser mais práticos, como a mudança da realidade anunciada ou mesmo um trabalho de conscientização acerca do problema estudado.

Utilizando ABPROB, o professor pode tratar de temas complexos apresentando, por exemplo, o "lixão" de sua cidade na forma de um problema que afeta o acesso aos moradores das áreas circunvizinhas aos bens e serviços proporcionados pela natureza, ou mesmo tratar das problemáticas de consumo, uma vez que essa categoria gera grande impacto na produção de "lixo" doméstico.

A ideia é que o professor não obtenha mais a função de especialista formal, trabalhando de forma isolada como transmissor do conhecimento, de conteúdos organizados em aulas expositivas e avaliando individualmente os estudantes. Ele age como mediador da situação problema, fomentando o trabalho em equipe e suscitando a aprendizagem e o trabalho interdisciplinar, organizado a partir de problemas reais do cotidiano dos estudantes: "o professor tem funções mais amplas e complexas do que nos métodos convencionais de ensino" (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 60).

O estudante deixa então de ser um receptor passivo em uma aula baseada na transmissão de informações; transcrever, memorizar e repetir os conteúdos para se sair bem em uma prova não tem mais tanto sentido, a avaliação não é somativa e apenas realizada pelo professor. O objetivo é que o estudante tenha valorizado seu conhecimento prévio, possa interagir com colegas e professores, que o ambiente cooperativo e o problema apresentado fomente um espaço onde este possa analisar, questionar, sistematizar e solucionar problemas de forma a contribuir com o seu desenvolvimento cognitivo. Na ABPROB, a atividade formativa dá-se na busca de soluções, em que o conhecimento adquirido pode ser utilizado em vários contextos a partir da mediação

docente, ela se desenvolve com base na resolução de problemas propostos, com a finalidade de que o aluno estude e aprenda determinados conteúdos (BERBEL, 2011, p. 32).

A ABPROB deve garantir ao estudante um aporte na busca de conhecimentos para resolução de situações problema, "A esfera cognitiva do PBL deve garantir que o aluno estude situações suficientes para se capacitar a procurar o conhecimento por si mesmo quando se deparar com uma situação problema ou um caso clínico" (BERBEL, 2011, p. 32).

Este processo, contudo, não pode ser pensado para uma ou duas aulas, na verdade, ele exige tempo de maturação e reflexão, além de uma adaptação da instituição às novas necessidades dos participantes: Estimular o estudante a interagir com o problema requer alguma aula de campo para pesquisa e investigação, espaços diferenciados para que os grupos possam se encontrar e discutir, bibliotecas para que possa haver consulta e preparação dos bibliotecários quanto à necessidade de informação destes como usuários, o uso de laboratórios para algum tipo de análise que estes desejem fazer e o acompanhamento técnico caso necessário (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 60). Além das necessidades institucionais concretas, existem outros requisitos institucionais necessários no âmbito do currículo, oferta e sistematização das disciplinas.

A ABPROJ surge no final do século XIX, a partir das contribuições de John Dewey, em 1890. Ele "considerava que os projetos realizados por alunos demandam necessariamente a ajuda de um professor que pudesse assegurar o processo contínuo de aprendizagem e crescimento" (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 60).

A aprendizagem baseada em projetos é

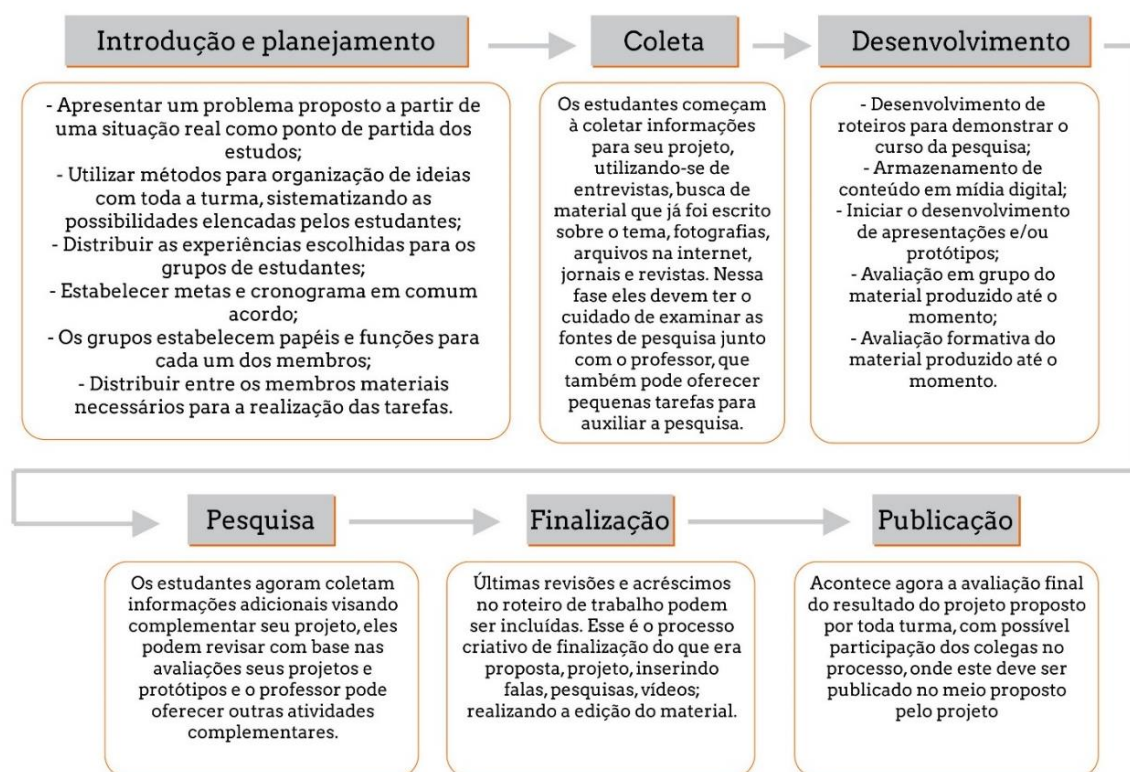
definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas (BENDER, 2014, p. 16).

Diferente da ABPROB, o objetivo é que o grupo seja capaz de criar um possível projeto para construir, investigar ou explicar um problema.

Um projeto construtivo visa a inovação para a solução de um problema, seja na forma, na função ou no processo, buscando formas de resolução para o problema; um projeto investigativo utiliza de métodos científicos para a melhor compreensão do problema; já um projeto explicativo tem como objetivo responder a questões sobre um problema, buscando explicar, ilustrar, revelar princípios, mecanismos e sistema do objeto em análise (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 63, grifo nosso).

Esse esforço para organizar projetos em torno de situações reais torna o estudante protagonista de sua aprendizagem através de uma experiência de educação autêntica, utilizando tarefas que os estudantes são solicitados a concretizar no mundo a sua volta, sendo uma característica comum a todas as abordagens da ABPROJ, aumentando a motivação dos estudantes (BENDER, 2014, p. 17). Para compreender melhor, sintetizamos, a partir dos estudos de Bender (2014, p. 61), um diagrama explicativo:

Figura 2 - Fases sequenciadas para aplicação da ABPROJ.



