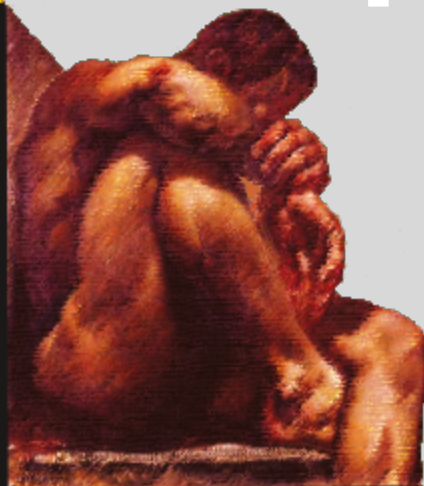




Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria & prática



Games
Gamificação
Mobile Learning

ISSN IMPRESSO 1516-084X

ISSN DIGITAL 1982-1654

V.23, n.2

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.23, n.2 – maio/ago 2020
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. Trimestral de
2016 em diante.

ISSN digital 1982 1654

ISSN impresso 1516-084X

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

CDU – 371.694:681.3

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. 23, n.2 – maio/agosto 2020
Publicação trimestral 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
Raquel Salcedo Gomes
Leandro Krug Wives

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)

Victor 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* 2020 – v.23 n.2

Alessandro Dias (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Alexandra Lorandi Macedo (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Aline Silva Bona (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Andrea Paula Osorio Duque (Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Andreia Solange Bos (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Bianca Neves Machado (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Carmen Pimentel (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

Carolina Müller (Instituição Evangélica de Novo Hamburgo)

Cintia Boll (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Clarice Wolff (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Cristina Maria Carvalho Delou (Universidade Federal Fluminense)

Daniel Müller (Faculdade Monteiro Lobato)

Deller James Ferreira (Universidade Federal de Goiás)

Diana Francisca Adamatti (Universidade Federal do Rio Grande)

Ederson Luiz Locatelli (Rede Marista)

Eduarda Fehlberg (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Emilcy Juliana Hernández Leal (Universidad Nacional de Colombia)

Érico Hoff Amaral (Universidade Federal do Pampa)

Eunice Aita Isaia Kindel (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Fabiana Santiago Sgobbi (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Fabricia Damando Santos (Universidade Estadual do Rio Grande do Sul)

Felipe Nunes (Antonio Meneghetti Faculdade)

Filomena Maria Cordeiro Moita (Universidade Estadual da Paraíba)

Gladis Boff Falavigna (Universidade Estadual do Rio Grande do Sul)

Igor Kühn (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Ivan Fortunato (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo)

João Antonio Vargas de Souza (Universidade do Vale do Rio dos Sinos)

Lafayette Batista Melo (Universidade Federal de Pernambuco)

Leandro Krug Wives (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Lourenço de Oliveira Basso (Instituto Federal Sul-Rio-Grandense)

Luis Enrique Aguilar (Universidade Estadual de Campinas)

Magali Teresinha Longhi (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Magda Bercht (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Manoel dos Santos Costa (Instituto Estadual de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão)

Marcia Santos Sartori (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul)

Marcos Zandonai (Universidade do Vale do Rio dos Sinos)

Maria Angélica Figueiredo Oliveira (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Maria Elisabete Rodrigues Freire Gasparetto (Universidade Estadual de Campinas)

Marly Krüger de Pesce (Universidade da Região de Joinville)

Marta Bez (Universidade Feevale)

Maurício Alves Mendes (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Muryel Pyetro Vidmar (Universidade Federal de Santa Maria)

Nadja Lamas (Universidade da Região de Joinville)

Patrícia da Silva Barrero (Universidade Federal de Santa Maria)

Paulo Santana Rocha (Instituto Evandro Chagas)

Rafael Wild (Universidade Tecnológica Federal do Rio Grande do Sul)

Raquel Gomes (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense)

Samuel Ferrigo (Centro Universitário - UNIFTEC)

Sandra Beltran Pedreros (Faculdade La Salle)

Thaísa Müller (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul)

Tiane Aguiar (Rede Municipal de Educação de Três Coroas-RS)

Vera Lúcia Menezes de Oliveira e Paiva (Universidade Federal de Minas Gerais)

Vera Lúcia Messias Fialho Capellini (Universidade Estadual Paulista)

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 interpares, para o aprofundamento teórico na área e para a crescente qualificação de critérios e processos, a Revista recebe submissões em fluxo contínuo e pelo sistema 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
Rosana Martins Madalena

Bibliotecária Responsável
Kátia Soares Coutinho
CRB: 10/684

Revisão Final
Raquel Salcedo Gomes
José Valdeni de Lima
Rosana Martins Madalena

Publicação online
Raquel Salcedo Gomes

Capa, Projeto Gráfico
Airton Cattani

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

Revista Informática na Educação: teoria & prática

Av. Paulo Gama, 110 – prédio 12105 – 3º andar, sala 327

90040-060 – Porto Alegre (RS) – Brasil

Telefone: (51) 3308-3986 (Secretaria)

E-mail: revista@pgie.ufrgs.br

URL: <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica>

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

Diretrizes para Autores

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

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

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

Editorial

Raquel Salcedo Gomes

José Valdeni de Lima

A segunda edição de 2020 da revista *Informática na Educação: Teoria & Prática* traz como palavras-chave os conceitos de **Games**, **Gamificação** e **Mobile Learning**. Temos três artigos que abordam jogos produzidos para contextos educacionais, três artigos que trazem resultados de pesquisas envolvendo gamificação em cenários de ensino-aprendizagem e quatro artigos que exploram diferentes aspectos da aprendizagem móvel, ou *mobile learning*, na educação formal, em diferentes modalidades e níveis de ensino. Ao todo, a edição traz a você, leitor, 13 artigos oriundos de pesquisas em diferentes contextos da informática na educação, sendo que, destes 13, três artigos foram premiados no evento Ciclo de Palestras do CINTED de 2019. Essas pesquisas foram atualizadas e passaram por uma nova avaliação por pares, apresentando, nesta edição, contribuições inéditas à comunidade científica. O ano de 2020 chega a sua metade ainda sem soluções definitivas para a pandemia do Coronavírus, mas apresentando diferentes possibilidades à informática na educação, campo interdisciplinar que se destaca atualmente devido ao distanciamento social e à mudança dos processos educacionais brasileiros do modo presencial para o modo online, predominantemente.

Awareness of Children about Rational Use of Water: An Approach Based on Serious Game and Data Mining é o primeiro artigo da edição, de autoria de Vinícius Borges Martins, Giovani Berto Vian, Thayllor dos Santos e Diana Francisca Adamatti, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. A pesquisa tratou do desenvolvimento de um jogo sério sobre o desperdício de água e seu uso adequado, o qual foi testado com crianças do quarto ano do ensino fundamental de uma escola pública da região sul do RS. Os dados coletados da testagem foram analisados a partir de uma metodologia de mineração. Os resultados indicam que o jogo facilitou a aprendizagem do assunto pelas crianças.

Ainda na temática dos games na educação, o artigo **Protótipo do jogo educativo 2D: Folcjapu, sobre folclore brasileiro "Lenda do Japuaçu", utilizando metodologia RETAIN**, de autoria de Gelson Firmino Junior, Sarah Galatto Cancillier, Pedro Gabriel Ambrosio, Lucas Vieira Machado, Kristian Madeira, João Alberto Ramos Batanolli e Paulo João Martins, da Universidade do Extremo Sul Catarinense é o segundo artigo da edição. A equipe de pesquisadores desenvolveu um *serious game* com o propósito de aprendizagem sobre a Lenda do Japuaçu, que integra o folclore brasileiro. Foi utilizado como motor gráfico o Unity 3D, que possibilitou o desenvolvimento do protótipo e sua mecânica. A metodologia de construção e avaliação empregada foi a RETAIN, a qual auxilia pesquisadores, desenvolvedores e educadores nos processos de criação e avaliação de games. A partir de sua aplicação, foram coletados dados para auxiliar na determinação de eficiência do jogo, obtendo-se uma pontuação de 54,2 pontos, de 63 pontos disponíveis.

O uso do Smartphone em sala de aula na disciplina de história: desafios e possibilidades é o título do terceiro artigo que integra a edição, cujos autores são Felipe Becker Nunes e Eleandro Viana Rosa. Em sua pesquisa, eles tiveram por objetivo compreender a percepção de 10 professores de História dos anos finais do ensino fundamental a respeito das potencialidades do uso do celular inteligente no ensino de História. Por meio de uma abordagem de pesquisa qualitativa e descritiva que utilizou questionários semiestruturados, os autores concluíram que a maioria dos professores tem interesse em receber formação a respeito do uso de smartphones no ensino, bem como identificaram a necessidade de maior oferta, por parte governo, de cursos para esta finalidade, percebendo como positivo o potencial que a aprendizagem móvel traz para professores e educandos.

Em seguida, a edição apresenta o artigo **Textos Informativos no AVA: Praticando Leitura e Interpretação nas Aulas de Química do Ensino Médio**, de Ciléia Rodrigues, Ricardo Andreas Sauerwein e Daniele Correia. O artigo detalha e analisa os resultados de uma intervenção didática em leitura, desenvolvida com alunos do 3o ano do Ensino Médio de uma escola pública. A intervenção ocorreu em aulas de Química, mais especificamente sobre Química Orgânica, em que os alunos foram desafiados a ler e interpretar textos informativos relacionados ao tópico sob estudo. As atividades

foram disponibilizadas em um website administrado pela equipe de pesquisa, que, a partir delas, analisou os níveis de proficiência em leitura e interpretação dos estudantes. Os resultados apontaram que os discentes apresentam baixa proficiência em leitura e interpretação, mas que tais dificuldades parecem poder ser superadas com a inserção de atividades sistemáticas e periódicas de leitura relacionadas a assuntos relevantes à formação dos alunos.

O quinto artigo da edição intitula-se **Programação em Blocos: impacto de um projeto de extensão executado em Escolas públicas de Diamantina/MG**. Tem como autores Riann Martinelli Batista, Euler Guimarães Horta e Alexandre Ramos Fonseca, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM. Sua pesquisa aborda o ensino de lógica de programação em blocos na educação básica. Por meio de um projeto de extensão universitária, a equipe de pesquisa buscou oferecer o primeiro contato com a lógica de programação a alunos da rede pública de ensino de Diamantina/MG. Os estudantes tiveram contato com ferramentas lúdicas de programação em blocos e de criação de aplicativos móveis, a fim de serem apresentados à base estrutural de algoritmos utilizando blocos, permitindo-lhes desenvolver aplicativos. Tendo como instrumentos metodológicos a observação e questionários, os pesquisadores fizeram um levantamento dos impactos desse tipo de conteúdo para estudantes da Educação Básica. Os resultados indicaram impacto positivo, destacando-se o aumento do interesse dos participantes em cursarem computação no futuro, apesar do alto índice de evasão do projeto e da dificuldade na coleta de dados.

Questionários gamificados para a disciplina de História e sua utilização no Ensino Médio Integrado é o sexto artigo desta edição, de autoria de Priscila Cabreira de Freitas, Nemésio Freitas Duarte Filho e Danilo Fischer, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Sertãozinho. Os autores relatam que, na busca por alternativas para despertar maior interesse dos alunos pelas aulas de História, a partir da aposta no potencial motivador das tecnologias em sala de aula, foi elaborado um produto educacional na forma de *quizzes* sobre as relações de trabalho na História do Brasil, gamificado na plataforma Kahoot!. Segundo os pesquisadores, o estudo de caso demonstrou que, para a maioria dos alunos participantes (via questionário online), a aplicação dos *quizzes* nas aulas favoreceu o ensino-aprendizagem, a reflexão sobre os acontecimentos históricos sobre “relações de trabalho” e a associação destes fatos às suas realidades, gerando maior interesse por parte dos alunos.

Ainda na perspectiva de uso do Kahoot! como ferramenta para danificação, o artigo **Kahoot! no Ensino Superior: razões para a gamificação das aulas por meio de uma ferramenta digital de quizzes**, de Aline Espig e Maria José Carvalho de Souza Domingues, procurou elencar quais características percebidas pelos professores usuários do Kahoot! contribuem para a sua adoção como apoio ao ensino de administração e contabilidade. A teoria empregada na análise foi a da Difusão Tecnológica, que aponta a existência de características e atributos que afetam sua adoção. A pesquisa foi aplicada a professores do estado de Santa Catarina, com retorno de 30 professores usuários do Kahoot!. Os dados foram analisados através de regressão linear múltipla, e os resultados apresentam que entre “vantagem relativa”, “compatibilidade”, “experimentação”, “facilidade de uso”, “imagem”, “uso voluntário”, “visibilidade” e “demonstração de resultado”, somente, a característica facilidade de uso foi considerada fator de influência para a adoção ao uso do Kahoot! entre esses docentes.

GAF.Educação: desafios e potencialidades para o desenvolvimento da M-learning é o oitavo artigo da edição, tendo como autoras Maria Tanise Raphaelli Bosquerolli Antunes e Anna Helena Silveira Sonogo. Como artigo premiado no Ciclo de Palestras do CINTED 2019, aqui as autoras apresentam uma versão estendida de seu trabalho sobre a criação e uso do aplicativo educacional GAF.Educação, o qual é apresentado como objeto de aprendizagem para o desenvolvimento da M-learning em sala de aula. O aplicativo objetiva contribuir para os processos de autoria e construção de competências tecnológicas com alunos através do uso de dispositivos móveis. A metodologia para seu desenvolvimento envolveu quatro etapas: concepção do projeto; referencial teórico e planejamento; implementação; e avaliação, a qual foi realizada com 20 estudantes do ensino médio. O GAF. Educação apresenta materiais complementares visando introduzir conteúdos de Geografia, Arte e Filosofia através de dispositivos móveis no contexto escolar. Como resultados, a pesquisa constatou que o GAF.Educação pode auxiliar os discentes na pesquisa, comunicação, autoria e na capacitação para utilização de diferentes tecnologias.

Going Abroad 3D: descrição de um protótipo de jogo educacional digital, de autoria de Susana Cristina dos Reis e Quélvin Siqueira Gazen, da Universidade Federal de Santa Maria, apresenta uma pesquisa exploratória dos pressupostos teóricos que fundamentam o design do jogo

Going Abroad 3D como estudo de caso. Segundo as autoras, a análise do jogos comercial imersivo e seus pressupostos teóricos permitiram-lhes identificar elementos essenciais que orientaram a elaboração do projeto desse jogo educacional para uso em aulas de Inglês. Elas concluem que tais pressupostos estão aplicados no design da interface do jogo e na elaboração de seus sistemas, incluindo seu protótipo, menu, cena e cenários introdutórios do jogo com desafios implementados.

Em seguida, o artigo **Metodologias Ativas no Ensino Médio: experiência com sala de aula invertida e aprendizagem a pares**, de Luís Miguel Dias Caetano, Márcia Mychelle Nogueira Nascimento e Adriana Moreira Rocha Veiga, teve como objetivo analisar percepções de alunos sobre processos de ensino e aprendizagem com utilização de metodologias ativas no ensino médio, particularmente, a sala de aula invertida e a aprendizagem a pares. As atividades foram realizadas em uma turma de ensino médio na disciplina de História, através da utilização de *tablets* e celulares. Por meio de uma abordagem qualitativa, recorrendo à técnica de estudo de caso, os dados foram coletados através de micronarrativas produzidas em formato de vídeo pelos alunos participantes. Os resultados apontam que as metodologias ativas utilizadas tiveram impacto significativo na aprendizagem ao nível da mudança de comportamentos e atitudes, nos níveis de concentração, motivacionais e maior interatividade.

Solução de Academic Analytics focado em Instituições Comunitárias de Ensino Superior, de Fábio Josende Paz e Silvio César Cazella, problematiza a questão da geração passiva de dados no ambiente educacional, os quais precisam de tratamento e interpretação ágeis e competentes. A pesquisa realizada pelos autores apresenta uma solução de Analítica Acadêmica para apoiar a gestão de Instituições Comunitárias de Ensino Superior. A partir de uma abordagem exploratória e interpretativa, o método de pesquisa focou na prototipação da tecnologia. Inicialmente, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura para identificar publicações acadêmicas focadas em Learning Analytics e Analítica Acadêmica com foco em gestão acadêmica. Com base nessa revisão, o protótipo de um sistema de Analítica Acadêmica integrando técnicas de Learning Analytics foi desenvolvido, em que são apresentados indicadores importantes as Instituições Comunitárias de Ensino Superior organizados em painéis de fácil acesso, visualização e entendimento, evidenciando suas possibilidades no apoio à gestão acadêmica.

O penúltimo artigo da edição intitula-se **Vantagens, dificuldades e reflexos dos dispositivos móveis na educação**. Os autores são Felipe Gustavo Vieira de Almeida, Wellington Blender Palheta Silva, Caren Vanessa Pinheiro de Castro e Reinaldo Eduardo da Silva Sales, do Instituto Federal do Pará. Sua pesquisa investigou as vantagens, dificuldades e reflexos dos dispositivos móveis na educação, sob uma perspectiva de gamificação. Participaram da pesquisa 22 alunos do curso de técnico em informática do Instituto Federal do Pará. A abordagem quanti-qualitativa, de caráter exploratório, foi utilizada, com a aplicação de questionários em uma atividade em sala de aula com o uso dos celulares em um jogo construído a partir das métricas da gamificação e conteúdo de uma das disciplinas do curso. Os resultados indicaram que o emprego das tecnologias móveis foi apontado como vantajoso por 90% dos alunos, e que a gamificação deixou a aula mais interessante para 95% da turma. Os autores concluem que os dispositivos móveis aliados à gamificação influenciaram positivamente no aprendizado, trazendo benefícios para as atividades acadêmicas, como maior interesse, autonomia e criatividade dos estudantes.