Fonte: Elaborada pelos autores com informações de Bender (2014, p. 61).

O professor inicia a atividade apresentando o tema a partir de situações reais, podendo utilizar filmes e outras mídias. Em seguida, ele se utiliza de ferramentas para organização de ideias, como mapas mentais, *Design Thinking*³ e *brainstorm*⁴, sistematizando os possíveis projetos que podem ser vídeos, blogs, páginas de wiki, algum tipo de equipamento físico, sistema informatizado, um livro, uma exposição fotográfica, portfólio, entre outros; os estudantes, em grupos, escolhem os projetos de que desejam participar; divididos os possíveis projetos, são pactuadas metas e o cronograma das atividades; são divididas funções e papéis para cada um dos membros; são distribuídos então entre os membros o material de apoio inicial, geralmente provido pelo professor, com preparação prévia.

Passado este momento inicial, os estudantes iniciam a coleta dos dados necessários, o que pode envolver entrevistas, visitas de campo, coleta de materiais, possíveis orçamentos, busca de textos e dados na internet, sempre tomando o cuidado de apresentar as fontes para o professor, para que juntos avaliem a credibilidade do material. Notemos que a ABPROJ pode associar-se facilmente aos projetos de ensino, pesquisa e extensão em Universidades ou a projetos comunitários, mais propriamente o caso de escolas (BERBEL, 2011, p. 31).

³ *Design Thinking* é um processo de organização de ideias para a criação de um produto ou solução de um problema sistematizado nas etapas: definir o que se deseja realizar, pesquisar, gerar ideias, testar protótipos, selecionar, implementar e aprender. Ver Ambrose e Harris (2011).

⁴ *Brainstorm* é uma ferramenta cooperativa utilizada para sistematizar um grande número de ideias sobre um tema previamente selecionado, também chamado de tempestade de ideias, ela foi creditada a Alex F. Osborn, em 1939, quando este era presidente de uma agência de propaganda. Ver Meireles (2001).

Os estudantes então, com material em mão e ideias postas, criam um roteiro para ilustrar o curso do projeto, demonstrando o quão próximos estão de atingir as metas propostas; eles começam a preparar suas apresentações e/ou protótipos; são apresentados resultados preliminares e, em conjunto com o professor, todos participam do processo de avaliação. Com os resultados postos, novas abordagens de pesquisas são efetuadas visando melhorar o produto final, corrigir problemas e ampliar dimensões enunciadas na avaliação conjunta; em seguida, o produto final é preparado para apresentação. Por fim, o produto é apresentado para toda a classe e todos podem participar da avaliação, é um momento de interação entre os projetos realizados, em que o estudante vê seu projeto finalizado e arguido por colegas e professor. Então, o projeto é publicado no meio proposto.

Por ser uma metodologia mais sistemática, o professor tem, a toda hora, oportunidades de ministrar algum conteúdo programático, podendo utilizar a aula expositiva propositiva para as necessidades dos projetos, além disso, proporcionar, geralmente, com a ajuda de parceiros externos, cursos de formação para edição de vídeo, livros, cartilhas, apostilas e páginas de internet, onde os projetos acabam por instigar os estudantes a aquisição de novas habilidades e a formação de outras competências.

“Com a implementação desta estratégia, os estudantes definem como finalidade a criação de um produto, identificando seu mercado, investigando problemas, criando um plano de gestão e a concepção do projeto para desenvolver este produto” (RODRIGUEZ-SANDOVAL; VARGAS-SOLANO; LUNA-CORTES, 2010, p. 16, tradução nossa), todas estas fases requerem conhecimentos prévios que, associados ao uso de tecnologias, da mediação da informação por parte do professor, da investigação e da sistematização, proporcionam um espaço de aprendizagem significativa tendo em vista que o estudo se relaciona com seus objetivos e o estudante participa de todo o processo, estando envolvido em todas as suas fases (GADOTTI, 1994).

As duas metodologias ativas aqui apresentadas têm percursos comuns, para compreendermos melhor, segue um diagrama com as similaridades e diferenças entre os dois métodos:

Figura 3 - Diferenças e similaridades entre as metodologias apresentadas

Aprendizagem baseada em problemas	Aprendizagem baseada em projetos
Tem origem em Problemas	Situação-geradora (Problemas, necessidades, oportunidade, interesse, etc.)
Problema: mais contextual do que teórico	Situação geradora: contextual ou teórica
Problemas definidos pelo professor (garante cobertura de conteúdos de interesse do Curso/professor)	Situação geradora/problemas definidos pelos alunos mediados pelo professor (maior potencial de motivação dos alunos)
Curta duração (2 a 4 semanas)	Média duração (4 a 12 semanas)
Percurso com etapas bem definidas	Percurso com etapas mais abertas e flexíveis
Proposta de análise/solução de um problema	Proposta de desenvolver algo novo
Produto final não obrigatório	Requer um produto final
Formação efetiva para o mundo do trabalho	
Favorece aprendizagem contextualizada e significativa	
Requer disposição e habilidades específicas do professor e do aluno	
Método de ensino centrado no aluno	
Favorece a interdisciplinaridade	
Favorece o desenvolvimento da criatividade e inovação	

Fonte: Adaptação feita por Barbosa e Moura (2013, p. 64)

Os dois métodos se diferenciam quanto à possibilidade de origem dos questionamentos, sua abordagem (na relação teoria e prática) e sua escolha, na duração, na sistematização das fases, na proposta e na finalidade. Ambos estão ligados ao mundo do trabalho, à educação contextualizada e significativa, requerendo de estudantes e professores uma abordagem que possibilite a interdisciplinaridade e a criatividade com práticas centradas no estudante.

Compreendemos a ABPROB e ABPROJ como possibilidades de fomentar um interesse contínuo sobre os temas abordados nas disciplinas, possibilitando a participação, facilitando discussões teóricas; apresentando problemas que exigem tomada de decisão, capacidade de análise do ambiente a sua volta (CONRADO, 2014; SILVA; SOUZA; SEGURA, 2014; PEDROSA; JOÃO, 2013; ROSA, 2012; DINIZ *et al.*, 2010; COURELA; CÉSAR, 2006). Entretanto, o que as experiências de aplicação têm a nos demonstrar sobre estas metodologias ativas?

4 Experiências em ABPROB e ABPROJ

Os relatos de experiência sobre a implementação dos métodos de problemas e projetos são ricas fontes para que possamos ter ideia dos limites e possibilidades de aplicação das metodologias ativas. Elencamos um total de dez estudos empíricos, os cinco primeiros sobre ABPROB e cinco seguintes sobre ABPROJ, a título de exemplo, que demonstram os resultados observados pelos pares na aplicação das metodologias.

Na implementação em uma universidade paulista, no curso de Administração de Empresas, Orochovicius e Tortella (2014) apontam que a experiência de implementação da ABPROB insere os estudantes numa realidade próxima ao mercado de trabalho, fomentando o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes ante aos problemas reais, valorizando a autonomia dos estudantes e tendo como limites o entendimento dos professores quanto aos aspectos filosóficos e teóricos do método, bem como o cuidado no aprofundamento dos conteúdos e das ferramentas utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.