A teoria das Inteligências Múltiplas contextualizada com Educação, Neurociência e Pensamento Computacional: uma revisão sistemática é o último artigo que integra esta edição, tendo como autores Carlos Eduardo Pereira de Quadros, Alessandro de Lima Bicho e Diana Francisca Adamatti. Sua pesquisa apresenta uma revisão de literatura sobre a teoria das Inteligências Múltiplas (teoria das IM) correlacionada à Educação, à Neurociência e ao Pensamento computacional. A revisão focou-se em trabalhos apresentados na última década (2010-2019). Os trabalhos foram selecionados através de palavras-chave em seis bases de dados acadêmicas. Os resultados apontam que a maioria dos trabalhos relacionou as IM com Educação, em seguida, com Neurociência e, por último, com o Pensamento computacional. Com a pesquisa, os autores pretendem buscar a inter-relação entre essas áreas e como podem ser trabalhadas conjuntamente em pesquisas futuras.

A seção de **Resumos de Teses** encerra a edição, apresentando uma degustação das teses de doutorado homologadas no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação entre maio e agosto de 2020. Tivemos seis teses homologadas no programa durante este período, abordando temas variados no escopo da interdisciplinaridade contemplada pela Informática na Educação.

Conscientização de Crianças Sobre o Uso Racional de Água: Uma Abordagem Baseada em Jogos Sérios e Validada por Mineração de Dados

Awareness of Children about Rational Use of Water: An Approach Based on Serious Game and Validated by Data Mining

Vinícius Borges Martins
Universidade Federal do Rio Grande

Giovani Berto Vian
Universidade Federal do Rio Grande

Thayllor dos Santos
Universidade Federal do Rio Grande

Diana Francisca Adamatti
Universidade Federal do Rio Grande

Abstract: The water shortage expectation in a near-future proves that the world population must be mobilized, as soon as possible, to face the problem of the water waste in daily activities. This paper presents the development of a web serious game to teach children about that problem which is already affecting the lives of many people around the world. It was developed in JavaScript, HTML5 and, the database communication, with PHP. The tests were made in Brazilian public schools and, after each test, the children filled questionnaires to the game's qualitative analyze. All data that came from the children played were stored in the database, where, after the data mining using the decision tree algorithm, it showed the tables' consistency and the children engaging during the tests. As a result in the educational scope, it was seen better ease on the subject taught to the students.

Keywords: Serious Games. Web Application. Water. Children. Data Mining.

Resumo: A expectativa de falta d'água potável em um futuro próximo indica que a população mundial precisa ser mobilizada, o quanto antes, para enfrentar o problema do desperdício de água nas atividades cotidianas. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo sério pela web para ensinar crianças sobre este problema. Foi desenvolvido em JavaScript, HTML5 e, a comunicação com o banco, em PHP. Os testes foram feitos em escolas brasileiras de ensino público e, após cada teste, foram feitos questionários com os alunos para a análise qualitativa do jogo. Todos os dados oriundos das jogadas foram salvos no banco, onde, após a mineração utilizando árvore de decisão, foi evidenciada a consistência das tabelas e o engajamento das crianças durante os testes. Como resultados no escopo da educação, foi verificada maior facilidade no ensino do tema para os alunos.

Palavras-chave: Jogos Sérios. Aplicação Web. Água. Crianças. Mineração de Dados.

MARTINS, Vinícius Borges; VIAN, Giovani Berto; SANTOS, Thayllor dos; ADAMATTI, Diana Francisca. Awareness of Children about Rational Use of Water: An Approach Basing on Serious Game. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 13-30, maio./ago. 2020.

1 Introduction

The planet Earth is constantly called the "Blue Planet". This fact occurs due to much of its surface is covered with water. However, according to the International Water Agency (IWA, 2017), 97.5% of the entire water is salted, leaving only 2.5% of freshwater. Subtracting the water from rivers and lakes, in caves and frozen at the poles, only 0.034% of the total water could be considered potable and within human reach. In addition, this water is not well distributed to the population, and many countries have water crises. The water shortage expectation in the near future proves that the world population must be mobilized, as soon as possible, to face the problem of water waste in daily activities (DENG et al., 2019; POORTINGA et al., 2018).

Hence, population must be aware of the rational use of potable water. It is believed that the education of children about this problem could change them to the correct use of the water we consume.

According to Piaget (1976), as children are developing and forming their personality, they are more receptive to information than adults. Taking this problem into consideration, there is an urgent need to raise children's awareness of important good preservation. In the education area, serious games are used as tools to help teaching (HUIZINGA, 1955; BAKER, 2000), because they motivate students, facilitating their learning (DETERDING et al., 2015).

An incentive to make children learn is by playing Serious Games. These are defined as games that have as main objective being a learning aid. This abroad is being used in some areas, such as Biology and Math (DETERDING et al., 2015; NETO and FONSECA, 2013).

This paper presents the development of a web serious game to teach children about that problem, which is already affecting the lives of many people around the world. It is believed that education could be the best tool to change cultural habits and, in this way, a bigger awareness and better use of hydric resources.

The paper exposes the game development, the test of it with children in a Brazilian public elementary school and the results obtained, based on questionnaires (qualitative analysis) and game databases that were stored with children's activities during the game tests with decision tree technique (quantitative analysis). It is important to highlight that the children were in elementary school and were between 7 and 11 years old (they should be literate to participate).

The structure of the paper is the following: in Section 2 the theoretical and technical basis of this research are presented. Section 3 presents the game and all the steps for its development. Section 4 presents the results for each step of the game and section 5 shows the conclusions and further work possibilities.

2 Theoretical and Technical Basis

This chapter is going to approach the areas studied for the project development: serious games, data mining and rational use of water, as well as the technologies involved in its progress: Apache, HTML5, CSS3, JavaScript, MySQL and, for data mining, WEKA.

2.1 Serious Games

According to Huizinga (1955), games are part of human being nature and they are essential for the reasoning because playful elements are at the base of the civilization emergence and development. This author defines a game as: "a voluntary activity exercised within certain and certain limits of time and space, following rules freely allowed, but absolutely obligatory, endowed with an end in itself, accompanied by a feeling of tension and joy and an awareness of being different from everyday life".

Following this line of thinking, the technology industry grows, due to the great success of entertainment games and applications being used by almost everyone on their computers and mobile devices. A survey by IBGE (2019) shows that 93.2% of Brazilian houses have at least one mobile device and 43.4% have at least one microcomputer. This way, opportunities also appear for serious games to arouse the interest of players (BAKER, 2000; ARANHA, 2006; DETERDING et al., 2015).

Basically, games are usually studied in four areas of human knowledge: Anthropology, which studies the meaning and context of the games; Sociology, which studies the effects of games on people (learning, cognitive development, aggressiveness, etc.); Technology, that studies the elements that compose games and analyses their usage as vectors of technological innovations; and Commerce, which analyses the creation, evolution and commercialization of games (ALLUÉ, 2016). Therefore, games could be developed with different objectives, according to Fialho (2007): "The game creates a fascination about people, who struggle for victory trying to understand their mechanisms, which constitutes a new way for students to learn by playing".

Therefore, from a general perspective, Serious Games are software developed with the purpose of transmitting the content of educational subject to the user or scientific purposes. The term "Serious" refers, in this case, to related products and situations in areas such as education, scientific exploration, health services, emergency management, urban planning, engineering, religion and politics (PRENSKY, 2003; PERRY et al., 2007; SAVI, 2008).

2.2 Data Mining

Nowadays, technology increases on an accelerated level, requiring computational systems a high degree of data organization due to the large amount of data. Therefore, new and more complex storage structures have been and are being developed, as: database, data warehouses and virtual libraries (LAROSE and LAROSE, 2014; CIOS et al., 2007).

According to Cabena et. al (1998), from a database perspective, data mining is an interdisciplinary field linking knowledge machine techniques, pattern recognition, statistics, database, and visualization, to be able to extract information from large databases. The main objectives of data mining practices are prediction and description. The prediction evolves using some database variables or fields to predict future or unknown values of other variables of interest. The description focuses on finding patterns that describe the data and that can be analysed by human beings. The objectives of prediction and description can be achieved using

a variety of data mining methods (FAYYAD et al., 1996). According to these authors, an important data mining method of classification is the decision trees, which act as a tree-shaped flowchart, where each node indicates a test on the value. This method has the objective of reducing the data impurity or uncertainty to the minimum.

The decision tree model is a supervised classification technique based on the division of a complex problem into several sub problems, repeating this process recursively to generate a tree. In a decision tree, each leaf node receives a class label; nonterminal nodes, which include the root node and other internal nodes, contain attribute testing conditions to separate records that have different characteristics (TAN et al., 2005).

This method was chosen in this research due to its results are to understand, and for presenting quantitative data based on the confusion matrix and the qualitative data based on the graphical tree paths. Besides, it is also considered a good performance technique for large amounts of data.

2.3 Rational Use of Water

About 70% of the Earth surface is covered by seas and oceans, remaining approximately 30% for continents and islands. It is estimated that 96.54% of the world's water is in the sea. There are also many salted lakes and it is assumed that more than half of groundwater is, also, salted. Therefore, we can say that 97.5% of the water that exists is salty. Amongst the other 2.5% that is considered freshwater, 2/3 remains on the glaciers and permanent snow covering the mountains and Polar Regions. And, the 1/3 that remains is confined in the pores or embedded in underground rocks fissures, on formations known as aquifers (IWA, 2017).

Daily, it is thought that exists abundant freshwater to use, but this water distribution is far from homogeneous, with large amounts of water in the tropical jungles, like Amazon, the Congo and Borneo, and a huge variety of fauna and flora. On the other hand, in the Atacama, Gobi and Sahara deserts, water is almost non-existent, with few species of plants and animals (MACHADO, 2002; CARDOSO, 2012).

When discussing the reduction of excessive water consumption, it is common to think concepts and works of watersheds preservation and the environment, as well as protection of fauna and flora. However, it is necessary to reduce household consumption of water, in other words, taking procedures that reduce the volume of water used in homes or the possible losses of water inside buildings.

The implementation of measures to save water in buildings provides a reduction in demand, thus creating a chain of hydro sanitary solutions. The water reuse and its use with conscience may avoid overloads in the systems of water supply in the cities. Consequently, the required uptake of the water sources is reduced and, finally, a reduction of the sewage to be treated is achieved, which increases the treatment efficiency and reduces pollution of the receiving bodies, decreasing degradation of natural water resources and environmental systems (MACHADO, 2002; CARDOSO, 2012).

In addition, there is still an economic advantage due to the reduction in the amounts of the invoices calculated on their consumption values. In economic aspects, it is also possible to consider cost reduction in chemicals required for treatment in Water Treatment Plants, used by the companies and the extension of elevators useful life and water/sewage treatment plants, extending its future expansions and avoiding construction of new hydraulic infrastructures (HAFNER, 2007; FARIA and FARIA, 2004).

2.4 Related Works

Nowadays, more teachers try to present content in a way that can interest their students in schools, in order to encourage better learning. This way, technological resources are being used to try to achieve this goal, raising discussions about the benefits of such resources as well as possible teaching strategies for their application, as they are said to increase motivation and the approximate concepts studied by students (BORGES et al., 2016; SILVA et al., 2017).

This type of game tries to help in the understanding of some problems the students must solve in order for the game to be completed, thus bringing meaningful learning to users and in a ludic way. In Pernambuco and Rio de Janeiro states (Brazil), the "Digital Games and Education Olympics" was created a competition where teams of students hold disputes in educational games, allowing for analyses of the impact that these games have in the learning (SILVA et al., 2017).

A good example of games in the classroom is the biology, where it involves complex and abstract concepts and, in some cases, difficult to understand, where knowledge is covered from many different areas, such as Biology, Chemistry, Science and Physical Education. With that in mind, students of Teaching Initiation Program (PIBID) in Biology of the Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) developed a physical board game that later was transformed into a digital version, a game called "Body", that looks like the game "WAR", which is a strategy game to conquer territories, but instead of territories, players conquer organs and, to do so, it is necessary to answer questions about the human body (BORGES et al., 2016; SARINHO et al. 2018).

2.5 Used Technologies

Web applications are software that can be used in any browser, being made available through a server. These applications are mostly embedded in Apache HTTP servers, which play the role of a web host, making it accessible to anyone with an internet connection. The most recent technologies used in these applications are HTML5, CSS3, JavaScript, and MYSQL. The user uses the application with the request and response mechanism, the browser sends the user's HTTP request and the server responds with HTML pages, images, PDF documents and data stored in the database (FOURNIER, 1998).

Generally, they are constituted and developed in two stages: front-end and back-end. Front-end is the interface that is shown on users' monitors, which is processed/compiled by the back-end that communicates with the server through processes requested by the user through the front end, thus obtaining communication.

These applications, unlike the most current local programs/applications, try to use the latest technologies as facilitators for access and compatibility, since they can be used independently of the operating system or browser, and the user does not have to install any new software on his computer. It also maintains compatibility with mobile phones and tablets, which are widely used today (RICCA and TONELLA, 2001; PILGRIM, 2010).

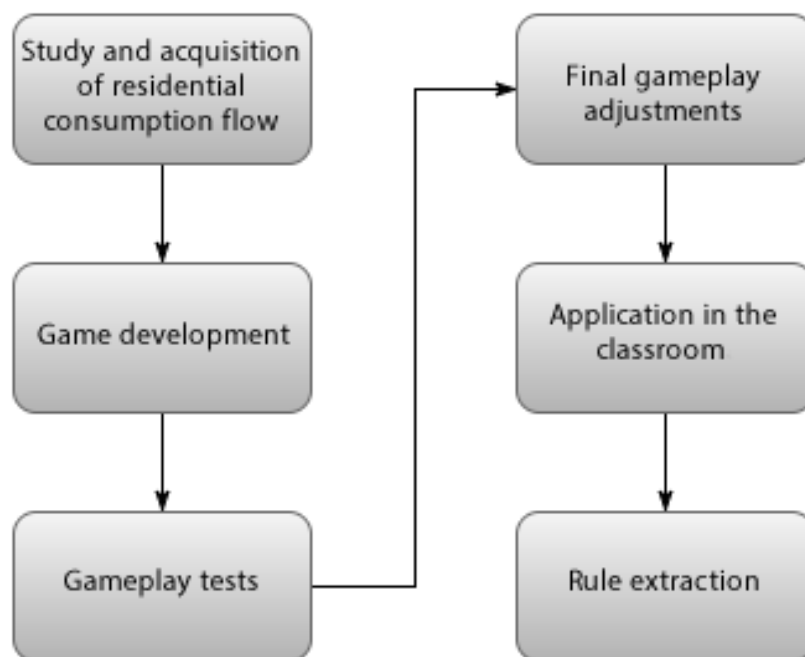
The software Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA) was used as platform to mine the data and find relevant and helpful knowledge for the project. Weka has a collection of machine learning algorithms to use in data mining, in other words, it has tools for pre-mining of data and classification, regression, cluster, association and visualization algorithms (WITTEN et al., 2011). By using this software combined with the game dataset it is possible to see the actions of the children while playing.

3 Proposed Game

3.1 Methodology

Concerning to develop an educational game for the awareness of potable water, it was defined a methodology, which follows stages so that the game can be developed close to the actual consumption of water in homes. Figure 1 shows the methodology flowchart in stages. Firstly, a study and the acquisition of the water's consumption flow on residences was done to obtain the volume of water that each of the main residential elements consume. With this, it was possible to begin the next step: to develop the game.

Figure 1 – Methodology flowchart



Source: The authors.

The game is a web application, so it can be played on any computer with internet access, regardless of its operational system and browser used in schools. It was developed using HTML5, CSS3, JavaScript and PHP languages, with the canvas graphic element and the help of API Quintus – a game engine of JavaScript that is widely used, because it facilitates the development of 2D games.

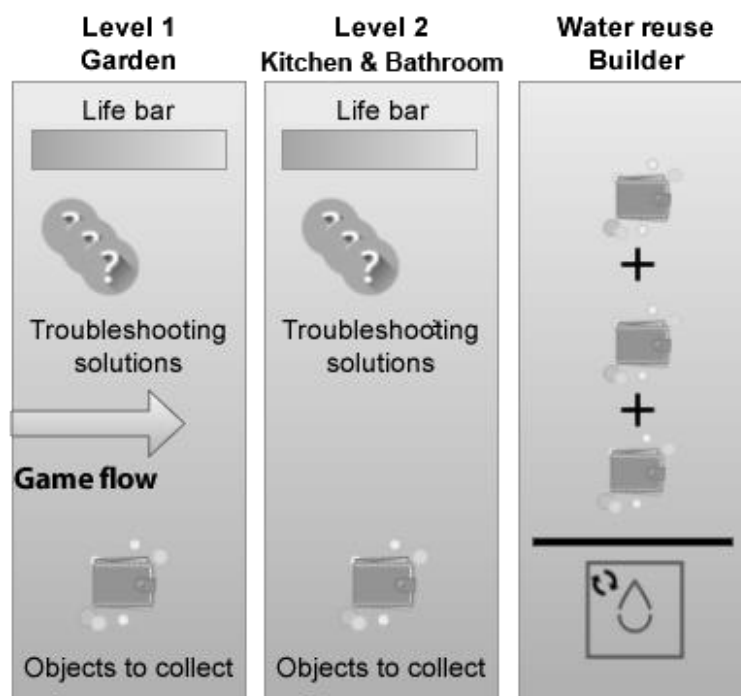
With the game developed, gameplay tests were performed. Firstly, with people involved in the project and consecutively with some students. Hence, it was possible to test and make final adjustments such as functionalities, interactions, and animations. After that, the game was tested again, this time in classrooms, with groups of students. These tests were performed with 6 different classes, which had the average of 20 students each, of the second and third elementary years (in Brazil, third and fourth) for 30 minutes.