Avaliando a percepção dos estudantes do curso de Medicina do Centro Universitário Serra dos Órgãos (UNIFESO), quanto à implementação do método de problemas; Smolka, Gomes e Siqueira-Batista (2014) apresentam como limites no uso do método a necessidade de aprofundamento dos conteúdos do ciclo básico, bem como, enumeram como ganhos aos estudantes o desenvolvimento da autonomia, na participação ativa nas aulas, em que o incentivo e respeito docente foram imprescindíveis para que os futuros profissionais possam rever seus papéis, posturas e posicionamentos objetivando a construção do conhecimento.

Durante o processo de implementação da ABPROB em um curso de Administração de empresas; Guedes, Andrade e Nicolini (2015) apontam que para os professores seu conhecimento prévio sobre as metodologias ativas foi fundamental e, comparativamente a outras turmas, houve um maior aproveitamento dos conteúdos trabalhados além de maior autonomia dos estudantes. Os principais limites apresentados foram a institucionalização, o conteúdo engessado dos professores acostumados à transmissão passiva de conhecimentos, correlacionar os conteúdos com os problemas a serem resolvidos, a divisão de tarefas e do trabalho em grupo por parte dos estudantes (GUEDES; ANDRADE; NICOLINI, 2015).

Existem também experiências de implementação da aprendizagem baseada em problemas na Educação a Distância (EAD). Na experiência de Bizarria, Tassigny, Bastos, Oliveira (2013), o relato demonstra como principais potencialidades da ABPROB a aprendizagem de forma contextualizada, incentivando a construção do conhecimento a partir de práticas laborais, que tornam atrativos e mais flexíveis o uso de diversas ferramentas, bem como o desenvolvimento de habilidades úteis ao mundo do trabalho, como a colaboração e a mediação de situações problema entre os participantes. Para este processo, na EAD, é indispensável o trabalho do tutor para o desenvolvimento do estudante, que deve ter uma postura reflexiva e aberta ante a imposição de regras rígidas através da mediação, tendo em mente que é equivocado pensar que

esse trabalho é facilidade em virtude da capacidade de transmissão do conhecimento (BIZARRIA; TASSIGNY; BASTOS; OLIVEIRA, 2013).

Almeida, Camargo, Camargo (2017) nos apresentam os resultados de outra experiência da aplicação da ABPROJ em um curso de graduação em Ciências Sociais na modalidade EAD. Os principais limites percebidos foram a internet de má qualidade, os computadores precários, os estudantes que demonstraram uma certa resistência à utilização do método, bem como conflitos e a aceitação da necessidade de conhecimentos prévios (ALMEIDA, CAMARGO, CAMARGO, 2017). A eficiência da aplicação se deu ao ofertar uma visão mais global dos conteúdos, propiciando o desenvolvimento e o exercício de um repertório considerado importante para acadêmicos da licenciatura, e ainda, destaca-se que a estratégia sensibilizou os estudantes quanto a sua atuação profissional, onde alguns demonstraram interesse na aplicação da metodologia (ALMEIDA, CAMARGO, CAMARGO, 2017).

No estudo sobre aplicação da ABPROJ de Campos (*et al.*, 2013) com estudantes do 1º semestre da graduação em Engenharia, os projetos estruturados foram realizados graças a objetivos pré-determinados, onde o papel da coordenação para o planejamento foi evidenciado bem como o dos professores, tendo como fator limitante o papel dos tutores no processo e a expectativa de apoio aos estudantes, que devem ser revistas.

Aplicando a ABPROJ na disciplina de interação humano e computador de curso de engenharia de software; Sales, Del, Sales (2013), destacam como principais pontos positivos da metodologia a satisfação dos participantes e a percepção de autoaprendizagem, enquanto o principal limite percebido está em lidar com problemas de relacionamento entre os participantes.

A experiência de Oliveira (2013), no curso online de Ciência dos Alimentos, constata que o método pode ser utilizado tanto em ensino presencial como a distância, onde as tecnologias educacionais tiveram papel de destaque na interação entre os diversos grupos participantes, já que a experiência contou com a participação de 12 Estados. Entre os pontos positivos se destacam o compartilhamento de experiências e ideias, o acréscimo na aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades, valorização dos momentos de discussão; aos educadores participantes da EAD permitiu uma maior apreensão das relações interpessoais, liderança e proatividade, a partir de ideias e culturas distintas (OLIVEIRA, 2013). Entre os limites salientados temos o tempo de dedicação ao projeto em função da demanda de pesquisa e reflexão; problemas de interação, sobretudo nos grupos off-line; surgiram problemas de autoconfiança dos participantes, com demanda de acompanhamento e tutorias extras (OLIVEIRA, 2013).

Em uma escola de Educação profissional no interior do Ceará, cidade de Acopiara, Menezes e Rodrigues (2015) investigam o uso de ABPROJ correlacionada aos temas de educação ambiental, onde aparecem em destaque a compreensão do tema sustentabilidade, não obstante, os limites dessa aplicação ficam relacionados à institucionalização, a baixa interdisciplinaridade das ações na escola, que necessita desenvolver estratégias para ampliar a participação dos estudantes para além dos momentos das aulas expositivas-dialogadas.

Schneider, Zanette e Cechella (2016) investigam o uso da ABPROJ no âmbito da EAD, em uma disciplina de elaboração de um projeto-diagnóstico comercial em empresas, onde o nível de satisfação com seu desempenho, o uso de materiais e recursos, e o desempenho docente são percebidos como positivos pelos estudantes; ao passo que a dificuldade para realizar trabalhos em grupo e a gestão do tempo se apresentam como principais limites para esses participantes. Para os professores, o volume de atividades geradas e sua avaliação, devolução e reavaliação são os principais pontos negativos, no entanto, estes demonstram, em suas percepções que a qualidade da produção acadêmica, a gestão dos trabalhos, o desenvolvimento da mediação, a resolução de conflitos e o desenvolvimento da relação teórico-prática pelos estudantes são pontos positivos (SCHNEIDER; ZANETTE; CECHELLA, 2016).

Estes estudos demonstram que, nas experiências analisadas, se sobressai a autonomia do estudante e a aproximação do mundo do trabalho, assim como evidenciados por Berbel (2011), onde variadas habilidades e competências foram exploradas em um horizonte pragmático. Os

limites apontados pelos estudos estão ligados a participação, que pode ser problemática para estudantes iniciantes, de acordo com certos temas e disciplinas; bem como a realização de trabalhos em grupo, que aparece como fator limitante, gerando instabilidade quando da mediação das contradições entre os participantes, onde o tempo e o volume de trabalho, tanto para discentes como docentes, também se representa como entrave.

Partindo do princípio que o professor conhece a realidade educativa de sua sala de aula, na posição de autoridade do conhecimento (FREIRE, 1996), os limites e possibilidades dessa realidade são percebidos em sua experiência profissional, cotidiana, neste ponto o professor tem uma melhor ideia de suas necessidades ante aos desafios reais. Assim, a utilização e aplicação, plena ou parcial, da ABPROB e ABPROJ devem ser flexíveis e condizentes com sua apreensão da realidade, não tomadas como uma panaceia que vem a resolver todos os problemas. Estas metodologias ativas devem ser encaradas como estruturas flexíveis as quais o professor não deve se agarrar como muletas, mas antes, a partir de sua prática profissional, compreender seus princípios filosóficos e teóricos na aceção de uma escolha deliberada entre usar, não usar, escolher o que vai usar e como vai aplicar. Caso julgue necessário, por exemplo, realizar aulas expositivas em meio à aplicação de um dos métodos, é sua experiência e sensibilidade a seu contexto de atuação, e não um aporte teórico, que deve conduzir o processo de ensino-aprendizagem.

As metodologias ativas não apresentam uma inovação surreal, capaz de mudar o mundo, elas surgem da experimentação e da experiência de profissionais da educação que buscam atingir outros aspectos didáticos que não eram possíveis utilizando-se apenas aulas expositivas, trata-se de um movimento que tenta se aproximar da realidade educacional com uma série de limites e possibilidades a serem explorados.

5 Aproximações teóricas

As metodologias ativas ABPROB e ABPROJ ofertam algumas pistas para mudar nossas práticas, visando uma educação significativa, capaz de alinhar nossa base de pensamento a formas tidas como inovadoras de educar.

Outra pista que se alinha às metodologias ativas estudadas é a aprendizagem cooperativa (ACOO) que, na prática, “passou a significar que os estudantes trabalham em pares ou em pequenos grupos para alcançar objetivos comuns de aprendizagem” (BARKLEY; MAJOR; CROSS, 2007, p.18, tradução nossa), eles aprendem através do trabalho em grupo, compartilhando seus resultados, em que todos aprendem com todos, sendo que

A aprendizagem cooperativa garante maneiras diferentes para que os estudantes trabalhem de forma associativa, que eles aprendam uma variedade de habilidades sociais, que seu trabalho em grupos permaneça no caminho certo e que cada aluno contribua de forma equitativa com esse trabalho (BRUFFEE, 1995, p. 16, tradução nossa).

Nesse processo, o estudante não é só responsável pelo seu próprio aprendizado, mas também toma parte na responsabilidade do aprendizado do outro e do seu próprio (BARKLEY; MAJOR; CROSS, 2007, p.21).

A ABPROB e ABPROJ apresentam uma mudança didática, portanto uma mudança de processo, a ACOOP propõe uma mudança de abordagem. ABPROB e ABPROJ apresentam limites justamente quanto ao trabalho em grupo, esses limites acabam tendo uma proximidade teórica com a abordagem da ACOOP.

Entre as características da ACOOP, está o trabalho cooperativo intencional. O educador propicia atividades cooperativas para as turmas e/ou grupos de estudantes, os quais se comprometem a trabalhar em grupo e socializar o aprendizado; sendo as tarefas pensadas para

atingir os objetivos educacionais, diretamente ligados ao currículo (BARKLEY; MAJOR; CROSS, 2007, p.18-19).

Os elementos cruciais da ACOOP estão para além de manter-se fisicamente no mesmo local, discutindo materiais e auxiliando os estudantes ante as dificuldades apresentadas, este processo deve ser estruturado a partir de (SMITH, 1996, p. 75-76):

a) Interdependência positiva - chave do processo, os participantes dividem o sentimento de que o trabalho em grupo é central para o sucesso do processo, os estudantes devem se perceber juntos, com recompensas comuns, recursos e papéis compartilhados;

b) Promoção da interação face-a-face - os estudantes devem interagir auxiliando uns aos outros no cumprimento das tarefas, discutir entre eles os problemas e os conteúdos, auxiliando e encorajando os demais colegas;

c) Responsabilidades individuais e responsabilidades pessoais - o objetivo é tornar cada membro do grupo mais forte, aprendendo em conjunto, para posteriormente atuar como indivíduos, podem ser utilizados exames individuais socializados com o grupo, para que todos possam entender suas dificuldades individuais e corrigir os rumos dentro do próprio grupo, cada pessoa é responsável por uma pequena porção do trabalho e a socialização destes estudos;

d) Habilidades para o trabalho em grupo - habilidades como liderança, tomada de decisão, comunicação, gerenciamento de conflito são habilidades necessárias à vida dos estudantes, devem ser favorecidas e pensadas para serem aproveitadas dentro dos trabalhos propostos;

e) Processo coletivo - o educador deve assegurar que todos os membros também discutam o quão bem estão alcançando seus objetivos, para manter relações efetivas no processo, facilitando o reconhecimento de habilidades e competência por parte de seus integrantes bem como a manutenção do grupo, a partir da discussão crítica da atuação de todos, visando o sucesso do processo.

Dessa forma, o processo de ACOOP se inter-relaciona com o ensino, exigindo algumas mudanças, tanto na atitude do educador como em processos de gestão educacional, como no caso do currículo, visando fortalecer laços entre os participantes que coordenam juntos sua construção coletiva do conhecimento.

Compreendemos assim que a "aprendizagem cooperativa, portanto, envolve dois ou mais estudantes trabalhando juntos e compartilhando de forma equitativa as atividades à medida que progredem em direção aos resultados de aprendizagem esperados" (BARKLEY; MAJOR; CROSS, 2007, p.19), não sendo apenas uma forma para que grupos enormes de trabalho se estabeleçam, mas sim, estabelecidas a partir da ideia de que juntos podemos aprender melhor. O sentido de individualização, dentro deste processo, está em respeitar o ritmo de cada participante e sua independência do todo, ao mesmo tempo em que se promove o trabalho cooperativo e o interesse do coletivo (ALMEIDA, 2011, p. 49).

Existe, portanto, uma aproximação teórica possível na abordagem da ACOOP (SMITH, 1996) com ABPROB e ABPROJ, as habilidades para o trabalho em grupo se aproximam dos preceitos da formação efetiva para o mundo do trabalho (BARBOSA; MOURA, 2013) por valorizar uma série de habilidades e competências no processo de formação que serão úteis aos participantes quando inseridos no mundo do trabalho.

A valorização de processos interdisciplinares e o favorecimento do trabalho coletivo nas metodologias ativas se interligam às responsabilidades individuais e pessoais, às habilidades para o trabalho em grupo e a processos criativos, primordialmente na construção do conhecimento, mas também por fomentar espaços seguros onde possam ser estabelecidas relações com o conhecimento.

ABPROB e ABPROJ têm em sua concepção a cooperação para a construção do conhecimento, não obstante, pensar a partir das estruturas didáticas requer uma abordagem intencional da ação a ser construída, essa é a principal possível contribuição da ACOOP. Mediar processos cooperativos na educação exige ao profissional da educação uma reflexão que leve a sensibilizar os estudantes sobre a necessidade cooperativa para a construção do conhecimento visando uma

ação interdisciplinar frente a essa construção que corrobore com os objetivos propostos em se aplicar metodologias ativas (ANTUNES *et al.*, 2016; ANTUNES; NASCIMENTO; QUEIROZ, 2018).

Quando perquirimos sobre o conceito e as experiências, bem como resultados apresentados em investigações científicas sobre o tema, nos deparamos com algumas variações na nomenclatura, e ainda, variações de concepção teórico-prática da utilização da ACOOP.