The last steps were to extract possible rules of gameplay and analyse, through questionnaires, if the children understood the game's purpose, the subject addressed and the need for conscious use of drinking water available in their homes.

3.2 Gameplay

Throughout the study, the game is functionalities can be observed through the game skeleton, shown in Figure 2. Within the game, children will find real problems of non-water-conscious consumption, as faucets and showers poorly closed and people washing sidewalks and motor vehicles with excessive water, at home environments, like garden, bathroom, and kitchen.

Figure 2 – The skeleton of gameplay



Source: The authors.

At the top of the game screen, there is a bar, which symbolizes the amount of water available for consumption. This bar decreases its value gradually, according to the misused elements consumption's flow. It is an analogy for "water is life". To contain excess consumption, the child should contact the interface element and decide to solve the problem or not. As the child solves these excess consumption, the water bar will take longer to be completely empty. If the water bar becomes empty, the child loses the game and s/he starts all over again. Otherwise, s/he finishes this stage, s/he will move to another home environment (new stage).

Each environment has some collectible items, like pipes, buckets, reservoirs, and gutters. At the end of all stages, the players have the opportunity to assemble equipment that reuses rainwater and, thus, obtain extra scores.

3.3 Residential Consumption Flow

Following the methodology presented in section 3.1, firstly, the development team researched about residential flows of consumer activities and the equipment used. According to Gonçalves et al. (2005), it is estimated that washing a car with a hose can use up to 560 litres of water in 30 minutes, as well as using a hose to water the garden and wash the sidewalk.

In addition to consumption in everyday activities of our daily lives, there are substantial losses of drinking water through possible leaks and equipment failures. In Table 1, we can see the most common leaks with their consumption volumes (OLIVEIRA, 1999; GONÇALVES et al, 2005).

Table 1: Estimated Volumes Lost in Leaks

Equipment	Consumption	Estimated Loss
Taps (washbasin, sink, general-purpose)	Slow drip Average drip Fast drip Very fast drip Fillet ø 2 mm Fillet ø 4 mm Leak inflexible	6 to 10 litres/day 10 to 20 litres/day 20 to 32 litres/day > 32 litres/day > 114 litres/day > 333 litres/day 0.86 litres/day
Urinal	Visible fillets Leak inflexible Log leak	144 litres/day 0.86 litres/day 0.86 litres/day
Showers	Visible fillets Leakage in the crockery Valve fired when operated Log flush Pour into the supply pipe near the wall	144 litres/day 144 litres/day 40.8 litres 0.86 litres/day 0.86 litres/day

Source: Oliveira, 1999; Gonçalves et al., 2005.

With these values, we can develop the logic of the game, where each equipment has a different weight into the game as well as leaks and failures that the player must address to achieve the game goal. For example, if the player finds a leaking tap, s/he will have the

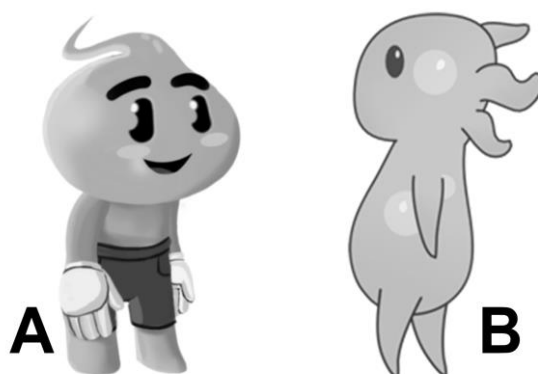
opportunity to correct this problem, or if a hose is used to water the garden, the player can change to a watering can.

3.4 Graphical Interface and Mascot

As discussed in the Section 2, a serious game is not just for entertainment purposes, but it is necessary to look for ways to make the game playing, architecture and aesthetics enjoyable. Therefore, two mascots were created, as shown in Figure 3, to motivate and represent the children within the game environment, also seeking for some similarities with the subject addressed.

Concerning the project to be online and accessible, a website was created. Hence, it is possible to access and disseminate the game, as the website also contains information about the project, its objectives, publications, and results (<http://sma.c3.furg.br>).

Figure 3 – Mascots



Source: The authors.

In Figure 4, the game's graphic interface is presented. It follows the logic of the skeleton proposed in Figure 2: the player, symbolized by the mascots; In the upper left corner, the bar of life that symbolizes the amount of water still remaining; A gardener watering the garden with a hose, being a problem of waste of water to be solved by the player (one of the situations proposed in this game stage); And a collectible watering can, which, after in the player's possessions, s/he could use to help the gardener, and change the situation. During the stage, other objects are also collectible, so that the player solves other problems, as well as set up equipment for water reuse at the end of stages.

The map was made using the software Tiled Map Editor, which helps to construct 2D maps, enabling to set places where items and objects will be, the frame they will start and also to set attributes to each object¹.

Figure 4 – Graphic interface of stage 1, which represent a garden



Source: The authors.

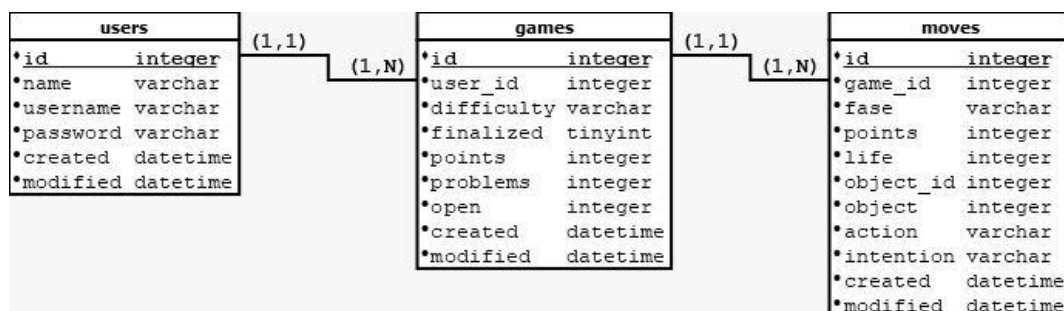
3.5 Database

Concerning the game to be developed with quality and to obtain more robust versions and even better results, the database that stores the characteristics of the player is being implemented. Therefore, the database has the structure of REM (Relationship-Entity Model), as shown in Figure 5, where the tables are defined:

- Games: saves all games played. Therefore, it contains the difficulty selected by the player; whether the game was finalized; score obtained by the player; how many problems s/he has solved in the game; how many problems s/he has not solved; and when the game was created or modified;
- Moves: saves each player's action through the game. It contains if the player closes or opens a faucet and collects an item. Therefore, the game ID; the stage that was played; the score in this game; the player's remains life; the object ID that was made the action; the class of this object; the action performed on this object; if the player's intention was good or bad; and when this movement was made or modified;
- Users: this table was the last one implemented. Once it was not possible to find the data about for one player by the other two tables, the generation of "users" was necessary. Besides, when the first data mining was made, it was noticed the need of get specified data of players, that is, no matter how many times the player played, get the data to study his/her strategies.

Figure 5 – REM of the game database

¹ <https://www.mapeditor.org/>



Source: The authors.

3.6 Website

For the project presentation goals, a website was the best choice, because it was wanted to reach most children as possible, as well as have easier access to the platform. Besides, it was implemented using the technologies HTML5, CSS and JavaScript for the front-end and the framework CakePHP for the back-end.

Figure 6 – Web home page layout (in Portuguese)



Source: The authors.

Figure 6 shows the main page of game's web page which gives an introduction about the water problem. As shown in the image, the game was created in Portuguese. Log in on the system is needed because of the table Users, created to refine data according to the player.

The communication with the database is done with PHP, through the framework CakePHP. This is an open source framework implemented with MCV (Model-Controller-View) programming pattern (DÃASA, 2016).

The game itself was developed in Object-oriented JavaScript, using a framework called Quintus². This framework has methods which implement physics, interactions between objects, sounds, menus, etc. In tables, try to avoid the use of coloured or shaded backgrounds, and avoid thick, doubled, or unnecessary framing lines. When reporting empirical data, do not use more decimal digits than warranted by their precision and reproducibility.

² <http://www.html5quintus.com/>

4 Results and Analysis

4.1 Mascot Names

Two weeks before the tests, a banner was left in a school, in order to promote the “election” of mascots’ names. Two mascots (Figure 3) were illustrated on the banner and they were identified with numbers 1 (Figure 3A mascot) and 2 (Figure 3B mascot), since each child would have to vote for a name to each mascot. Next to the banner, a box was provided to serve as a ballot box, allowing the children to deposit their votes in an anonymous way.

Of all the groups, 62 children voted and the choices were “MC Gotinha”, for number 1 and “MC Gotão” for number 2. In Brazil, funk music style is very famous, and the funk singers are called MCs. “Gotinha” means ‘a little water drop’ and “Gotão” means ‘a big water drop’. Therefore, these names were used for the mascots, both in the game environment and in the project is documentation.

4.2 Post-game Questionnaire

An online questionnaire was made available through Google Forms (a link to access was provided in the game interface). The main idea was to collect information from children who played the game, being answered after the play. Hence, it is possible to make improvements in the gameplay and to know if the project was reaching its goals. The questions asked on the questionnaire are:

1. Name, age and school level.
2. Do you like computer games?
3. Did you like the water game?
4. Did you experience any difficulty during the water game?
5. If yes, what was it?
6. Would you change anything in the game? What?
7. Would you use what you have learned from the game at your home?
8. If no, why?
9. What do you think the water game wanted to teach you?

Questions 1, 5, 6, 8 and 9 were open (descriptive) questions. Questions 4 and 7 had two options: “Yes” and “No”. Questions 2, 3 and 4 use the Likert Scale (Really enjoyed, Enjoyed, Indifferent, Like little, Not Like).

The first tests were carried performed the project is member, to analyse if all features were correctly implemented.

The tests with students were done with the 4th grade of one elementary public school at Rio Grande. About 40 students participated (three different classes), and their average age was 9 years-old. The class teacher was present with them during the tests the whole time. The children played approximately 20 minutes and answered the questionnaire at the end of the tests.

About the post-game questionnaires, Figure 7 shows the sentences of questions 2 and 3, which used the Likert Scale from 1 to 5: 1 = Really enjoyed it and 5 = Did not like it. Most players answered that they liked computer games a lot and that they liked the water game. Figure 7 shows that most of the answers were 1 (really enjoyed). However, there are some answers to numbers 2, 3, 4 or 5. There are also some interesting answers about question 6 (things to change in the game), where some students gave the following suggestions:

"I want to kill someone";

"I did not like jumping in the clouds";

"The clothes";

"Turtles and little critters";

"I wanted to have a game for two people".

The question 9 is about what the students understand about the main goal of the game, some of the answers were:

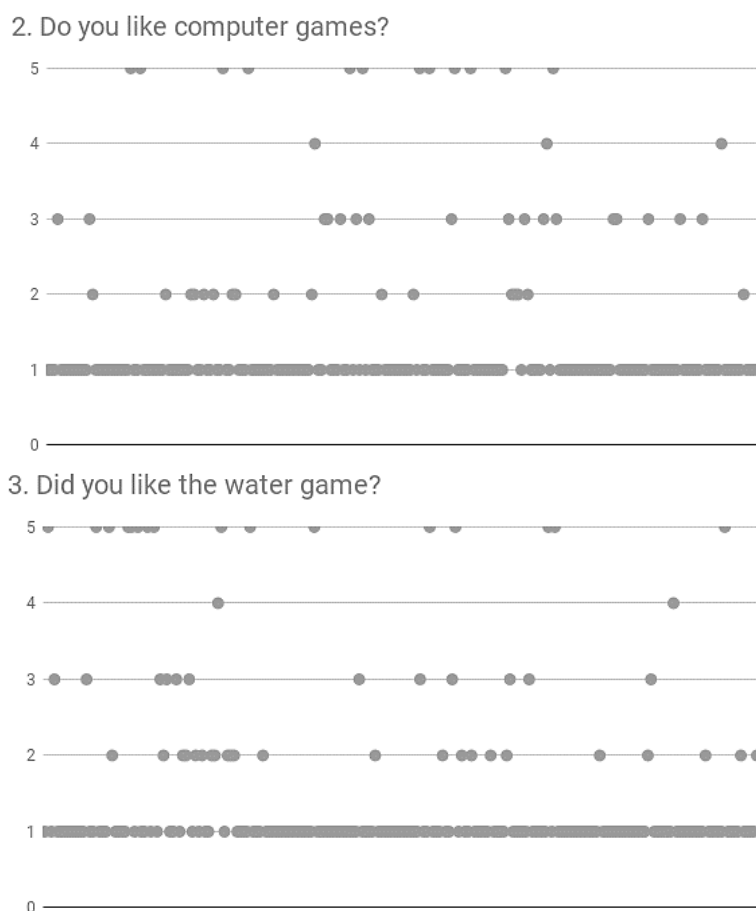
"The game teaches me how to take care of the environment";

"Help the plants";

"Do not waste water".

It can conclude that they have understood the main idea of the game and that it would be more enjoyable if some other enemies – such as critters – were put on the game, to make it more challengeable.

Figure 7– Answers from questionnaire for questions 2 and 3



Source: The authors.

4.3 Data Mining Results

During the tests, 19,784 instances were acquired. In the first data mining, the J48 algorithm for Decision Trees technique was used, in the software WEKA (WITTEN et al., 2011), with its standard metrics and the chosen classifier attribute was the players' action (good or bad action during the game – the attribute "action" in table Moves of REM – Figure 6).

The correct classification of the technique was 98.48%, which shows the database has solid data. The confusion matrix generated, showed on Table 2, indicates that the only false-true value was that the algorithm labelled a collected object as a game loss. These data, though, refer to the tests performed in 2018, due to the game being in development before that year.

Table 2 – Confusion matrix of the tests performed in 2018

Classification	A	B	C	D	E	F
A = Open an object	574	0	0	0	0	0
B = Start the rain	0	334	0	0	0	0
C = Collect an object	0	0	4093	0	3	0
D = Close an object	0	0	0	4459	0	0
E = Lose the game	0	0	0	0	8262	0
F = Finished the game	0	0	0	0	0	467

Source: The authors.

In this data analysis, the Users table (shown in Figure 5) was not used, because its inclusion occurred after these tests. These tests were conclusive to create this new table because it was not possible to obtain each personal strategy of the players. Therefore, in the future, it is hoped the results have the personal strategies used for each player after the mine, because the player could change its computer or play more than once, making it impossible, to cross those data.

5 Conclusions and Further Work

It is important to emphasize that this is a project in progress and, based on the results obtained, it is possible to visualize that its progress presents coherent steps and with very promising results, either in the educational scope (serious game) or in the computational scope (data mining analysis).

As contributions of this paper, it is believed that, with tests, the game could help teachers in the classroom to put more emphasis on the subject addressed, which is of extreme relevance. The game was able, indirectly, to show children how to use freshwater in their daily lives and encourage them to disseminate this idea to family and relatives. The results of our tests, basing to questionnaires, prove that the children had fun and learned about the correct use of water. The data mining approach helped us to understand the data (about errors or missing data) to do, in the future, a complete mine and discover the strategies of each player.

In this first version, the game is available only on the web version. However, a mobile game version has being developed, using Unity, a game engine that supports most platforms and virtual reality³, since it is wanted to make an offline version. The motivation for this new version is because, according to the Brazilian national census in 2014, there are more mobile phones in Brazil than inhabitants. And, even the lowest social classes have access to smartphones. In this way, a mobile system is available to the majority of the Brazilian population. In Wilson et al. (2015), some advantages of this type of system are highlighted, as the ability to set data standards and link it to other systems.

However, one of the main problems faced when developing the mobile version was the pattern values related to speed and character's life, for example, which could not be the same, because of the different platforms used for the web and mobile version (Unity and Quintus, respectively). It was tested with the same parameters and, though the life bar decrease too fast, the character was too slow, being impossible to finish the stage. Also, it was seen that controlling the character on mobile has a different complexity, leaving the question if the points earned in each version should be the same.

On the web version, the database communication is made with CakePHP, which is not accepted on Unity. In this case, the software SQLite⁴ is being studied, which is a library used by Unity community for data treatment. Despite that, it was not certain that it can be used to send

³ <https://unity.com/>

⁴ <https://www.sqlite.org/index.html>

the data to the project database. This mobile version is going to be important for making the game available offline.

As future work, more tests will also be performed with elementary school classes, as well as, with more instances in the database, do a wider and more concise data mining. The development of the mobile game's version will be complete and a large number of children will play. To have a more complete game, the main idea is defined the main strategies of players, to create, NPCs (Non Player Characters) to help the players in their decision-making.

Acknowledgement

We would like to thank CAPES / ANA, via ANA-CAPES / DEB Publication No. 18/2015, referring to the Support Program for the Production of Didactic Material for Basic Education - Water Project.