Em nível de processo, a aprendizagem se dá através das relações sociais, e essas relações variam de acordo com idade e cultura do grupo, cabe-nos diferenciar o conceito quanto a participação. Os autores sugerem dois âmbitos, o da ACOOP e o da aprendizagem colaborativa (ACOL), o primeiro “exige que os alunos trabalhem juntos em uma tarefa comum, compartilhem informações e se apoiem mutuamente” (BARKLEY; MAJOR; CROSS, 2007, p.18), tendo a primazia do encontro e do compartilhamento, o que enseja em espaços de menor conflito, uma vez que o princípio se torna a compartilhar ideias e informações, sendo ideal para o ensino infantil, por ser um período de desenvolvimento da criança, onde a formação de comunidades educativas colaborativas auxilia nas interações sociais entre as crianças (BRUFFEE, 1995).

A ACOL compreende a extensão do conflito nas relações sociais, ela parte do princípio de sua eminência, onde a tomada de decisão dialógica, por meio da mediação para a chegada ao consenso estabelece sua primazia, com “base no fato de que o conhecimento é produzido socialmente por consenso entre colegas versados na matéria” (BARKLEY; MAJOR; CROSS, 2007, p.19). Acerca deste ponto, os autores destacam que a ACOL é melhor aplicada na educação superior, tendo em vista a diversidade de ideias e interações neste espaço educativo, bem como a diversidade de informações, que são melhor aproveitadas em espaços de discussão, mediação e busca de consensos valorizando as contradições formadas nestes grupos sociais e a mediação destas para a construção colaborativa do conhecimento (BARKLEY; MAJOR; CROSS, 2007; BRUFFEE, 1995).

Resumidamente, a ACOOP busca reduzir a eminência dos conflitos ocasionados pelas contradições existentes no grupo, enquanto a ACOL evidencia estas contradições buscando sua resolução, por meio da mediação, para a construção de consensos dentro do grupo.

Mantém-se a ideia geral do trabalho em grupo como propulsor da educação, onde “o ambiente colaborativo permite a utilização das conexões para a resolução conjunta de problemas e a produção de novos conhecimentos” (COLOSSI; CONSENTINO; DE QUEIROZ, 2017, p. 55), mas é acrescida a tal pensamento, a ideia de que, em espaços colaborativos, o respeito às diferenças e a mediação das contradições na construção do conhecimento, resultante da diversidade de interações sociais, contribua para o processo de ensino-aprendizagem.

Bruffee (1995) estabelece alguns pontos essenciais, que devem ser levados em consideração para o bom andamento da ACOL, onde o exercício das relações de poder e a tomada de decisão dos estudantes está em suas mãos, eles têm o poder decisório; o professor deve tentar intervir pouco e em situações bem específicas nos grupos; a avaliação deve ser centrada na aplicação do que foi aprendido e não na relação entre os parceiros; sendo a lição mais importante que

A aprendizagem colaborativa pressupõe a resistência as tarefas, a rebelião contra o professor e o questionamento dos pontos de vista uns dos outros, dentro de um grupo, podem ser inevitáveis e, muitas vezes, aspectos necessários da aprendizagem (BRUFFEE, 1995, p. 17, tradução nossa).

O educador atua como mediador do processo, ele é a autoridade do conhecimento, no início, mas deve possibilitar que, a partir das interações sociais e da construção coletiva do conhecimento, dentro das contradições eminentes no próprio grupo, se possa se atingir os objetivos educacionais.

Existe então um rearranjo processual, onde há disposição para colaborar, o educador atua diretamente com os estudantes fornecendo apoio, no entanto, a figura do educador e os objetivos se abrem para tais interações compreendendo a complexidade do todo e a contribuição das contradições mediadas como necessárias ao processo de ensino-aprendizagem.

Os princípios didáticos da ACOOP e ACOL se estendem, em nosso entendimento, aos quatro pilares da educação propostos por Delors (2012): a) A aprender a conhecer – o processo de ensino-aprendizagem deve buscar ampliar os saberes, despertar a curiosidade, estimular o senso crítico, auxiliando o estudante a adquirir uma maior e progressiva autonomia; b) Aprender a fazer – sendo necessário um equilíbrio entre atividades práticas e teóricas, buscando a resolução de problemas, a aplicação daquilo que se compreender ao estudar; c) Aprender a conviver – estimulando os aspectos sociais e aquisição da dimensão moral e apropriada; e d) Aprender a ser – que inclui as dimensões anteriores, na garantia de uma aprendizagem global, incluindo o corpo e a mente, a inteligência, o sentido estético, a responsabilidade individual e espiritual, possibilitando a compreensão, por parte do estudante, da complexidade de suas expressões e seus comprometimentos (individuais e coletivos) (ALMEIDA, 2011, p. 47-48).

Quando atingidos satisfatoriamente estes elementos, em consonância aos elementos centrais do tipo educativo, o estudante pode tomar consciência da importância de tais métodos em seu processo educativo, contribuindo para sua formação, respectivamente, no plano inter-psicológico (mediado pela influência dos outros) e intra-psicológico (uma vez interiorizado o conhecimento), onde o estudante tem a possibilidade de assumir o controle de sua própria atuação no processo de ensino-aprendizagem (ALMEIDA, 2011, p. 49).

Os vários pontos referentes às integrações referentes a ABPROB, ABPROJ, ACOOP e ACOL estão orientados a novas possibilidades da ação pedagógica pautada na horizontalidade da relação educador-estudante. Repensar as possibilidades é ofertar, mediar e relacionar uma experiência mais próxima à realidade, onde podemos construir de forma cooperativa/colaborativa o conhecimento, através de escolhas claras e pactuadas, visando contribuir e aproximar os diversos campos a uma abordagem que comunique renovadas possibilidades de interação na construção do conhecimento.

6 Conclusão

Como métodos, a ABPROB e a ABPROJ se diferem quanto à finalidade e aos objetivos educacionais planejados pelos educadores. No entanto, apresentam uma matriz comum, sendo métodos que interagem com os conteúdos a partir de problemas que instigam os estudantes a serem protagonistas de sua resolução.

O ponto culminante destes processos se dá na centralidade do estudante, que é parceiro do educador na construção coletiva do conhecimento. Através da interação entre professor/mediador, estudante e estudantes se dá a construção social, com o objetivo de ampliar a autonomia do educando, fortalecida por processos de pesquisa, reflexão crítica e experimentação ligados à prática e aplicação dos conhecimentos.

O desenvolvimento a partir de habilidades e competências da equipe pode fortalecer o processo educativo. A variedade de projetos e/ou resolução de problemas pode criar uma atmosfera positiva que auxilia na aquisição das melhores formas de encarar o problema. Juntos, estudantes e professores podem (re)significar suas interações na escolha dos métodos e objetivos que melhor se enquadrem nas características únicas necessárias para a vida dentro do processo de ensino-aprendizagem.

A sistematização de ambas as metodologias se mostra necessária para que os educadores interessados em sua aplicação possam conhecer as nuances, perceber as diferenças de cada abordagem, reconhecer os limites e as possibilidades de uso, para que assim possam escolher entre o método que melhor se adequa a sua realidade e como esses métodos serão aplicados.

O principal limite se apresenta ao refletirmos sobre o papel do estudante no conjunto metodológico, a tomada de consciência se torna complexa, visto que os métodos tradicionais fazem parte da história de vida do estudante, tencionar a mudança é algo necessário para auxiliar o estudante a perceber que ele é o principal responsável por sua formação, sendo o professor apenas parte desta história de vida.