References

ALLUÉ, J.M. O Grande Livro dos Jogos. Leitura, 192p., 2016.

ARANHA, G. Jogos Eletrônicos como um conceito chave para o desenvolvimento de aplicações imersivas e interativas para o aprendizado. Ciências & Cognição, v. 7, n. 1, pp. 105-110, 2006.

BAKER, D. A surprising simplicity to protein folding. Nature, v. 405, n. 6782, p. 39, 2000.

BORGES, G.; LIMA, C. O. C.; GRANJEIRO, E. M.; SARINHO, V. T.; BITTENCOURT, R. A. Body: Um Jogo Digital Educacional de Tabuleiro na Área de Fisiologia Humana. In: Simpósio Brasileiro de Games (SBGames), 412-420pp., 2016.

CABENA, P.; HADJINIAN, P.; STADLER, R.; VERHEES, J.; ZANASI, A. Discovering data mining: from concept to implementation. Prentice-Hall, Inc., pp. 27, 1998.

CARDOSO, N.A. Água na medida certa: a hidrometria no Brasil. ANA, 2012. Available in: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/125>. Access in August, 2019.

CIOS, K. J.; PEDRYCZ, W.; SWINIARSKI, R. W.; KURGAN, L. A. Data mining: a knowledge discovery approach. Springer, Boston, MA, 606p., 2007.

DĀSA, Rādhārādhya. Learn CakePHP: With Unit Testing. Apress, doi: 10.1007/978-1-4842-1212-7, 24p., 2016.

DENG, Y., JIANG, W., TANG, Z., LING, Z., and WU, Z. (2019). Long-term changes of open-surface water bodies in the Yangtze River basin based on the Google Earth Engine cloud platform. Remote Sensing, 11(19):2213

DETERDING, S.; CANOSSA, A.; HARTEVELD, C.; COOPER, S.; NACKE, L. E.; WHITSON, J. R. Gamifying research: Strategies, opportunities, challenges, ethics. In: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2015. pp. 2421-2424.

FARIA, S. A.; FARIA, R. C. d. Cenários e perspectivas para o setor de saneamento e sua interface com os recursos hídricos. *Engenharia sanitária e ambiental*, v. 9, n. 3, p. 202-210, 2004.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIO, G.; SMYTH, P. From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, v. 17, n. 3, p. 37, 1996.

FIALHO, N. N. Jogos no ensino de química e biologia. IBPEX, 152p., 2007.

FOURNIER, R. A methodology for client/server and Web application development. Yourdon Press, 648p., 1998.

GONÇALVES, O.M., ILHA, M.S.O., de AMORIM, S.V. and PEDROSO, L.P. Indicadores de uso racional da água para escolas de ensino fundamental e médio. *Ambiente Construído*, v. 5, n. 3, p. 35-48 2005.

HAFNER, A. V. Conservação e reuso de água em edificações-experiências nacionais e internacionais. Programa de Pós Graduação em Ciências em Engenharia Civil - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007. (MsC thesis)

HUIZINGA, J. *Homo ludens: A study of the play element in culture*. New York: J. & J., 220p., 1955.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal: 2017. Available in: biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101631. Access in August, 2019.

IWA - International Water Association (2017). Available in: www.iwa-network.org/. Access in July, 2017.

LAROSE, D. T.; LAROSE, C. D. *Discovering knowledge in data: an introduction to data mining*. John Wiley & Sons, 309p., 2014.

MACHADO, P. A. L. Recursos hídricos: direito brasileiro e internacional. Editora Malheiros, 216p., 2002.

NETO, J. F. B.; FONSECA, F. S. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE)*, vol. 11, n. 1, pp. 1-10, 2013.

OLIVEIRA, L.H. Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios. 1999. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Construção - Universidade de São Paulo (PhD thesis).

PERRY, G. T.; TIMM, M. I.; SILVESTRIM, F. G.; SCHNAID, F. Necessidades específicas do design de jogos educacionais. In: *Simpósio Brasileiro de Games (SBGAMES 2007)*, p. 7-9, 2007.

PIAGET, J. Piaget's theory. In: *Piaget and his school*. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 11-23, 1976.

PILGRIM, Mark. *HTML5: Up and Running: Dive into the Future of Web Development*. O'Reilly Media, Inc., 220p., 2010.

POORTINGA, A., CLINTON, N., SAAH, D., Cutter, P., CHISHTIE, F., MARKERT, K. N., ANDERSON, E. R., TROY, A., FENN, M., TRAN, L. H., et al. (2018). An operational before-after-control-impact (baci) designed platform for vegetation monitoring at planetary scale. *Remote Sensing*, 10(5):760.

PRENSKY, M. Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, v. 1, n. 1, pp. 21-21, 2003.

RICCA, F.; TONELLA, P. Analysis and testing of web applications. In: Proceedings of the 23rd international conference on Software engineering. IEEE Computer Society, 2001. p. 25-34.

SARINHO, V.; CERQUEIRA, C.; GRANJEIRO, E.; BORGES, G. Desenvolvendo e Aplicando Dinâmicas do Jogo Digital Body no Ensino de Fisiologia Humana para Estudantes de uma Escola Pública. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE**, p. 1835-1839, 2018

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *RENTE*, v. 6, n. 1, 2008.

SILVA, K.; COSTA, M. JOGOS DIGITAIS NA ESCOLA: a utilização como objetos de aprendizagem no ensino da matemática. **Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE)**, pp. 21-30, 2017.

TAN, P.N., STEINBACH, M., KUMAR, V. Introduction to data mining, Pearson Addison Wesley Boston, p. 792, 2005.

WITTEN, I.; FRANK, E.; HALL, M. Data Mining: Practical machine learning tools and techniques. 3rd edition. Morgan Kaufmann, San Francisco, 2011.

WILSON, K.; ATKINSON, K. M; WESTEINDE, J. Apps for immunization: Leveraging mobile devices to place the individual at the centre of care. *Human vaccines & immunotherapeutic*, v. 11, n.10, p. 2395–2399, 2015.

Recebido em maio de 2019.

Aprovado para publicação em junho de 2020.

Vinícius Borges Martins

Centro de Ciências Computacionais e Programa de Pós Graduação em Engenharia de Computação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande – UFRGS, Brasil, vimiciusbormar27@gmail.com.br

Giovani Berto Vian

Centro de Ciências Computacionais - Sistemas de Informação - Universidade Federal do Rio Grande - UFRGS, Brasil, giovani.b.vian@gmail.com

Thayllor dos Santos

Centro de Ciências Computacionais - Engenharia de Computação - Universidade Federal do Rio Grande – UFRGS, Brasil, dianaada@gmail.com

Diana Francisca Adamatti

Centro de Ciências Computacionais - Universidade Federal do Rio Grande – UFRGS, Brasil, dianaada@gmail.com

Folclore brasileiro: uso do serious games em 2D para a “Lenda do Japuaçu” - (Folcjapu)

Brazilian folklore: use of 2D serious games for “Legend of Japuaçu” - (Folcjapu)

Gelson Firmino Junior

Universidade do Extremo sul Catarinense

Sarah Galatto Cancillier

Universidade do Extremo sul Catarinense

Lucas Vieira Machado

Universidade do Extremo sul Catarinense

Pedro Gabriel Ambrósio

Universidade do Extremo sul Catarinense

Kristian Madeira

Universidade do Extremo sul Catarinense

João Alberto Ramos Batanolli

Universidade do Extremo sul Catarinense

Resumo: Os jogos digitais são uma das principais formas de expressão e entretenimento, e vem aumentando suas aplicações. Uma dessas categorias chama-se Serious Games, onde o jogo é visto como ferramenta educacional, auxiliando na motivação para atingir objetivos, no desenvolvimento de estratégias, tomadas de decisões, entre outros. Neste trabalho foi desenvolvido um protótipo nesta linha, para aprendizagem do folclore brasileiro, especialmente a Lenda do Japuaçu. Assim, o protótipo visa valorizar e ensinar elementos da cultura brasileira de forma lúdica. Utilizou-se o Unity 3D como motor gráfico, possibilitando a criação e a mecânica do protótipo. A metodologia de construção e avaliação empregada chama-se RETAIN, ela auxilia pesquisadores, desenvolvedores e educadores nos processos de criação e avaliação de Serious Games. Foram realizados testes utilizando o jogo, para um grupo de pessoas, resultando na média de 54,2 percentuais, de um total de 63, uma das formas de testar a eficiência com a metodologia RETAIN.

Palavras-chave: Jogos digitais. Folclore brasileiro. Japuaçu. Protótipo. Metodologia RETAIN.

Abstract: Video games are one of the main forms of expression and entertainment, expanding its influence. One of these categories is called Serious Games, where the game is seen as educational tool, aiding in motivation to achieve goals, strategy development, decision making, among others. In this project a prototype was developed, to teach Brazilian folklore, especially the Legend of Japuaçu. Thus, the prototype values and produces elements of Brazilian culture in a playful way. Unity 3D is used as the graphics engine, allowing the creation and mechanics of the prototype. The methodology of construction and evaluation employed is called RETAIN, it helps qualified researchers, developers and educators in the processes of creation and evaluation of Serious Games. Tests were performed with the game for a group of people, an average of 54.2%, off a total of 63, was obtained, one of the ways to test the efficiency through the RETAIN methodology.

Keywords: Digital games. Brazilian folklore. Japuaçu. Prototype. Methodology RETAIN.

1 Introdução

O avanço das tecnologias vem contribuindo nos mais diversos campos da Educação. Museus, escolas e outras organizações utilizam o mundo virtual, o que permite uma interação maior com o público de forma intuitiva, oferecendo assim uma melhor experiência para os usuários (MACHADO et al., 2011; MORTARA et al., 2014).

Os jogos podem oferecer experiências divertidas e convincentes, promovendo o direcionamento da atenção em longas sessões de ensino. Com isso, jogos com propósitos educacionais, chamados também de *Serious Games* (SG) estão se tornando cada vez mais populares (MORTARA et al., 2014). A principal característica de um SG no que tange à Educação é conseguir fazer com que o jogador alcance o objetivo de aprendizagem por meio de uma experiência divertida. Este importante aspecto pode ser determinado por vários fatores, como: estória, gráficos, usabilidade, mecanismos de colaboração/concorrência, e dispositivos de interação (MORTARA et al., 2014).

Segundo o II Censo da indústria brasileira de jogos digitais, a indústria de *games* tem crescido muito nos últimos anos, o que torna a criação de jogos uma atividade promissora. Teve um aumento de 164% de desenvolvedores, entre 2014 e 2018. Assim, a necessidade de conteúdo educacional para as novas mídias vem apresentando um campo extenso para a pesquisa e desenvolvimento, demandando profissionais para a produção de aplicações (SAKUDA et al., 2018). A área da Educação, incluindo o campo que compreendem os processos de ensino e de aprendizagem de História, vem se beneficiando da aplicação de jogos eletrônicos, onde muitos desses fazem uma abordagem do contexto histórico de diversos países. Porém, o tema folclore brasileiro ainda é pouco explorado por desenvolvedores, sendo muitas vezes representado como algo paradisíaco ou que não condiz com a realidade do país (LISBOA; DE SOUZA, 2012).

Neste sentido, percebe-se a necessidade de projetar jogos próximos da região ou contexto de aplicação. O folclore brasileiro surge como uma possibilidade de cenário, visto sua variedade de narrativas e importância para a cultura brasileira, sendo um ponto forte a ser explorado.

Jogos Digitais e Educação tem cada vez mais uma aproximação, haja visto uma área com o nome Jogos Educativos, mas existem ainda algumas resistências quanto ao seu uso, por parte de docentes, onde não concordam em utilizar dentro de um ambiente de ensino. Surgiu mais recentemente os denominados *History Games*, jogos que simulam acontecimentos históricos, desde a antiguidade clássica até os mais contemporâneos.

Assim, dentre os variados recursos que são capazes de tornar o aprendizado mais significativo, a proposta apresentada utiliza o SG para o desenvolvimento de um protótipo de jogo de duas dimensões (2D), do tipo *Indie*, na área de História. O foco é no folclore brasileiro (especificamente a lenda do Japuaçu), para auxiliar na divulgação e estudo desta lenda, bem como valorizar a cultura brasileira e promover sua apropriação. No jogo, o educando deve alcançar determinados objetivos, que estão conectados na lenda, tais como ambiente, transformação do personagem principal, e assim conseguir progredir na estória, conhecendo melhor a lenda existente no folclore brasileiro.

2 Serious Games

Na área de jogos existe um universo, que compreende as brincadeiras de roda das crianças, onde usualmente chamamos de brincadeiras, e jogos de azar ou seja, de apostas, e também jogos de tabuleiros, e de ação e os videogames. Os jogos se referem a toda e qualquer atividade desenvolvida para a recreação do espírito, para distração, para o entretenimento (Lopes, 2005). Entre estes existe os *Serious Games*.

O termo *Serious Games* (SG) caracteriza os jogos como ferramentas educacionais, podendo ser aplicado em qualquer faixa etária. Segundo Voortman (2010) eles ampliam a motivação do jogador, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias e tomadas de decisões. Um SG pode ser qualquer jogo digital utilizado com uma proposta de aprendizagem, mesmo que este não tenha sido o seu objetivo inicial de desenvolvimento (KLOPFER et al, 2010).

Segundo Bergeron (2006), os SG contribuem para o desenvolvimento de estratégias, tomadas de decisões e outras vantagens, possuem também aplicações computacionais interativas por meio de uma proposta divertida, apresentando metas desafiadoras.

Em variadas áreas, incluindo os campos de educação e saúde, é aplicado o uso de SG. Nele, além de ser permitida a livre observação dos Ambientes Virtuais, ainda constam objetivos a serem cumpridos, treinamentos e análise dos resultados obtidos (FLEURY; NAKANO; CORDEIRO, 2014).

Segundo Arnab et al. (2015), o crescimento de pesquisas sobre os SG vem trazendo oportunidades significativas para educadores, melhorando o conjunto de ferramentas educacionais. Porém, o seu desenvolvimento ainda é uma atividade complexa que exige conhecimento técnico em diversas áreas, pois os SG possuem as mesmas peculiaridades vistas no desenvolvimento de um jogo convencional (PESSINI, 2014).

Em muitas salas de aulas, as diversas formas de jogos e competições podem ser empregadas e reconhecidas como forma de estimular o desenvolvimento de crianças, jovens e adultos. Segundo Andrade (2007), cita que utilizar jogos para ensino de história, tem resultados satisfatórios, pois cria espaços para criatividade, imaginação e comparação com outras realidades históricas, como modos e vidas de outros povos.

Neste contexto, diversas metodologias de desenvolvimento foram criadas ou até mesmo adaptadas para o desenvolvimento do SG, agilizando o processo de criação (TSUDA et al., 2014).

3 Metodologia

O protótipo desenvolvido buscou criar um *Serious Game*, avaliado por meio da metodologia RETAIN, descrito no trabalho "Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios", de SAVI, ULBRICHT, 2008. Para isso, foi definido o uso de uma Lenda Amazônica, chamada "Lenda do Japuaçu", a qual retrata um modelo que pode ser utilizado para a valorização da cultura brasileira.

Para alcançar os objetivos propostos, foram realizadas as seguintes etapas iniciais: levantamento bibliográfico com estudo da cultura, do folclore e de lendas brasileiras; pesquisa

sobre os ambientes e elementos da Amazônia (cenário do protótipo), analisando sua fauna e flora; bem como a participação em eventos relacionados ao tema, os quais contribuíram para um maior entendimento sobre a cultura indígena.

Posteriormente, para o desenvolvimento do protótipo, foram utilizadas as seguintes ferramentas: *Unity*¹ 2017.3.1f1 (64 bits) como motor gráfico; *Visual Studio*² 2015 para o desenvolvimento em linguagem C Sharp (C#); *Tiled*³ 1.1.5 na construção do cenário 2D; *Tiled2Unity* 1.0.13.2 na importação do arquivo desenvolvido; *GIMP* 2.8.22 para a edição de imagens nos formatos JPEG (Joint Photographic Experts Group) e PNG (Portable Network Graphics); a ferramenta web *Canva* 2018 para a edição de imagens e textos; uma segunda ferramenta web chamada *ClipConverter.cc*⁴ 2018 para a conversão de músicas entre Youtube e o formato MP3 (MPEG Layer 3), arquivo TXT (Arquivo de texto) para textos com informações de "Termos de uso", e por fim, foi utilizado o *innosetup-5.5.9.exe*⁵ para criar o instalador do protótipo e importar o arquivo TXT.

Para a avaliação do protótipo criado utilizou-se a metodologia *RETAIN*. Por meio, da avaliação de seis aspectos do jogo, ela procura dimensionar a eficácia da inserção de conteúdo acadêmico no game, envolvendo ainda aspectos como a adequação ao ambiente criado, a qualidade da transferência de conhecimento, e ainda o incentivo criado para dar continuidade ao jogo (GUNTER, KENNY, VICK, 2008).

Este modelo propicia uma imagem adequada dos pontos fortes e fracos de um *game*. Sua aplicação restrita a jogos educacionais (GUNTER, KENNY, VICK, 2008) foi utilizada como método de desenvolvimento e avaliação do protótipo criado neste projeto, obtendo uma coleta de dados que auxilie na determinação de eficiência do jogo. Para a pesquisa utilizando a Metodologia *RETAIN*, foram escolhidos cinco indivíduos, com faixa etárias diferentes, de forma a conseguir observações e aspectos de uso destas diversas pessoas. Cabe, uma aplicação com mais indivíduos, mas aqui foi possível observar sobre a eficiência do jogo na forma de descrever a lenda de Japuaçu.

Existem um interesse em jogos de História ou lendas, como pode ser observado nesta lista de jogos no mercado, como citado na pesquisa de Neves et al. (2010, p. 7): War, Yatzi, Cabral: descobrimento e criação, Age of Mythology: The Boardgame, Alexandros, Age of Heroes, Conquistadores, War Império Romano, Quéops: uma aventura no Egito, dentre outros.

3.1 Metodologia RETAIN

A metodologia *RETAIN*, voltada para jogos educacionais e de aprendizagem, foi desenvolvida por Gunter, Kenny e Vick no ano de 2008. Ela procura auxiliar pesquisadores, desenvolvedores

¹ <https://unity.com/pt>

² <https://visualstudio.microsoft.com/pt-br/>

³ <https://www.mapeditor.org/>

⁴ <https://www.clipconverter.cc/pt/>

⁵ <http://www.jrsoftware.org/isinfo.php>

e educadores nos processos de avaliação de SGs, levando em consideração o conteúdo acadêmico aplicado nos jogos e sua imersão (GUNTER, KENNY, VICK, 2008).

Ela foi utilizada neste trabalho como metodologia de desenvolvimento, gerando aspectos qualitativos de concepção, bem como no levantamento de dados, obtendo uma avaliação quanti-qualitativa do protótipo.

A sigla que dá nome ao método surge a partir dos fundamentos a serem avaliados, sendo eles: *Relevance* (Relevância), *Embedding* (Incorporação), *Transfer* (Transferência), *Adaptation* (Adaptação), *Immersion* (Imersão) e *Naturalization* (Naturalização). Conforme Luciano e Oliveira (2012), a mesma foi elaborada de forma a auxiliar pesquisadores, desenvolvedores e educadores, em processos de criação e avaliação de Jogos Sérios.

A partir de uma análise quanti-qualitativa, o modelo RETAIN propicia uma imagem adequada dos pontos fortes e fracos de um jogo. Ele considera também os elementos de estória ou fantasia, os quais promovem uma trajetória única de aprendizagem. Sua aplicação é restrita a jogos educacionais e não prevê ambiente colaborativo. Os seis aspectos analisados podem ser definidos como:

1. Relevância: a apresentação dos materiais deve ser relevante para o aprendiz, assegurando que os temas sejam importantes em sua singularidade e conectados com o contexto geral, construindo assim um conhecimento incremental;
2. Incorporação: deve ser avaliada a proximidade do conteúdo acadêmico com a fantasia do jogo, a qual engloba a estrutura narrativa, roteiro, experiência do jogador, estrutura dramática e elementos fictícios;
3. Transferência: refere-se à utilização dos conhecimentos prévios do usuário durante a experiência de jogo, combinados aos conhecimentos adquiridos com o uso. Eles podem estar atrelados às informações educativas ou na disposição dos comandos no controlador do jogo;
4. Adaptação: avalia mudanças no comportamento do jogador, decorrentes do processo de assimilação⁶ (interpretação de conhecimentos baseados em conhecimentos anteriores) e acomodação⁷ (alteração ou criação de novos conhecimentos), adquiridos na etapa de transferência; Segundo Piaget (2007), denominou que a assimilação e a acomodação, são utilizadas no contexto das funções as quais não mudam por causa do desenvolvimento.
5. Imersão: procura avaliar o engajamento entre o usuário e o jogo. Alguns elementos podem contribuir, entre eles: os efeitos sonoros, a música, luz e cor; e ainda o equilíbrio existente entre desafio e recompensa presentes no game. A participação do jogador deve acontecer de forma intelectual e ativa, características que possibilitam um maior envolvimento com o ambiente virtual;
6. Naturalização: deve avaliar se o jogador adquire habilidades que possam ser aplicadas ao mundo real, de maneira natural, e que possam até mesmo ser

⁶ Assimilação: capacidade do sujeito incorporar um novo objeto ou ideia; (Mussen, 1977)

⁷ Acomodação: Tendência em um organismo se ajustar-se a um novo objeto; (Mussen, 1977)

ensinadas aos seus colegas, e vice-versa. Pois quando se ensina também aprende-se.

Assim, os SG são avaliados sobre o quanto o conteúdo apresentado pelo jogo foi transmitido e assimilado pelo jogador que está fazendo uso do game. Para que os fundamentos citados anteriormente sejam avaliados de forma quantitativa, são atribuídos diferentes níveis a um aspecto, ordenando-os de acordo com a sua importância (GUNTER, KENNY, VICK, 2008).

Cada aspecto possui o seu próprio peso. A obtenção da pontuação final é dada pelo somatório do produto entre o peso e o nível em que o aspecto foi avaliado, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Pontuação adotada pela metodologia RETAIN

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Relevância	1	0	1x1 = 1	1x2 = 02	1x3 = 03
Incorporação	3	0	3x1 = 3	3x2 = 06	3x3 = 09
Transferência	5	0	5x1 = 5	5x2 = 10	5x3 = 15
Adaptação	4	0	4x1 = 4	4x2 = 08	4x3 = 12
Imersão	2	0	2x1 = 2	2x2 = 04	2x3 = 06
Naturalização	6	0	6x1 = 6	6x2 = 12	6x3 = 18

Fonte: Dos autores, 2018

Assim, os níveis dos aspectos são quantificados com valores entre zero e três. O Nível 0 (zero) significa que o game não apresenta este aspecto; os Níveis 1 e 2 apontam para uma presença intermediária acima ou abaixo, e o Nível 3 indica uma forte relação entre o jogo e o aspecto avaliado. A pontuação máxima que pode ser atingida por um game avaliado é 63 (GUNTER, KENNY, VICK, 2008).

Quadro 1 – Modelo RETAIN para classificação de jogos educacionais

Aspectos	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Relevância Peso 1	A estória cria pouco estímulo para a aprendizagem, gera pouco interesse.	A estória cria interesse limitado, com elementos pedagógicos vagamente definidos	Conteúdo didático específico, cria interesse.	Relevante para os jogadores, propicia desafios interessantes
Incorporação Peso 3	Momentos de ensino interrompem o fluxo do jogo, sem foco interativo	Elementos didáticos estão presentes, mas não integrados, conteúdo fora do jogo	Experiências com conteúdos específicos do currículo; desafios intelectuais, levam ao interesse de terminar o jogo	Envolve o jogador de forma que este considere mudança de comportamento, conteúdo educacional está imbricado na estória.
Transferência Peso 5	Não mostra evidências de que o conhecimento construído em um nível possa ser aproveitado em outro.	Oferece níveis de desafio e dicas (aparecem sugestões 3d) que facilitam a transferência de conhecimento nos eventos didáticos.	Jogadores progredem nos níveis, solução de problemas são requeridas para subir de níveis, e o <i>gameplay</i> é transferido para outras situações.	Inclui experiências de vida real que premiam aquisição de conhecimento pós jogo. Oportunidade de ensinar outros jogadores.
Adaptação Peso 4	A informação não é estruturada de uma forma que possa ser pelo menos parcialmente compreendida pelo aluno.	Novo conteúdo é sequenciado com base no princípio da dissonância cognitiva em que jogadores precisam interpretar eventos e comparar com o que já sabem.	A instrução é projetada para incentivar o jogador a ir além da informação dada e descobrir conceitos novos sobre o assunto.	Torna o aprendizado um processo ativo e participativo no qual os autores constroem novas ideias baseadas em seu conhecimento prévio.
Imersão Peso 2	Não oferece <i>feedback</i> formativo, pouca oportunidade de participação ativa.	Elementos de jogo não estão diretamente envolvidos com o foco didático, mas não impedem ou competem com elementos pedagógicos.	Requer que o jogador esteja envolvido cognitivamente, fisicamente, psicologicamente e emocionalmente no contexto do jogo.	Apresenta oportunidade para ação recíproca e participação ativa. Apresenta tanto o ambiente como a oportunidade para a criação de crenças.
Naturalização Peso 6	Apresenta pouca oportunidade para o domínio dos fatos ou de uma habilidade particular. O conteúdo alvo raramente é revisitado.	A repetição é incentivada a ajudar na retenção e a corrigir as deficiências.	Encoraja a síntese de vários elementos e a compreensão de que quando uma habilidade é aprendida leva à aquisição de elementos posteriores.	Faz com que os jogadores sejam conscientes do conteúdo aprendido de forma que se tornem usuários eficientes do conhecimento adquirido.

Fonte: GUNTER, KENNY, VICK, 2008

Para auxiliar com mais exatidão os aspectos abordados e as respectivas pontuações, pode ser visto e utilizado o Quadro 1, da metodologia RETAIN.

3.2 Desenvolvimento e Lenda

Para estruturar e contextualizar o jogo foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o folclore brasileiro. Segundo a Carta do Folclore Brasileiro de 1995, documento que teve origem em 1951, no I congresso Brasileiro de Folclore e passou por modificações em 1989, 1993 e 1995, o folclore brasileiro é o conjunto de criações culturais de uma comunidade, baseado nas suas tradições expressas individual ou coletivamente, representando a sua identidade social. Para ser identificado como manifestação folclórica deve-se ter aceitação coletiva, tradicionalidade, dinamicidade e funcionalidade.

“Em todos países do mundo há lendas, apólogos, costumes, superstições, tudo unindo à tradição popular, fazendo parte da alma e da essência do povo, princípio de suas aspirações, base de sua literatura” (CASCUDO, 2000).

A Lenda do Japuaçu é uma lenda tapuia de origem Amazônica, e ainda que tenha diversas versões e interpretações, continua pouco conhecida.

Em uma das versões encontradas, o personagem Uakina possuía um filho chamado Japu. Nela, Uakina era ganancioso, e não se conformava com as habilidades diferentes que os animais possuíam. Assim, desejando superioridade aos demais seres, convenceu seu filho Japu a subir aos céus e acender uma tocha, trazendo para eles o elemento fogo. Quando o rapaz estava chegando na terra com a tocha acesa, o deus Tupã o castigou, transformando o jovem índio em um pássaro sem canto próprio, com a ponta do bico vermelha semelhante a cor do fogo que ousou roubar do céu. Já Uakina foi castigado e condenado a viver para sempre atrás das árvores, repetindo os sons emitidos na floresta. Esse eco é ouvido ainda hoje em todos os rincões da floresta, por incentivar Japu a cometer transgressão (SILVA, 2010).

Uma segunda versão conta que no princípio os índios só tinham acesso ao fogo quando um raio caía do céu e iniciava um incêndio na floresta. Assim, ficavam apavorados quando o sol se punha no horizonte, pois não tinham como afastar o frio e os perigos da escuridão da noite. Foi então que o pajé da tribo definiu um guerreiro valente para ir ao céu e encontrar o precioso elemento vigiado pelo raio, de quem o batalhador deveria roubar. Transformado em um belo pássaro que voou até o alto, o guerreiro retornou com o elemento fogo preso ao bico. Porém, depois de transformado novamente na sua forma humana, o guerreiro não se reconheceu, implorou então para o pajé que fosse transformado novamente em pássaro (PEREIRA, 2001).

Uma terceira versão muda apenas o final da lenda. Ela conta que o guerreiro, após perder sua forma de pássaro, ficou com o rosto queimado pelo fogo, sentindo muita vergonha e vivendo escondido dos demais. Nessa interpretação, o sol envia um encantamento ao guerreiro, por resolver o problema do povo sem o perturbá-lo. Assim, ele foi novamente transformado em pássaro, uma ave belíssima, que todos apreciam e gostam de ver, sendo chamado pelo povo

como Japuaçu. A extremidade de seu bico tem a cor do fogo: uma recordação de sua dádiva para a humanidade. Assim, os homens não devem esquecer que, se hoje podem comer comida cozida e se aquecer no fogo, é devido ao seu destemor (PRANDI, 2011).

Para o desenvolvimento do protótipo, a interpretação da lenda do Japuaçu utilizada baseia-se na segunda versão apresentada. Assim, o jogo foi estruturado desde o aprendizado do guerreiro na floresta, passando pela escuridão, pela caça, demonstração do espírito do sol, até a conquista e utilização do fogo.

O desenvolvimento do protótipo foi baseado nos aspectos da metodologia RETAIN, considerando: relevância, envolvimento, transferência, adaptação, imersão e naturalização.

A relevância analisa se o jogo é relevante para o aprendizado, também verifica se o tema é importante e conectado com o contexto geral. No protótipo são apresentadas curiosidades da floresta amazônica, conectadas indiretamente com a lenda, que não necessitam de um conhecimento prévio. A Figura 1, apresenta no contexto do jogo, o caracter do teclado, que o educando necessita apertar de forma a verificar o conhecimento sobre a vitória-régia.

Figura 1. Conhecimento planta vitória-régia



Fonte: Dos autores, 2018

O envolvimento é a proximidade do conteúdo acadêmico com a estrutura do jogo. Este aspecto, considera a estrutura narrativa, roteiro, experiência do jogador, estrutura dramática e elementos fictícios. No protótipo o cenário do jogo se demonstrou interessante, apresentando aspectos importantes da floresta amazônica. A Figura 2, representa as ocas indígenas, contextualizando o jogo.

Figura 2. Ocas indígenas



Fonte: Dos autores, 2018

A transferência analisa o uso de conhecimentos prévios combinados aos adquiridos durante o jogo, relacionado a informações educacionais ou uso dos comandos. No protótipo, é necessário que o jogador tenha um conhecimento prévio em uso de computadores e experiência em jogos de ação/plataforma. Também é evidente a complexidade nos desafios propostos, quanto aos movimentos de pulo, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo do jogador. A Figura 3, apresenta os comandos via teclado utilizados no protótipo.

Figura 3. Comandos do protótipo



Fonte: Dos autores, 2018

A adaptação avalia mudanças no comportamento do jogador, decorrentes do conhecimento obtido por meio do jogo. No protótipo, ocorre o apoio aos processos de ensino e de aprendizagem sem interromper a dinâmica do jogo, sendo apresentadas também curiosidades que ampliam os conhecimentos gerais do jogador. A Figura 4, descreve algumas curiosidades da vitória-régia, bem como o desenvolvimento cognitivo e informações sobre esta.

Figura 4. Curiosidades para o aprendiz



Fonte: Dos autores, 2018

A imersão avalia o engajamento entre usuário e jogo. Considera elementos de composição, como efeitos sonoros, luz e cor, bem como a relação entre desafio e recompensa. No protótipo o jogador necessita de concentração para enfrentar os desafios. O conjunto de soluções gráficas e trilhas sonoras adotadas são condizentes com o tema. A Figura 5, apresenta a capa do disco de vinil, que serviu como parte dos elementos de composição do protótipo.

Figura 5. Elementos de composição



Fonte: Dos autores, 2018

A naturalização analisa se o jogador adquire habilidades, se estas podem ser aplicadas ao mundo real, e se este conhecimento pode ser transmitido para outras pessoas. No protótipo o jogador desenvolve habilidades cognitivas, as curiosidades sobre a Samauma, que é conhecida

como a rainha da floresta, referente ao tempo de vida que pode chegar aos 500 anos, altura pode alcançar 70 metros, pode viver até 500 anos e é nativa da Amazônia, já a Vitória Régia possui folhas circulares que podem alcançar até 2,5 metros de diâmetro e é nativa da Amazônia. Estas informações são de grande importância e levam o jogador a transmiti-las para outras pessoas.

4 Resultados e Discussões

Após conclusão do protótipo foi realizado um breve período de testes. Um total de cinco pessoas participaram da avaliação, sendo: um participante com idade de nove anos, um com idade de vinte e cinco anos, um com idade de trinta e seis anos, e dois com idade de cinquenta e seis anos.

Para obtenção dos dados foi aplicado um questionário (Quadro 2), desenvolvido a partir da metodologia RETAIN, considerando os aspectos: relevância, incorporação, transferência, adaptação, imersão e naturalização. E estes aspectos estão de acordo conforme os trabalhos de Luciano e Oliveira (2012), e Gunter, Kenny e Vick (2008). Assim, foram mensurados os conhecimentos e as sensações dos jogadores após testarem o protótipo.