As possibilidades são inúmeras, uma vez que a aplicação de novos e instigantes métodos educativos, mais significativos e contextualizados com a realidade do estudante tendem a proporcionar espaços mais pragmáticos, onde o conhecimento não é apenas memorizado, mas passível de aplicabilidade no mundo real. Os relatos sobre a ABPROB e ABPROJ demonstram que a autonomia, a possibilidade de colaboração e a aproximação com o mundo do trabalho são os principais ganhos dessas abordagens.

Não significa dizer, contudo, que não existirão mais problemas educacionais, mas que novos problemas surgirão, diferentes, que ainda devem causar ânsia aos educadores por sua resolução. A reflexão que o educador pode fazer, neste ponto, é “os meus atuais problemas, no âmbito da aula expositiva, estão atrapalhando o desenvolvimento da minha profissão e dos estudantes?”, se a resposta for sim, o uso das metodologias aqui descritas **podem** oferecer condições para que o educador mude estes problemas radicais por outros, de mais fácil mediação, ou ainda, que escolha deliberadamente reunir ambas as formas, não é a teoria a *priori*, mas sua reflexão sobre a prática que guia seus processos de tomada de decisão.

A partir das aproximações teóricas discutidas, compreendemos que a ACOOP, como abordagem do processo educativo, possibilita um enlace com os métodos estudados, oportunizando uma valorização das habilidades e competências para a vida e o trabalho em grupo, fomentando processos criativos e interdisciplinares que podem ser motivados a partir da interdependência positiva, chave para o processo cooperativo.

Além de um processo didático e sistemático, a aplicação da ABPROJ e ABPROB tem em seu interim a necessidade ativa da cooperação. Nossa análise nos leva a compreender, portanto, que a abordagem proposta pela ACOOP/ACOL contribui no sentido de proporcionar aos estudantes uma maior integração.

Para estudos futuros, recomendamos a aplicação e adaptação dos métodos e abordagem, com relatos de experiência que informem as flexibilizações realizadas em espaços educativos e contribuem fortemente para a discussão, seja no âmbito profissional ou acadêmico, em que os resultados da atividade colaborem para a reflexão crítica sobre a aplicação destes métodos, seus limites e possibilidades, no âmbito de diferentes contextos educacionais.

Referências

ALMEIDA, Cláudia Regina Santos de; CAMARGO, Mônica Nogueira; CAMARGO, Luana Brito. **Educação popular e aprendizagem baseada em problemas na EAD**: Uma aplicação no curso de ciências sociais EAD/UNIMONTES. Revista Multitexto, v. 4 n. 2, 2017.

ALMEIDA, Marcos Teodorico Pinheiro de. **Jogos Cooperativos**: Aprendizagens, métodos e práticas. São Paulo: Fontoura, 2011.

AMBROSE, Gavin; HARRIS, Paul. **Design Thinking**: Ação ou prática de pensar o design. São Paulo: Bookman, 2011.

ANTUNES, Jeferson; LIMA, Jânio do Nascimento; TEIXEIRA, Wesley Castro; SOUSA; Lizandra de Barros de; CAVALCANTE; Samuel Onofre. **Considerações e resultados acerca da aplicação da Criativa**: metodologia educativa fomentada por meio dos jogos cooperativos. Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional, Curitiba, v. 11, n. 27, p.15-33 jan./abr. 2016.

ANTUNES, Jeferson; NASCIMENTO, Verônica Salgueiro do; QUEIROZ, Zuleide Fernandes de. **Educação para sustentabilidade, interdisciplinaridade e as contribuições da mediação para a construção coletiva do conhecimento**. Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande, v. 35, n. 1, p. 260-278, jan./abr. 2018.

ARAÚJO, Ulisses F. **A quarta revolução educacional**: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. ETD: Educação temática digital, Campinas, v. 12, 2011. Número especial.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães De. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim Técnico do Senac : a Revista da Educação Profissional, Rio de Janeiro , v. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago. 2013.

BARKLEY, Elizabeth; MAJOR, C. Howell; CROSS, K. **Técnicas de aprendizagem colaborativo**: Manual para el profesorado universitario. Madrid: Ediciones Morata, 2007.

BENDER, William N.. **Aprendizagem baseada em projetos**: Educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BIZARRIA, Fabiana Pinto de Almeida; TASSIGNY, Mônica Mota; BASTOS, Adriana Teixeira; OLIVEIRA, Artur Gomes de. **Aprendizagem baseada em problemas em contextos de educação à distância**. Revista EDaPECI: Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais, v. 13, n. 2, 2013.

BRUFFEE, Kenneth A. **Sharing our toys**: Cooperative learning versus collaborative learning. Change: The Magazine of Higher Learning, v. 27, n. 1, p. 12-18, 1995.

CALDEIRA, Camila Santana; GODOY, Marcela Teixeira; MORALES, Angélica Góis. **A educação ambiental e a interdisciplinaridade no contexto escolar**. In: Actas Congreso de Medio Ambiente AUGM, 7mo, 2012, ARGENTINA.

CAMPOS, Luiz Carlos de; LIMA, Rui M.; ALVES, Anabela Carvalho; MESQUITA, Diana; MOREIRA, Francisco; CAMPOS, Bárbara. **Fatores críticos num processo de Aprendizagem Baseada em Projetos**: percepções de estudantes de 1º ano de Engenharia. In: 5th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE'2013). Universidade do Minho. Centro de Investigação em Educação (CIEd), 2013.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

COLOSSI, Nelson; CONSENTINO, Aldo; DE QUEIROZ, Etty Guerra. **Mudanças no contexto do ensino superior no Brasil**: uma tendência ao ensino colaborativo. Revista da FAE, v. 4, n. 1, 2017.

CONRADO, Dália Melissa. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na Educação Científica como Estratégia para Formação do Cidadão Socioambientalmente Responsável**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 14, No 2, 2014.

COURELA, Conceição; CÉSAR, Margarida. **Promovendo a sustentabilidade**: Uma experiência de partilha entre a escola e a comunidade envolvente. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias v. 5, n. 1, 2006.

DECKER, Isonir da Rosa; BOUHUIJS, Peter A. J.. **Aprendizagem baseada em problemas e metodologia da problematização**: Identificando e analisando continuidades e descontinuidades nos processos de ensino-aprendizagem. In: ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva. **Aprendizagem baseada em problemas no Ensino Superior**. 3ed. São Paulo: Sumus, 2016.

DELORS, Jacques. **Educação um tesouro a descobrir**: relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 7ed. Brasília: Cortez, 2012.

DINIZ, Ana Paula; MARTINS, Reane Fonseca; HORTA, Maria Aparecida Ferreira; DEL CARMEN, Alicia. **A utilização da metodologia da problematização na área da saúde**: Uma estratégia para o ensino da temática ambiental. In: Seminário Nacional de Educação Tecnológica e Profissional, 2010, Minas Gerais. Anais do... Minas Gerais: IFMG, 2010.