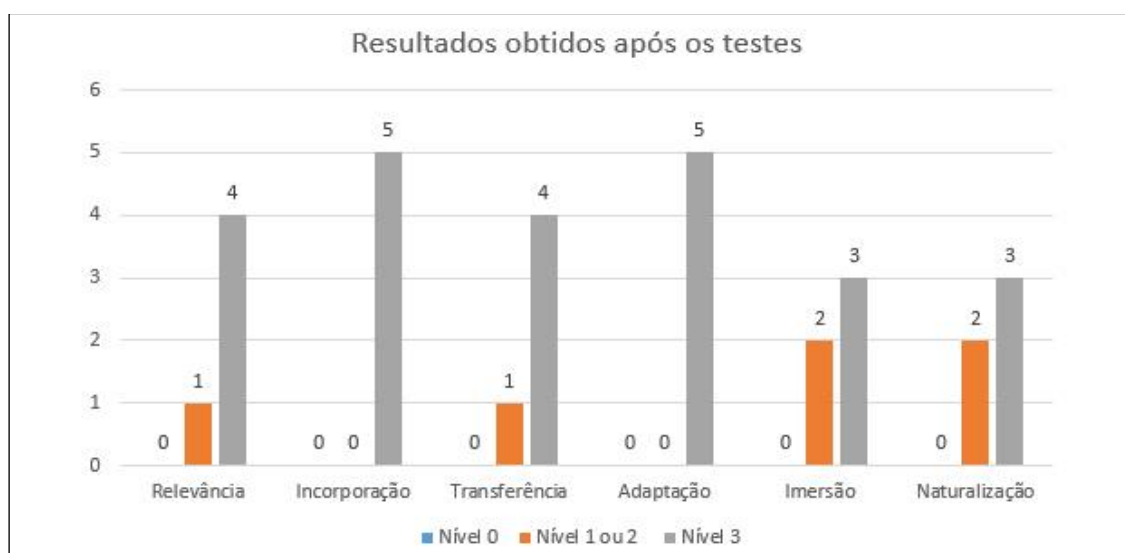
Quadro 2 – Questionário aplicado após testes do protótipo, adotando a metodologia RETAIN

Aspectos	Questões abordadas	Respostas
Relevância	Você compreendeu a relação entre as curiosidades apresentadas no jogo e a Lenda do Japuaçu?	Sim, todas (4) Apenas uma (1) Não (0)
Incorporação	A partir do protótipo, você conseguiu fazer relações entre o cenário trabalhado e a Floresta Amazônica?	Sim (5) Em partes (0) Não (0)
Transferência	Você precisou usar de conhecimentos prévios para utilizar o protótipo? (ex.: Já jogou algum jogo semelhante ou usou computador?)	Sim (4) Não tenho certeza (1) Não (0)
Adaptação	Você considera que aprendeu algo após utilizar o jogo?	Sim (5) Não tenho certeza (0) Não (0)
Imersão	Você se sentiu envolvido pelo jogo ou precisou de muito esforço para se concentrar?	Envolvido (3) Parcialmente envol. (2) Muito esforço (0)
Naturalização	Você considera que irá compartilhar os conhecimentos obtidos por meio do protótipo para seus amigos e familiares?	Sim (3) Não tenho certeza (2) Não (0)

Fonte: Dos autores, 2018

Os resultados obtidos, foram também compilados em um gráfico na Figura 6, segundo a metodologia RETAIN.

Figura 6. Gráfico com os resultados obtidos



Fonte: Dos autores, 2018

Após obtenção da pontuação de cada aspecto, foi realizada a relação entre o peso e nível atingido. O questionário possui apenas três respostas, todas as opções intermediárias marcadas foram atribuídas ao valor de nível 1, alcançando os resultados apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Total de pontos alcançados após avaliação / metodologia RETAIN

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Relevância	1	0	1	0	12
Incorporação	3	0	0	0	45
Transferência	5	0	5	0	60
Adaptação	4	0	0	0	60
Imersão	2	0	4	0	18
Naturalização	6	0	12	0	54

Fonte: Dos Autores, 2018

Para calcular a média final e obter a pontuação de acordo com a metodologia RETAIN, foi analisado o quantitativo de pontos de acordo com os pesos determinados nos aspectos, chegando ao resultado apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Pontuação atingida do jogo, seguindo metodologia RETAIN

Aspectos	Peso do Aspecto	Nível 0	Nível 1 e 2	Nível 3	Total por aspecto
Relevância	1	0	0,2	2,4	2,6
Incorporação	3	0	0	9	9
Transferência	5	0	1	12	13
Adaptação	4	0	0	12	12
Imersão	2	0	0,8	3,6	4,4
Naturalização	6	0	2,4	10,8	13,2
Total de Pontos = 54,2					

Fonte: Dos Autores, 2018

Com essa análise percebe-se alguns aspectos importantes relacionados às categorias. Sobre a Relevância, ficou claro que a estória cria interesse para os jogadores, desenvolvendo aspectos lúdicos por meio da narrativa. Sua abordagem está de acordo com o público alvo definido, apresentando curiosidades que não necessitam de um conhecimento prévio. Os objetivos didáticos estão inseridos, proporcionam o desejo de aprender mais sobre o conteúdo, mas ainda se faz necessário o restante do game para que o educando tenha conhecimento mais aprofundado da lenda do Japuaçu, é indicada a correção dos checkpoints, desenvolvimento das “vidas/chances” para o jogador, colocar a opção de salvar as fases conquistadas e o percurso da fase, desenvolver outras mecânicas para as outras fases, colocar o inimigo raio como um “chefe” com tempo, para que o personagem principal não pegue fogo.

Em relação à Incorporação, o cenário do jogo se demonstrou interessante, apresentando aspectos importantes da Floresta Amazônica. Estes auxiliam a aprendizagem, ao apresentar para o jogador informações importantes desde o princípio do protótipo.

No aspecto descrito como Transferência, ficou clara a necessidade de conhecimento prévio em uso de computadores e a experiência em jogos de ação ou plataforma. Isso se dá pela complexidade atribuída ao jogo nos desafios propostos, quanto aos movimentos de pulo, os quais contribuem também para o desenvolvimento cognitivo do jogador.

A Adaptação, aspecto que considera o aprendizado durante o protótipo, é obtida inicialmente por meio do despertar da curiosidade do jogador. Posteriormente, são apresentados assuntos que ampliam os conhecimentos gerais do usuário, sem interromper de forma cansativa o desenvolvimento do jogo. No entanto, para compreensão total do tema trabalhado, se faz

necessária a análise do jogo completo. Este envolveria toda a lenda trabalhada, bem como outras curiosidades da floresta amazônica e da cultura indígena.

No aspecto de Imersão, o jogador necessita de concentração para enfrentar os desafios. Todos os voluntários durante a fase de testes apontaram como ponto positivo o conjunto de soluções gráficas adotadas, em conjunto com as trilhas sonoras e aspectos educacionais envolvidos, os quais contribuem para uma compreensão completa do tema. Porém, foi apontado como ponto negativo o fato de o protótipo ainda não possuir a aplicação efetiva de pontos da fase, onde grava o percurso já percorrido até determinado local (*checkpoints*⁸), o que tornou a finalização cansativa para os jogadores que não possuíam conhecimento prévio em jogos semelhantes.

Por fim, no critério definido como Naturalização, percebe-se que o jogo exemplificado por meio do protótipo possui um grande potencial de aplicação no ambiente escolar e multiplicação para outras lendas e aspectos da cultura brasileira, visto a evolução, variedade de objetivos e continuidade, propostas no jogo.

De uma forma geral, o protótipo é eficaz ao serem analisadas as habilidades cognitivas. Competências intelectuais ainda podem ser melhoradas, ao ser aumentada a complexidade na forma de apresentação dos conteúdos. Este é um estudo preliminar, pois se pautou em apenas cinco análise, e o mesmo deverá continuar a ser avaliado em outros momentos, de forma a aumentar a quantidade de participantes, se ser mais duradoura as suas análises, e assim obter uma melhor qualidade nos resultados apresentados. E o protótipo deverá manter o seu desenvolvimento, de forma a aumentar os níveis do jogo.

5 Trabalhos Correlatos

Nesta área são apresentados outros trabalhos, os quais auxiliaram no desenvolvimento do projeto e podem contribuir para novas pesquisas sobre "jogos como novo método de aprendizagem".

TABUADA LEGAL: UM JOGO SÉRIO PARA O ENSINO DE MULTIPLICAÇÕES: A avaliação deste jogo foi baseada na metodologia RETAIN, onde destaca os recursos atrativos que estimulam o aluno a desenvolver estratégias de forma a efetuar cálculos mentais com agilidade. Assim, o formato de avaliação deste trabalho contribuiu para exemplificar a aplicação da metodologia.

PIRÂMIDE MULTIPLICATIVA: UM JOGO SÉRIO PARA A MEMORIZAÇÃO DA TABUADA: Este artigo demonstrou o desenvolvimento de um jogo sério educacional, e o objetivo é que possa ser um alternativa para o ensino e aprendizagem da tabuada, com a utilização de ferramentas educacionais. Ele apresenta também uma análise quantitativa obtida por meio de um questionário, que serviu de base também na avaliação a ser realizada.

JOGOS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZADO: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO PARA O ENSINO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA: Esta dissertação apresenta dados relevantes à

⁸ *Checkpoints*: locais em um determinado jogo eletrônico onde o *status* de um jogador é salvo, ou seja, onde o personagem poderá reaparecer com o *status* salvo. Geralmente cada início de fase, ou final possuem, como forma de salvar a pontuação e o estado no momento.

aplicação de jogos digitais. Utilizou uma pesquisa de campo, com entrevistas de 18 sujeitos. Como resultado foi destacado os benefícios cognitivos, pedagógicos, interacionais com base nas teorias de Vygotsky e Piaget, onde os jogos digitais formam espaços de aprendizagem e interação, mas que os educadores devem escolher empregá-los ou não em salas de aulas. Com isto foi possível descrever da importância dos Jogos.

FACTORS INFLUENCING PARENTAL ATTITUDES TOWARD DIGITAL GAME-BASED LEARNING:

De forma geral, a pesquisa defende que os pais desempenham um papel importante em relação aos jogos, sendo de extrema importância a aceitação destes para que seus filhos utilizem novos métodos de aprendizado, em específico, os jogos digitais.

Neste protótipo obteve similaridades, nos aspectos de avaliação, conforme os trabalhos de Luciano e Oliveira (2012), e Gunter, Kenny e Vick (2008). E apresenta o mesmo formato de aplicação da metodologia conforme os trabalhos: TABUADA LEGAL e PIRÂMIDE MULTIPLICATIVA. Por outro lado, a foram de explorar os resultados, na figura 6, na tabela 4 e tabela 5, apresentam-se de maneira a auxiliar outros trabalhos, que se pautem do uso desta metodologia, e assim melhorar a sua descrição e aprofundamentos nas suas respectivas análises.

6 Considerações Finais

Os jogos digitais podem desenvolver um papel importante durante os processos de ensino e de aprendizagem, sendo utilizados como facilitadores ao serem aplicados de forma correta nas salas de aula. A interação de forma intuitiva e a presença de aspectos lúdicos são capazes de oferecer uma melhor experiência para os alunos, ampliando o aspecto motivacional durante os estudos.

Os *Serious Games*, cada vez mais populares, oferecem experiências divertidas e convincentes, promovendo o direcionamento da atenção em longas sessões de ensino. Sua aplicação em um protótipo que valoriza aspectos da cultura brasileira e permite a aplicação de toda a sua diversidade é relevante, visto a necessidade de reconhecimento destes aspectos na escala nacional.

O protótipo *FolcJapu* surge como uma perspectiva de aplicação destes aspectos, ao apresentar o desenvolvimento do cenário, conteúdos, e jogabilidade aplicadas à Lenda do Japuçu. Se faz necessário o desenvolvimento completo do jogo para a compreensão total da lenda, porém, já é possível ser analisada a dinâmica proposta, bem como as interações que ele irá permitir.

A metodologia RETAIN foi de fácil aplicação, alcançando o propósito de auxiliar o desenvolvimento do protótipo e obter resultados para determinarr a sua eficiência, é aplicado na área de ensino. Com uma pontuação de 54,2 pontos dos 63 disponíveis, o protótipo desenvolvido apresenta ótima avaliação dos participantes que efetuaram os testes, visto a complexidade dos itens analisados.

No entanto, não é desconsiderada a necessidade de avaliação e aplicação do método *RETAIN* com o público maior, então desta forma o mesmo será utilizado no Museu de Zoologia da Unesc⁹,

⁹ <http://museudezoologia.unesc.net/>

e deverá ser em conjunto com educadores, contendo uma proposta detalhada dos planos de ensino utilizados no meio educacional.

References

ARNAB, Sylvester., LIM, Theodore., CARVALHO, Maira B., BELLOTTI, Francesco, FREITAS, Sara de., LOUCHAR, Sandy., SUTTIE, Neil., BERTA, Riccardo., GLORIA, Alessandro de. Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology*, p.391-411, 2015.<http://doi.org/10.1111/bjet.12113>.

BERGERON, Bryan. Developing serious games (game development series). 2006. 452 p.

CASCUDO, Luís da Câmara. Lendas brasileiras. 4. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2000. 176 p.

FLEURY, Afonso., NAKANO, Davi., CORDEIRO, José Henrique Dell Osso. Mapeamento da Indústria Brasileira e Global Jogos Digitais, 267 p., 2014 Disponível em: <http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/mapeamento_da_industria_brasileira_e_global_d_e_jogos_digitais.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2018.

GUNTER, Glenda., KENNY, Robert., VICK, Erick Henry. Taking educational games seriously: using the RETAIN model to design endogenous fantasy into standalone educational games. *Educational Technology Research and Development*, v. 56, n. 5-6, p. 511-537, 2008.

Jpeg Disponível em: <<https://jpeg.org/>>. Acesso em: 5 nov. 2019.

KLOPFER, Eric., SHELDON, Josh., CHEN, Vivian Hsueh-hua., ROSENHECK, Louisa., PERRY, Judy., ONG, Jennifer Isabelle., TZUO, Pei Wen. Weatherlings: A New Approach to Student Learning Using Web-Based Mobile Games 6 p., 2010. Disponível em: <http://delivery.acm.org/10.1145/1830000/1822375/p203-sheldon.pdf?ip=189.28.179.194&id=1822375&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=344E943C9DC262BB%2E6A5F5E5D6CB05A63%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&__acm__=1544645155_eb8a693b7e6fca532d2cd32d16ba7d69>. Acesso em: 10 ago. 2018.

LISBOA, Bruno Pereira., DE SOUZA, Charles Jônatas Oliveira. O. Jogos Eletrônicos e a Propagação de Arte e Cultura no Brasil. bocc.ubi. 10 p., 2012 Juiz de For a. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/lisboa-souza-jogos-electronicos-e-a-propagacao.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

LOPES, Maria Conceição. "Ludicity – a theoretical term". Sixth Annual Convention of Media Ecology Association. New York: Fordham University, Lincoln Centre Campus, 2005.

Luciano, A. P. C.; Oliveira, L. C. (2012). Metodologia RETAIN para avaliação de sérios games aplicado ao jogo Eletrocity, In Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia (ENECT). Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/enect/trabalhos/Poster_838.pdf.

MACHADO, Liliane dos Santos., MORAES, Ronei Marcos de., SANTOS, Fatima de Lourdes dos., COSTA, Rosa Maria Esteves Moreira da. Serious Games Baseados em Realidade Virtual para Educação Médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*. Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 254-262, 04 10 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v35n2/15.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2017.

MORTARA, Michela., CATALANO, Chiara Eva., BELLOTTI, Francesco., FIUCCI, Giusy., HOUY-PANCHETTI, Minica., PETRIDIS, Panagiotis. Learning cultural heritage by serious games. *Journal of Cultural Heritage*, Elsevier, vol. 15. (nº 3), pp. 318-325, 2014. Disponível em: <10.1016/j.culher.2013.04.004>. Acesso em: 16 out. 2018.

MPEG Audio Layer III Disponível em: <http://www.mpgedit.org/mpgedit/mpeg_format/MP3Format.html>. Acesso 5 nov. 2019.

MUSSEN, Paul Henry., CONGER, John Janeway., KAGAN, Jerome. (tradutora NETTO, Maria Silva Mourão. Desenvolvimento e personalidade da criança. São Paulo: Harbra, 1977.

PEREIRA, Franz Kreüther. PAINEL DE LENDAS & MITOS DA AMAZÔNIA, Belém: Trabalho premiado (1º lugar) no Concurso "Folclore Amazônico 1993" da Academia Paraense de Letras, 60p., 2001 <<http://library.umac.mo/ebooks/b11716629.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

PESSINI, Adriano., OLIVEIRA, Helder Cognaco de., KEMCZINSKI, Avaniilde., HOUNSELL, Marcelo da Silva. O uso de Jogos Sérios na Educação em Informática: Um Mapeamento Sistemático. Tise.cl. Florianópolis, 5 p.,

2014. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submission_105.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.

PIAGET, Jean. Epistemologia Genética. Tradução: Álvaro Cabral. 3ª ed. Martins Fontes: São Paulo, 2007.

Png Disponível em: <<https://www.w3.org/Graphics/PNG/>>. Acesso em: 5 nov. 2019.

PRANDI, Reginaldo. Contos e Lendas da Amazônia. São Paulo: Schwarcz Ltda, 2011. 255 p.

ROCHA, Roger Luz da. Jogos Digitais como estratégia de aprendizado: uma proposta de aplicação para o ensino da administração pública / Roger Luz da Rocha. – 2015 330f.

SILVA, Hiran Reis e. Desafiando o rio-mar: descendo o Solimões. *Edipucrs*. 329 p., Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=6UV4DpCy_VYC&pg=PA329&lpg=PA329&dq=Uakina+possu%C3%ADa+um+filho+chamado+Japu.&source=bl&ots=1M2hvX_9ak&sig=ACfU3U3Vx7aV_NvxAzXjx8ud2bJLc2u-eA&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwiHnqizs7iAhWhq1kKHatGBz8Q6AEwAHoECAYQAQ#v=onepage&q=Uakina%20possu%C3%ADa%20um%20filho%20chamado%20Japu.&f=false>. Acesso em: 5 nov. 2017.

SAKUDA, Luiz Ojima., FORTIM, Ivelise., ZAMBON, Pedro Santoro., CARDOSO, Marcos Vinícius., ROLIM, Amanda., CRUZ, Erica Janille., OLIVEIRA, Eliane Alves., AZEVEDO, Theo., PIRRO, Roxane., HARRIS, Jonathan. (Org.). II Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais. 350 p., Brasília: [s.n.], 2018. Disponível em: <<https://nuvem.cultura.gov.br/index.php/s/mdxtGP2QSYO7VMz#pdfviewer>>. Acesso em: 16 out. 2018.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. *Novas Tecnologias na Educação*, UFRGS, v. 6, n. 2, p. 1-10, dez. 2008. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14405/8310>>. Acesso em: 16 out. 2018.