ENEMARK, Stig; KJAERSDAM, Finn. **A ABP na teoria e na prática**: a experiência de Aalborg na inovação do projeto no ensino universitário. In: ARAÚJO, Ulisses F.; SASTRE, Genoveva. **Aprendizagem baseada em problemas no Ensino Superior**. 3ed. São Paulo: Sumus, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 24ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas**. 2.ed. São Paulo: Ática, 1994.

GUEDES, Karine de Lima; ANDRADE, Rui Otavio Bernardes de; NICOLINI, Alexandre Mendes. **A Avaliação de estudantes e professores de administração sobre a experiência com a aprendizagem baseada em problemas.** Administração: Ensino e Pesquisa, v. 16, n. 1, 2015.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas administrativas para identificar observar e analisar problemas.** São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MENEZES, Jones Baroni Ferreira; RODRIGUES, Alzeir Machado. **Sustentabilidade como tema de práticas pedagógicas na Escola Estadual de Educação Profissional Alfredo Nunes de Melo em Acopiara (CE).** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 10, n. 2, 2015.

MORIN, Edgard; CIURANA, Emilio-Roger; MOTTA; Raúl Motta. **EDUCAR NA ERA PLANETÁRIA: O pensamento complexo como Método de aprendizagem no erro e na incerteza humana.** São Paulo: Editora Cortez, 2003.

OLIVEIRA, Maria das Dores Rodrigues de. **Project and problem-based learning on environment online in perspective teacher and students Food Science.** 2013. 238 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos; Tecnologia de Alimentos; Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

OROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas.**Ensaio: aval.pol.públ.Educ., Rio de Janeiro , v. 22, n. 83, p. 263-294, June 2014 .

PEDROSA, Maria Arminda; JOÃO, Patrícia. **Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas na Educação em Ciências para a Sustentabilidade.** In: Atas do Encontro sobre Educação em Ciências através da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. ISBN: 978-989-8525-26-0 | Braga, CIEd – UMinho, 2013.

RODRIGUEZ-SANDOVAL, Eduardo; VARGAS-SOLANO, Édgar Mauricio; LUNA-CORTES, Janeth. **Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos".** educ.educ. [online]. 2010, vol.13, n.1, pp.13-25. ISSN 0123-1294.

ROSA, Marina Maria Filipe. **A metodologia de projeto na aprendizagem da biodiversidade e geodiversidade na praia da concha.** 2012. 101 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia para o 3º ciclo do Ensino Básico e para o Ensino Secundário) UNIVERSIDADE DE COIMBRA - FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, Coimbra, 2012.

SALES, André Barros de; DEL, A. M.; SALES, M. B. **Avaliação da aplicação da aprendizagem baseada em problemas na disciplina de interação humano e computador de curso de engenharia de software.** RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 11, n. 3, dez. 2013.

SCHNEIDER, Michele Domingos; ZANETTE, Elisa Netto; CECHELLA, Nara Cristine Thomé Palácios. **Relato de experiência: Metodologia de aprendizagem baseada em projeto, em curso de graduação a distância.** In: Edição especial do II Congresso Ibero-Americano de Humanidades, Ciências e Educação, 18 a 20 de maio de 2016.

SILVA, Gilson Gean Marcelo da; SOUZA, Irley Gondim de; SEGURA, Eduardo. **Pedagogia de projetos: Resultados de uma experiência de educação do/no campo a partir do diálogo e interação de saberes no contexto rural amazônico.** Revista de Ciências Humanas e Sociais da FSDB – ANO X, VOLUME XIX – JANEIRO – JUNHO 2014.

SMITH, Karl A.. **Cooperative learning: Making "groupwork" work.** in: Sutherland, Tracey; Bonwell, Charles C.. New directions for teaching and learning. 1ed. Estados Unidos: Jossey-Bass, 1996.

SMOLKA, Maria Lúcia Rebello Marra; GOMES, Andréia Patrícia; SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo. **Autonomia no contexto pedagógico: percepção de estudantes de medicina acerca da aprendizagem baseada em problemas.** Rev. bras. educ. med., Rio de Janeiro , v. 38, n. 1, p. 5-14, Mar. 2014 .

*Recebido em fevereiro de 2019
Aprovado para publicação em abril de 2019*

Jeferson Antunes

Doutorando – programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará – PPGE/UFC, Brasil, jeferson.kalderash@gmail.com

Verônica Salgueiro do Nascimento

Professora adjunta – Universidade Federal do Ceará – UFC, Brasil, vesalgueiro@gmail.com

Zuleide Fernandes de Queiroz

Professora associada – Universidade Regional do Cariri – URCA, Brasil, zuleidefqueiroz@gmail.com

Resumo de Teses Homologadas Janeiro/2019 – Abril/2018

GLEIZER BIERHALZ VOSS

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Magda Bercht

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Data: 24/09/2018

Local: Sala 329 – Auditório do PPGIE/CINTED

TESE: IDENTIFICANDO MOTIVAÇÃO EM UM MUNDO VIRTUAL 3D

Resumo: Observa-se atualmente um crescimento nas pesquisas envolvendo a utilização de Mundos Virtuais (MV) no contexto educacional, sendo utilizados para criar laboratórios virtuais, simulações e objetos 3D, disponibilizar recursos didáticos (e.g., vídeos, slides, textos, imagens, questões, áudios, ferramentas de comunicação via chat e links), bem como a interação com agentes e mesmo com ferramentas externas ao MV. Uma das principais justificativas para este crescimento é a possibilidade da criação de ambientes muito semelhantes ao mundo real, porém sem os custos e riscos inerentes em certas atividades (e.g., envolvendo eletricidade e reagentes químicos). Outra justificativa é o aumento do engajamento e motivação dos alunos na aprendizagem, sendo que a motivação é tida como um fator crucial e pode ser observada por meio de fatores como esforço, independência e confiança. Porém, existe a necessidade de desenvolver estudos mais aprofundados buscando investigar como a motivação de um aluno pode ser identificada durante a interação nos MV. Neste trabalho é desenvolvido um modelo de identificação da motivação dos alunos em interação em um MV de modo a contribuir com o processo de aprendizagem. Para isso foi escolhido como base o modelo de esforço, independência e confiança (EIC). O modelo para identificação da motivação é baseado em um conjunto de dados coletados durante a interação do aluno com o MV e em tabelas que definem pontuações relacionadas às ações realizadas durante a interação. Para verificar a viabilidade do modelo foi realizado inicialmente um experimento piloto com estudo de caso comparando dois grupos de alunos (n=36), onde um grupo utilizou apenas o MV e o outro a aula expositiva com o auxílio de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Posteriormente foi realizada a validação do modelo, a partir da realização de um experimento final, onde foram comparados os resultados obtidos por meio do modelo EIC com os da utilização do Inventário de Motivação Intrínseca (IMI). Esse experimento final foi dividido em 4 etapas distintas, totalizando 136

participantes (n=136) divididos em 4 grupos distintos. Os resultados obtidos demonstram a factibilidade da proposta e apontam a possibilidade de utilização do modelo EIC para identificação da motivação dos alunos em interação em um Mundo Virtual sem a necessidade da utilização de um questionário de autorrelato.

Palavras-chave: Motivação. Mundos Virtuais. Modelo EIC. IMI.

RODOLFO CIPRIANO JOÃO SALGADO

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Margarete axt

Data: 22/11/2018

Local: Sala 329 – Auditório do PPGIE/CINTED

TESE: A INTERAÇÃO DIALÓGICA EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: A PRODUÇÃO DE SENTIDO NUMA PERSPECTIVA (EST)ÉTICA

Resumo: A educação escolar coloca a produção de sentidos em uma camisa de forças por meio do dualismo “certo” ou “errado”, pela ausência de empatia e de um encontro de singularidade do sujeito na sua unicidade, com a cientificidade, no processo de ensino-aprendizagem. Já o pensamento filosófico-linguístico de Bakhtin engendra-se como um dispositivo de intervenção dialógica que propõe pensar a educação, a pesquisa, a formação e a prática pedagógica, operando conceitos filosóficos (dialogismo, ética, estética, autoria, enunciação, polifonia...), na prática, para a produção de sentido em contextos vivenciais de enunciação que instauram a construção de conhecimento. É neste contexto que surge a tese, refletindo em relação à abordagem da educação a distância em Moçambique, particularmente, na Universidade Pedagógica, em termos de uso da linguagem como um dispositivo dialógico. Há, em geral, uma propensão em trabalhar-se com a linguagem científica, a priori, própria do tutor, contudo estranha para o professor-estudante que não consegue fazer uma leitura que lhe possibilite compreender e ao mesmo tempo contextualizar o que quer dizer para participar e interagir com o outro. Assim, foco a pesquisa no tutor de curso de educação a distância e nos professores-estudantes da Educação Básica, e pergunto-me: Quais seriam as condições a propor, na interação em educação a distância, para a mesma se tornar dialógica no ambiente

virtual da aprendizagem, produzindo sentido na perspectiva ética e estética? A pesquisa inter- vem na formação do professor-estudante em educação a distância, e do tutor, propondo a interação virtual dialógica entre ambos no ambiente virtual de aprendizagem de Moodle e WhatsApp. O objetivo é analisar a produção de sentido, amparado numa perspectiva ética e estética, a partir da interação virtual dialógica em educação a distância. A tese segue uma metodologia das ciências humanas, na educação, fundamentada em Bakhtin, particularmente, uma pesquisa-formação direcionada a professores, baseada em Axt, cujo pressuposto teórico é, também, alicerçado em Bakhtin. As análises das interações enunciativas no ambiente virtual de aprendizagem do Moodle mostraram que a tutoria predispos ao discurso objetificado e monológico, atribuindo ao professor-estudante mais o estatuto de objeto do que de sujeito, na relação, o que o tornou passivo, sem autonomia como consciência individual. Já no ambiente virtual de aprendizagem do WhatsApp, mudou a dinâmica relacional entre pesquisador-participante, tutor e professor-estudante, predispondo ao discurso refletido do outro, o que fez ressaltar a dimensão dialógica da interação, em que todos os participantes mantiveram, entre si, ativa posição responsiva quanto ao enunciado do outro interlocutor, ao mesmo tempo, tomando a responsabilidade pelo aprender. A pesquisa mostra os ganhos da interação dialógica para os objetivos de aprendizagem dos professores-estudantes, abrindo possibilidades criadoras para a leitura (científica) do mundo, assim como para o agir ético e estético na formação e na docência em educação a distância.

Palavras-chave: Dialogismo. Educação a Distância. Tecnologia na Educação. Produção de Sentido. Agir Ético-estético.

MARIA INÊS CASTILHO

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Léa da Cruz Fagundes

Coorientadora: Prof. Dr. Rafael Peretti Pezzi

Data: 16/10/2018

Local: Sala 329 – Auditório do PPGIE/CINTED

TESE: HIPEROBJETOS DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA ABSTRAÇÃO REFLEXIONANTE E DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Resumo: A compreensão da forma como o aluno aprende deve ser um dos conhecimentos fundamentais de todo profissional da educação. Sabedor dessa importante particularidade e associando isso ao fato de que vivemos numa sociedade informacional, é preciso pensar sobre estratégias de motivar o sujeito para que a aprendizagem ocorra, porque a informação está disponível, mas há insegurança e despreparo no tratamento que a ela é dado. Com base nesses pressupostos e na teoria cognitiva de Jean Piaget, no construcionismo de Seymour Papert e na ecologia cognitiva de Pierre Lévy, foram realizadas atividades utilizando os hiperobjetos da robótica educacional, com a finalidade de pesquisar sobre o desenvolvimento da abstração reflexionante e do pensamento computacional em alunos adolescentes de escolas da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Jean Piaget apresenta a construção das estruturas cognitivas como uma necessidade intrínseca do próprio organismo humano e, toda vez que este está sob uma desestruturação momentânea, faz a regulação por sucessivos processos de assimilações e acomodações, culminando com uma reestruturação, que é sempre provisória. Esse processo é sempre desencadeado por um questionamento, uma dúvida, uma necessidade de conhecimento, que se efetiva por abstrações reflexionantes na ação sobre um objeto ou sobre as próprias abstrações. Logo, a importância da abstração reflexionante associada ao processo do pensamento computacional, que envolve habilidades de formulação e resolução de problemas, em tempos de tecnologias digitais, são os temas principais dessa tese. As atividades de pesquisa, iniciaram pela determinação dos estágios de desenvolvimento cognitivo dos participantes, segundo os testes de Longeot, considerando que a abstração reflexionante evolui, da infância até a idade adulta, conforme evolui esses níveis cognitivos. Em seguida, foi analisado o desempenho de participantes em atividades que envolvem o desenvolvimento de projetos de robótica livre. Primeiramente, aplicando-se o pensamento computacional em práticas de robótica, se construiu luminárias de LEDs piscantes em alternância organizada e se

analisou as habilidades de cada participante antes e depois de um período de oficinas regulares de robótica educacional na escola. Posteriormente, a análise foi realizada sobre dados coletados durante a realização de desafios propostos, num espaço de fabricação digital, um Fab Lab, que envolvia projetos mais elaborados, com motores, sensores, o microcontrolador Arduino, máquinas de impressão 3D, cortadora a laser e outras máquinas e ferramentas. Ao final, foi possível verificar que a abstração reflexionante e as habilidades do pensamento computacional foram evidenciadas no desenvolvimento de projetos de robótica, quando solicitado sua aplicação. As práticas que envolvem construção de hiperobjetos de robótica educacional são essencialmente fornecedoras de “problemas a resolver” e, numa sociedade em que temos possibilidades de acesso ampliado à informação, elas se mostram adequadas a aplicação e desenvolvimento do pensamento computacional, não necessitando de conhecimento prévio em robótica para, a partir dessa ferramenta, desenvolver coleta, análise e organização de dados, decomposição de problemas, pensamento algorítmico, simulação, automação, paralelismo e/ou generalização. E ainda, a abstração reflexionante é própria do sujeito cognoscente e é a base de todas as habilidades do pensamento computacional e não somente uma das habilidades desse processo e quanto mais elevado o estágio cognitivo em que se encontra o sujeito mais facilidade de aplicação do pensamento computacional para formular e resolver problemas.

Palavras-chave: abstração reflexionante, pensamento computacional, robótica educacional, hiperobjetos, educação.