TSUDA, Marcos., SANCHES, Vinícius Moro., FERREIRA, Thalles Gonçalves., OTSUKA, Joice Lee., BEDER, Delano Medeiros. Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais. 9 p., Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://sbgames.org>>.

TXT Disponível em: <<https://support.office.com/pt-br/article/salvar-uma-pasta-de-trabalho-em-formato-de-texto-txt-ou-csv-3e9a9d6c-70da-4255-aa28-fcacf1f081e6>>. Acesso em: 5 nov. 2019.

VOORTMAN, Arend Jan. Serious Games Learning skills by means of computer games. 4 p., 2010. Disponível em: <<https://www.cs.vu.nl/~eliens/create/local/material/serious-games.pdf>>. Acesso em: 5 ago. 2018.

Recebido em junho de 2019.

Aprovado para publicação em junho de 2020.

Gelson Firmino Junior

Ciências da Computação – Universidade do Extremo sul Catarinense – UNESC, Brasil
gelson_24@yahoo.com.br

Sarah Galatto Cancillier

Graduanda de Matemática Licenciatura Plena – Universidade do Extremo sul Catarinense – UNESC, Brasil,
sarah.gc@hotmail.com

Lucas Vieira Machado

Graduando em Psicologia, Licenciado em Matemática – Universidade do Extremo sul Catarinense – UNESC, Brasil, lucasvieirapsi@gmail.com

Pedro Gabriel Ambrósio

Licenciado em Matemática – Universidade do Extremo sul Catarinense – UNESC, Brasil,
pgambrosio@gmail.com

Dr. Kristian Madeira

Docente dos cursos de Ciência da Computação e Matemática – Universidade do Extremo sul Catarinense – UNESC, Brasil, kristian@unesc.net

MSc. João Alberto Ramos Batanolli

Docente de Humanidades – Universidade do Extremo sul Catarinense – UNESC, Brasil, jrb@unesc.net

O uso do Smartphone em sala de aula na disciplina de História: desafios e possibilidades

Use of Smartphone in classroom in the discipline of History: challenges and possibilities

ELEANDRO VIANA DA ROSA

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

FELIPE BECKER NUNES

Antonio Meneghetti Faculdade (AMF)

Resumo: Este trabalho buscou compreender o papel do professor de História em meio às TICs, tendo como enfoque o uso do *smartphone* no ambiente escolar. A metodologia utilizada foi qualitativa e descritiva, tendo por referência bibliografia relativa ao tema e questionários aplicados com professores de História dos anos finais do ensino fundamental. Como resultado observou-se o interesse da maioria dos professores em receber formação; a necessidade de maior oferta, por parte governo, de cursos para esta finalidade e o potencial que a aprendizagem móvel traz para professores e educandos.

Palavras-chave: *Smartphone*. Ensino de História. Prática Docente.

Abstract: This work sought to understand the role of History teachers in the midst of ICTs, focusing on the use of smartphones in the school environment. The methodology adopted was qualitative and descriptive, with reference to bibliography related to the subject and questionnaires applied with teachers of History of the final years of elementary school. As a result, it was observed the interest of the majority of the teachers in receiving training; the need for greater government provision to offer courses for this purpose and the potential that mobile learning brings to teachers and learners.

Keywords: Smartphone. History. Teacher Practice.

1 Introdução

Na segunda metade do século XX, o Computador e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) trouxeram novas formas de concepção de tempo e espaço. “O distanciamento espacial não mais implicava o distanciamento temporal, assim permitindo ao indivíduo experimentar eventos simultâneos, apesar de acontecerem em lugares completamente distintos” (VALENTIM, 2018; THOMPSON, 2002). Essas transformações impactaram a sociedade e a educação, muito embora essa última não tenha acompanhado tais mudanças com o mesmo ritmo.

Também, o papel do professor em sala de aula foi transformado, ocorrendo a mudança de postura de agir como um detentor de verdades, e passar a ser considerado mediador no processo ensino-aprendizagem, sendo ele ao mesmo tempo agente e ator neste ensino, já que o conhecimento, em constante construção, não é alcançado na sua totalidade. Entretanto, essa mudança de concepções sobre o papel do professor em sala de aula não implica a sua dispensa, tendo em vista que, conforme aponta Pinsky (2015, p. 20 - 22), “ele é o responsável por articular o patrimônio cultural ao universo do aluno, bem com organizar a informação transmitida pela mídia em conhecimento”.

O uso das TICs em sala de aula ainda hoje é objeto de controvérsias. De um lado, um grupo de professores e especialistas com publicações em revistas especializadas, sites e matérias que mostram o potencial aberto pela internet e pelas TICs e, de outro, receio de alguns professores, carência na oferta de uma formação continuada para os mesmos, dificuldade de acesso à internet de banda larga, leis “caducas”, como a Lei Estadual (RS) nº 12. 884 de 04 janeiro de 2008, que proíbe o uso do *smartphone* em sala de aula, e a própria dificuldade dos educandos em ver nas tecnologias, para além do lazer e da descontração, uma possibilidade crítica para o uso educacional, conforme apontou Valentim (2012) em pesquisa em escola da rede municipal do estado da Paraíba.

No contexto escolar, o aluno, atualmente, dispõe ou pelo menos deveria dispor de novas tecnologias que possam servir de base para pesquisas dentro e fora da sala de aula. A internet possibilitar ter acesso a inúmeros sites, blogs, canais de vídeo como o YouTube com temáticas específicas relacionadas à História.

Este novo contexto educacional, rico em possibilidades, traz consigo novos desafios ao professor, como a confiabilidade das informações juntamente com a apropriação e questionamento dos alunos, o que requer como resposta uma formação continuada, seja no âmbito da epistemologia da disciplina ou seja nas TICs. Para atender às novas demandas é necessário, portanto, conjugar no ensino, o conhecimento disciplinar com a aplicação das TICs, principalmente com o uso dos *smartphones* na educação para o ensino-aprendizagem, cuja é a denominação dada à *mobile learning*.

A *mobile learning*, nas palavras de Formiga (2017, p. 36) é “particularmente importante para o ensino de História, pois tal disciplina é comumente entendida como antiquada e sem relação com o presente”. Ela traz consigo “o aprimoramento das habilidades cognitivas e o interesse frequente e crescente pelo conhecimento” (FORMIGA, 2017, p. 36).

Na mesma linha de pensamento, Vieira e Ferreira (2016, p. 209) “chamam a atenção para a capacidade potencializadora que a *mobile learning* guarda, se pensada e executada em termos didáticos, tendo em vista a aprendizagem e o desenvolvimento de uma consciência histórica dentro e fora da sala de aula”. Se pensarmos a sala de aula, precisamos levar em consideração a estrutura do ambiente escolar. Para ambos os casos (dentro e fora de sala de aula), o nível de conhecimento tanto do professor quanto dos alunos, deve ser levado em consideração antes de planejar e utilizar alguma TIC com este propósito.

A partir do que foi exposto, este artigo analisa a problemática do uso do smartphone nas aulas de História no processo de ensino-aprendizagem, em seus limites e possibilidades, por meio da *mobile learning*. Para alcançar tal objetivo foram aplicados questionários semiestruturados destinados a professores de História em atividade, seguidos de análise qualitativa e interconectada à bibliografia.

2 Trabalhos Relacionados

Nesta subseção serão elencadas algumas possibilidades para (re)pensar a prática pedagógica dentro e fora da sala de aula, sendo tomado por base alguns trabalhos publicados. Foram selecionados os trabalhos de Paiva (2017); Satiko Fukuzaki (2010) e Vieira e Ferreira (2016) por se assemelhar à temática da pesquisa conduzida neste artigo.

Paiva (2017) realizou um trabalho, por meio da metodologia *WebQuest*, com a turma do 3º Ano do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC). A metodologia teve por base a reduzida carga horária de 45 horas por ano para lecionar História. O tema escolhido foi “Sócrates e seu legado”. A atividade foi realizada da seguinte maneira: “dois grupos de 4 alunos com a temática Grécia Antiga (denominados grupo 1 e 2) e dois grupos de 3 alunos com a temática Jogos Olímpicos (denominados 3 e 4).” O trabalho foi realizado com sites e em grupos, os grupos foram avaliados levando-se em consideração diversos fatores como domínio do conteúdo, organização, linguagem e domínio do tempo.

Satiko Fukuzaki (2010) trouxe um modelo de *WebQuest* tendo em vista um Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola. O tema apresentado foi a Ditadura Civil-Militar a qual poderia ser aplicada com os alunos do 9º Ano. Oficinas foram sugeridas, infelizmente não é possível refletir sobre os resultados obtidos, pois trata-se de uma sugestão pedagógica, no entanto, por ser uma prática que envolve a internet, acredita-se que na prática exista um grande envolvimento por parte dos alunos.

Possibilidades de trabalho envolvendo o uso do *smartphone não estão restritas à sala de aula*, um exemplo desta aplicabilidade está presente no artigo “As aplicações móveis no ensino de História e no desenvolvimento da consciência histórica” de autoria de Helena I. A. Vieira e Cristiano. A. F. Ferreira. O artigo explora a *mobile learning* por meio de dois aplicativos “Vês Tudo” e “O Porto na Nuvem”.

Vieira e Ferreira (2016) utilizaram aplicativos “com o objetivo de explorar o patrimônio local de uma forma diferente da tradicional, despertando o interesse, a motivação dos alunos em observar a herança que os rodeia” (VIEIRA; FERREIRA, 2016, p. 210). Os autores consideraram

de forma geral que a familiaridade com o uso das tecnologias por parte dos alunos trazem consigo um potencial motivador para a curiosidade, e, “para o desenvolvimento de uma consciência histórica na medida em que fornecem acesso a um vasto conjunto de informações, previamente selecionadas pelo professor ou não, que depois pode ser alvo de análise crítica por parte dos alunos” (IBIDEM, 2016, p. 2018), além disso, dinamizam as visitas de estudo e retiram a ideia de que se trata de um simples passeio nas saídas de campo.

Os trabalhos mostram as potencialidades que o uso do *smartphone* e a *mobile learning* guardam, o que desmistifica a ideia de que só servem para distrair ou de que os alunos são incapazes de utilizar bem estes recursos. Os trabalhos trazem subsídios para pensar como utilizar o *smartphone* enquanto recurso tecnológico. Esta pesquisa tem por diferencial a reflexão do uso da *mobile learning* dentro e fora do ambiente escolar, a formação do professor, suas opiniões, ações e a preocupação em localizar as principais dificuldades na prática pedagógica no contexto do ensino de História.

3 Prática Docente e Ensino de História

É necessário, primeiramente, pensarmos a formação docente – em cursos de formação inicial e continuada – voltada para o uso das tecnologias. Historicamente, o governo buscou estabelecer algumas iniciativas para tentar dar conta do novo desafio imposto à educação. Em 1997, por meio da Portaria nº 522/MEC surge o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) para levar às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais (MEC, 2019). Em 2006, foi a vez da Universidade Aberta do Brasil (UAB), plataforma “com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no País” (CAPES, 2019) e, em 2016, desponta o programa Hora do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) que, embora direcionado a alunos concluintes do ensino do médio, permite ao professor, por meio das vídeo aulas de outros professores, repensar algumas estratégias didáticas.

Estas iniciativas, embora louváveis, diga-se de passagem, ainda são insuficientes. Prova disso são os dados da CETIC Educação 2016 (CETIC, 2016), os quais mostram que, 91 % dos professores ainda aprendem sozinhos a utilizar a internet juntamente com o computador. Ou seja, o desafio persiste. A formação continuada e o domínio dos instrumentos que a internet traz consigo são fundamentais, pois possibilitam ao professor as condições de mediar o conhecimento.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) – Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental História entram em consonância com o que foi dito, uma vez que um de seus objetivos é justamente “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos”.

Freire e Rodrigues Junior (2010) salientam que “a introdução das novas tecnologias na educação não pode ser vista como panaceia, e sim como forma de possibilitar melhorias, desde que sejam integradas ao ensino de forma pertinente” (FREIRE; RODRIGUES JUNIOR, 2010). De forma análoga, Schmidit (2015) enfatiza que “um dos grandes desafios dos professores foi e continua sendo superar o ensino tradicional, tema de encontros, seminários, congressos

educacionais, entre outros". Preocupada com a problemática do ensino tradicional e com o aprendizado do aluno, a autora evidencia o papel do professor nesta transformação.

O professor de História pode ensinar o aluno a adquirir as ferramentas de trabalho necessárias; o saber-fazer, o saber-fazer-bem, lançar os germes do histórico. Ele é o responsável por ensinar o aluno a captar e a valorizar a diversidade dos pontos de vista. "Ao professor cabe ensinar o aluno a levantar problemas e a reintegrá-los num conjunto mais vasto de outros problemas em problemáticas" (SCHMIDT, 2015, p. 57). Portanto, estes aspectos devem ser levados em consideração nas práticas que envolvam a *mobile learning*, que será abordada de forma mais detalhada na próxima subseção.

4 Ensino de História no contexto da *mobile learning*

Apesar da importância do uso pedagógico dos recursos tecnológicos e das iniciativas pelo governo federal, em âmbito estadual tem-se a Lei nº 12.884 de 3 de janeiro de 2008 que, em seu Art. 1º deixa claro que "fica proibida a utilização de aparelhos de telefonia celular dentro das salas de aula, nos estabelecimentos de ensino do Estado do Rio Grande do Sul". Esta restrição também pode ser encontrada na legislação de vários outros municípios gaúchos, inclusive Porto Alegre, capital gaúcha, que pela Lei n. 11.067 de 10 de maio de 2011 – dispõe para a proibição do uso dos aparelhos celulares em sala de aula.

A legislação, portanto, não leva em consideração possibilidades pedagógicas do uso do *smartphone*, já que a mesma não é mencionada, é contraditória diante das iniciativas do governo federal, e caduca, se levamos em consideração que já se passaram dez anos e de lá pra cá muita coisa mudou.

Ainda sobre o uso do *smartphone*, quando utilizado em práticas pedagógicas, cabe ao professor o devido cuidado com os direitos autorais e o dever de orientar seus alunos sobre a importância do respeito para com os mesmos. Embora esta não seja a temática deste trabalho, convém esclarecer ao leitor sobre a importância e o que são os direitos autorais.

Blattmann e Rados (2001) apontam que "é fundamental que seja reconhecida a importância do trabalho do intelectual e defender interesses, sejam eles profissionais, sociais, culturais ou pessoais" (BLATTMANN; RADOS, 2001, p. 87). Martins Filho (1998) completa e esclarece a abrangência dos direitos autorais, ao dizer que "O importante a ressaltar é que todas as obras intelectuais (livros, vídeos, filmes, fotos, obras de artes plásticas, música, intérpretes etc.), mesmo quando digitalizadas, não perdem sua proteção, portanto não podem ser utilizadas sem prévia autorização." (MARTINS FILHO, 1998, p. 187).

No que concerne às inovações tecnológicas nota-se que "apesar do crescente aumento da informação e dos meios de difundi-la e administrá-la, ocorre paralelamente um aumento da distância entre os que sabem articulá-las, pensa-las e refleti-las" (SCHMIDT, 2015, p. 63). Diante do desconhecimento e da dificuldade de alguns educadores em aceitar o uso das TICs, a autora alerta que "quando acolhidas pelos educadores, tais inovações tecnológicas têm normalmente sido usadas como técnicas de ensino, estratégias para preencher ausências de professores ou como recursos para tornar as aulas menos enfadonhas" (IBIDEM, 2015, p. 64).

Desta forma fica evidente a necessidade de formação continuada aliando o viés epistemológico com o teórico. Giovanni e Hahn (2017, p. 157) destacam o mesmo, para eles é fundamental que a escola incorpore os recursos tecnológicos nas práticas pedagógicas, pois convém a “criação de um espaço de aprendizagem que possibilite a formação qualificada mais próxima do dia a dia dos alunos”.

5 Metodologia

A pesquisa em questão é de caráter qualitativo, quanto à abordagem, pois preocupa-se com aspectos das dinâmicas sociais. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa qualitativa contém as seguintes características: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em detrimento do fenômeno, observâncias das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos, busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 32).

Quanto à natureza tem como característica a busca de aplicabilidade para o problema de como utilizar pedagogicamente os smartphones em sala de aula no contexto do ensino de História. Quanto aos objetivos tem caráter exploratório visto que trabalha com questionários semiestruturados e pesquisa bibliográfica.

O uso de uma simples pesquisa bibliográfica não daria conta de responder ao problema em questão: compreender o papel do professor de História em meio as TICs, em especial o uso do smartphone em sala de aula, pelo menos não na profundidade almejada, por isso, optou-se por agregar na metodologia, questionários semiestruturados, por amostragem, com professores de História dos anos finais do ensino fundamental, de escolas de rede pública e privada, com variados tempos de experiência.

5.1 Participantes

Os participantes desta pesquisa foram professores de História dos anos finais do ensino fundamental, com tempo de magistério variável, sendo o intervalo composto por docentes com menos de 5 anos até mais de 15 anos de experiência (Figura 1), lecionando em escolas da rede pública estadual, municipal e rede privada (Figura 2).

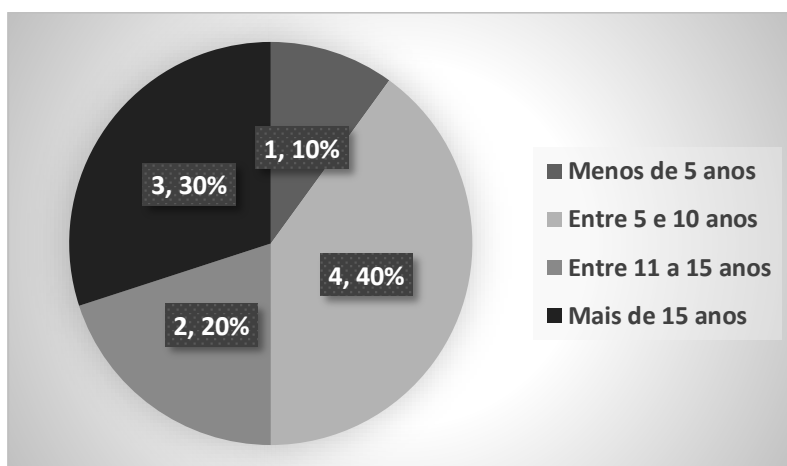


Figura 1. Tempo de Magistério

Source: The author.

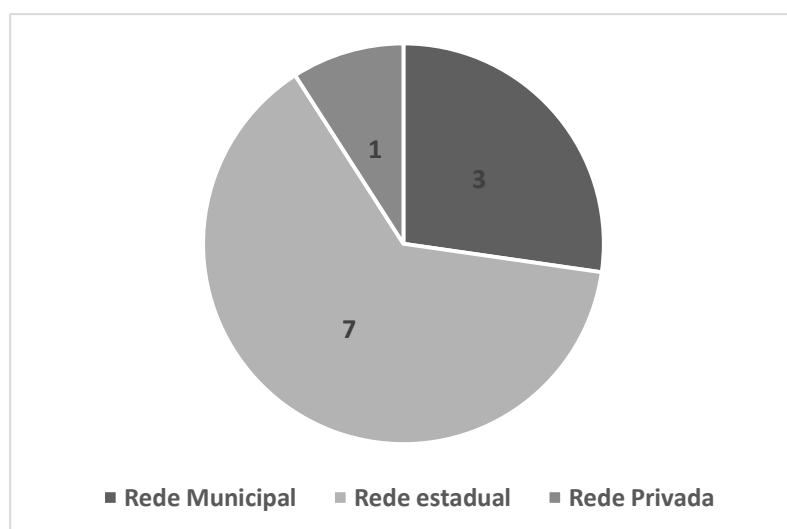


Figura 2. Âmbito de trabalho

Source: The author.

Buscando apresentar a amostragem em detalhes, esta foi composta de 10 professores, dos quais 2 trabalham na rede municipal, 6 na rede estadual, 1 na rede estadual e municipal, e 1 na rede privada. Quanto ao tempo de magistério, um professor declarou estar em início de carreira, com menos de 5 anos, 4 professores disseram ter de 5 a 10 anos de sala de aula, 2 preencheram o campo de 11 a 15 anos e 3 responderam que possuem mais de 15 anos, provavelmente no fim de carreira do magistério.

5.2 Design do Estudo

A pesquisa foi composta por quatro fases:

1º - Elaboração do problema de pesquisa e levantamento bibliográfico, sobre o tema. O levantamento bibliográfico foi feito no repositório digital LUME-, plataforma SciELO, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, e livros e revistas da área.

2º - Elaboração do questionário semiestruturado, tendo por objetivo conhecer o professor em seu tempo de experiência, condições de trabalho e conhecimentos sobre as TICs enquanto recurso pedagógico.

3º - Aplicação dos questionários, realizada com professores das redes estadual, municipal e privada.

4º - Análise dos dados, que foi realizada primeiramente considerando as respostas dos professores, que foram agrupadas nas questões presentes no questionário para simplificar o processo de análise, em seguida as mesmas foram analisadas tanto isoladamente quanto conjuntamente, o que permitiu estabelecer um “perfil” dos entrevistados tomando por base seus posicionamentos, tempo de serviço, entre outros. Feito isto, colocou-se este “perfil” em comparação com a bibliografia disponível. Isto possibilitou a consolidação de uma análise crítica dos resultados.

5.3 Análise e Instrumentos de Coleta de Dados

A pesquisa de caráter qualitativa foi realizada com 10 professores que trabalham em diferentes níveis de ensino na área de História. Os dados foram coletados por meio de um questionário semiestruturado, composto por 16 questões, sendo 4 questões de múltipla escolha e 12 abertas. O objetivo do questionário foi: conhecer a realidade dos professores, tempo de sala de aula, se trabalhavam em rede pública ou privada, entre outros aspectos, para, posteriormente, aliar todas estas informações ao referencial teórico encontrado e, com isso, produzir uma reflexão que, combinando a teoria com a prática, encontrasse alternativas para o uso eficaz do smartphone em sala de aula para o ensino de História.

Os posicionamentos dos professores também foram analisados no que concerne à lei 12.884 de janeiro de 2008, que proíbe o uso de aparelhos de telefonia em sala de aula. Investigou-se a existência ou não oportunidades de uma formação continuada e se estas se deram por iniciativas do próprio governo ou por meio de recursos próprios e, ainda, se os docentes estariam interessados em receber tal formação caso lhes fosse oferecida.

6 Resultados e Discussões

Esta seção tratará da análise dos resultados obtidos em pesquisa qualitativa realizada com um total de 10 professores de História dos anos finais do ensino fundamental, de distintas realidades educacionais, tempo de docência, variadas concepções pedagógicas relacionadas ao uso do smartphone em sala de aula, suas principais dificuldades no trato com este tipo de tecnologia, seu posicionamento frente à Lei Estadual n. 12.884 de janeiro de 2008, que proíbe o uso de aparelhos de telefonia em sala de aula, sua formação e o interesse em obtê-la.

Sobre a atuação profissional, a maioria dos docentes que responderam ao questionário (6), disse trabalhar somente em rede estadual. Por conta disso, muitas das respostas possibilita compreender e indagar a realidade da educação pública frente às TICs. Houve somente um professor que lecionava em escolas pertencentes a redes diferentes. Segundo este professor, há diferenças frente às possibilidades do uso das TICs quando se compara escola pública e privada. Em alusão a escola pública citou o seguinte:

"Sim, as escolas possuem equipamentos, mas em quantidade insuficiente, ou seja, não é possível o uso de todos os equipamentos por todos os alunos ao mesmo tempo. Analiso também o acesso à internet nos laboratórios, sendo precários nas redes estaduais." (PROFESSOR "L1").

Após as três perguntas iniciais sobre o local de trabalho e tempo de magistério, a quarta questão abordou sobre a Lei Estadual 12.884, que proíbe o uso de aparelhos de telefonia em sala de aula, as respostas foram diversas. A maioria (8 professores) disse que o celular pode ser utilizado em sala de aula para fins pedagógicos, desde que com a mediação ou supervisão. O professor "M", por exemplo, argumenta que:

"o celular é um objeto que faz parte do cotidiano dos alunos e que a luta contra seu uso é uma luta perdida. O que resta é problematizar seu uso de forma a encontrar um objetivo pedagógico para o mesmo".

Discordando dos demais colegas, a professora "L" diz que:

"(...) alunos mal-intencionados poderão usar imagens captadas em aula para nos prejudicar (editando e produzindo fake news)".

O professor "J" também é contra, mas justifica afirmando que, na rede estadual os alunos não utilizam de forma adequada, além disso, o sinal de WiFi é de péssima qualidade em boa partes das escolas que ele frequenta. Rehfeld (2017) em seu trabalho de conclusão de curso intitulado "Utilização de ferramentas digitais para o ensino de História" defende o uso das diversas tecnologias na aula de História. Apoiada em Kenski (2012, P. 45), defende que as TICs "quando bem utilizadas provocam a alteração dos comportamentos dos professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado". Ainda que não faça menção direta às fake news, a autora destaca a mediação do professor nas pesquisas da internet para que o aluno tenha referenciais sérios.

Imerso na realidade digital, o professor de História necessita, mais do que nunca constantemente formação. É papel não só do professor, mas também do próprio governo fornecer capacitação para que todos possam ter uma formação adequada e os alunos, por conseguinte, uma educação de qualidade. Por conta disso foi questionado na quinta e sexta pergunta se os professores já receberam algum curso de formação continuada relacionado às mídias e qual a

contribuição destas para sua formação. Como resposta 7 professores disseram que já receberam alguma formação e 3 disseram nunca ter recebido nenhuma formação.

A partir das informações fornecidas pelos professores fica evidente que, nos últimos anos, houve uma maior preocupação do governo em vincular a prática docente às TICs. Certamente insuficientes, já que as tecnologias estão em constante renovação, mas são iniciativas que precisam ser aproveitadas pelo professor e valorizadas pela comunidade.

Em meio a tantas propostas de formação docente, e o crescimento da oferta de cursos em formato EAD está aí para mostrar, torna-se necessário ter em mente que tecnologia não é sinônimo de viabilidade e pertinência, conforme salienta Fraiha-Martins e Gonçalves (2018). Tal reflexão esteve presente nos apontamentos trazidos pelos docentes. Dois professores salientaram que estes cursos ainda estão longe da realidade da sala de aula, pois “as escolas não possuem equipamentos nem condições adequadas de utilização”. Entretanto, de forma geral, os professores viram contribuições positivas nestes cursos dando destaque a produção de vídeos, áudios e aulas mais dinâmicas e criativas. A este respeito, merece destaque a fala da professora “L2”:

“São infinitas contribuições, as tecnologias digitais são um excelente difusor de conhecimento, dada a rapidez e ao grande conteúdo que abarca. Estamos longe do ideal. Infelizmente ainda é visto como não aula estar diante de uma televisão, computador ou celular. Temos muito arraigado em nossa cultura a ideia que aula boa é o professor falando e o aluno escutando e escrevendo” (PROFESSOR L2).

Ainda sobre a formação continuada, na sétima pergunta foi questionado se fizeram cursos com recursos próprios envolvendo o uso de mídias para práticas pedagógicas, sendo que dos 10 entrevistados, apenas 2 já realizaram tal investimento. Talvez isso se deva, em grande medida, por conta da escassez de recursos financeiros tendo em vista que a maioria dos professores entrevistados são da rede estadual, onde o salário é menor, principalmente se comparado com o que outros profissionais recebem na maioria dos municípios.

Sabendo-se que grande parte dos professores entrevistados já receberam alguma formação relacionada às mídias (por parte do governo), conforme exposto anteriormente e que dois o fizeram com recursos próprios, procurou-se explorar na oitava questão como a formação continuada vem impactando a vida dos professores? E na nona questão foi perguntado se estão fazendo alguma prática pedagógica envolvendo o uso das mídias. Dos respondentes apenas dois nunca fizeram nenhuma prática envolvendo mídias. Entre os que responderam afirmativamente, as respostas mais comuns foram: Datashow (Projeto Multimídia), produção de vídeos para clipes e filmes de curta metragem envolvendo o uso do smartphone e uso de notebooks para a edição de filmes.

Esta nova gama de recursos pode proporcionar aulas diferenciadas, mas não podem ser vistas como um fim em si, mas como um meio para se alcançar os objetivos da aprendizagem esperados. Karnal (2010) defende que o professor sempre tem muito a oferecer na ausência de tais tecnologias. De modo semelhante o quadro negro e os livros não devem ser subestimados, pois também guardam em si o potencial para o aprendizado.

Como o objetivo geral deste trabalho é investigar quais práticas pedagógicas são feitas envolvendo o uso do smartphone, no ambiente escolar, especificamente nas aulas de História, estabeleceu-se uma sequência de questionamentos visando não só a compreender isto como também a realidade educacional na qual estavam inseridos.

A décima questão versava sobre a frequência do uso do smartphone em sala de aula pelos alunos. Neste sentido, 7 responderam “às vezes”, 2 “sempre” e 1 “nunca”. O que remete a importância do planejamento de atividades pedagógicas vinculadas ao uso do celular em sala de aula, uma vez que isto faz parte do cotidiano dos alunos e até dos professores, portanto não motivo de não planejar algo fora desta realidade, a menos que condições financeiras, de equipamentos ou mesmo de sinal de Wifi impeçam. Trindade (2015) destaca:

(...) “hoje em dia, a capacidade que os alunos têm de aceder a qualquer informação com a rapidez de um clique ou do deslizar de um dedo, torna o uso de tecnologias móveis na escola cada vez mais uma realidade. Os estudantes do novo milênio estão de tal forma habituados a esta corrente constante de informação que estão “formatados” para pensar, também na escola, de uma forma diferente da de gerações anteriores. (TRINDADE, 2015, p. 207).

Se os alunos pensam neste “formato” é necessário que os professores pensem e falem a mesma linguagem para que haja entendimento e fluidez no momento do ensino. Pensando nisto foi questionado na décima primeira questão, qual o significado do termo mobile learning para os professores, no qual, apenas dois souberam trazer uma definição, os demais, 8 professores, não souberam responder. Apesar de 80 % não souber responder, isto não significa necessariamente a ausência de aplicação de atividades envolvendo aprendizagem móvel, como será dito mais a frente, alguns professores já pediram que os alunos realizassem trabalhos extraclasse envolvendo pesquisa na internet, por exemplo. A respeito da aprendizagem móvel chama a atenção às considerações da professora “L2”.

“Acredito que o conhecimento não mais está restrito a escola. O aluno tendo onde buscar informações, aprendendo a aprender com esse sistema pode acrescentar mais valor na sua aprendizagem em História principalmente, pois sabendo que é uma disciplina onde um fato não acontece isolado, a riqueza de poder estar usando vários recursos que podem estar a distância, será mais interativo com essa mobilidade!” (PROFESSORA L2).

De volta ao assunto do smartphone, na décima segunda questão todos os professores foram unânimes ao afirmar que ele é uma realidade em sala de aula e que, mesmo quando proibido os alunos continuam a utilizar. A professora “L2” defende o uso do smartphone em sala de aula, porém faz a seguinte ressalva: as direções e os professores precisam estar preparados.

“Quanto às mídias, sinto que o conhecimento dos alunos se expandiu mais. Falar de um assunto e poder buscar informações através de fotos, filmes, documentários, enfim

posso afirmar que ter a mídia permanente em sala de aula torna a aula riquíssima e prazerosa! Aconselho a todas as direções proporcionar salas equipadas com docentes preparados! Acabará a violência e com certeza alunos e professores sairão com qualidade de vida!" (PROFESSORA L2).

Se o smartphone é uma realidade presente em sala de aula é necessário, portanto, pensar sobre como os professores vêm se apropriando disto. Portanto, na décima terceira questão foi questionada quais as dificuldades que eles enfrentavam em construir e aplicar atividades pedagógicas envolvendo smartphones no contexto de ensino de História. Em resposta, os educadores destacaram o tempo de planejamento, o direcionamento dos alunos para este fim e ausência de formação para as TICs como as principais dificuldades.

A respeito da formação de professores Gonsales (2014) salienta que a política pública de formação de professores é marcada pela baixa valorização dos docentes como produtores e autores de seus materiais, metodologias e conteúdos. Existe uma forte penetração do mercado editorial e de empresas de Tecnologia da Informação (TI) com produtos educacionais comercializáveis, que acabam levando ao equívoco de criar estratégias apenas de capacitação instrucionista para manuseio de programas e software distribuídos "gratuitamente". O que se percebe nessas situações, em geral, é a mera substituição de dispositivos analógicos pelos digitais, deixando de lado, por exemplo, o trabalho com valores humanos e reflexões críticas em relação ao uso responsável das tecnologias. (GONSALES, 2014, p. 56).

O desafio posto ao professor é grande, porquanto, para além de dominar tais tecnologias, necessita promover uma formação humana e responsável. Os subsídios para isto podem ser adquiridos em leituras, discussão em grupos de pesquisas, participação em congressos e cursos de formação continuada (oferecidos ou não pelo governo).

Frente ao uso do smartphone, foram questionados na décima quarta questão quais os limites envolvidos em seu uso e quais as possibilidades na prática pedagógica? Para o primeiro questionamento houve ênfase no acesso a fontes de pouca confiabilidade e sinal de Wifi de pouca qualidade para a realização das atividades. Para o último, os professores deram destaque às pesquisas, aos documentários, as fotografias, a possibilidade de se produzir imagens, de se refletir sobre nossa sociedade, trocar ideias entre os colegas, realizar trabalhos em grupo, acessar acervos históricos disponíveis na internet, e ao crescimento gradual da autonomia do aluno.

Questionados na décima quinta questão sobre atividades envolvendo smartphone com conteúdo histórico, quatro professores disseram que não realizaram atividades envolvendo esta tecnologia. Entre as justificativas estão ausência de internet e dificuldades financeiras dos alunos para adquirirem o smartphone. Os demais professores alegaram utilizar apenas para pesquisas.

No que concerne à confiabilidade das fontes, é fundamental a mediação do professor, no trato das mesmas, junto aos alunos para que estes sejam capazes de aprender a "separar o joio do trigo" construindo gradualmente sua própria autonomia. Karnal (2015), em outras palavras, ressalta isto no processo supracitado: sem dúvida que a informação chega pela mídia, mas só se transforma em conhecimento quando devidamente organizada. E confundir informação com conhecimento tem sido um dos grandes problemas da nossa educação. Exatamente porque a

informação chega aos borbotões, por todos os sentidos, é que se torna importante o papel do bom professor. (KARNAL, 2015, p. 22).

Ainda sobre a autonomia do aluno, foi questionado na última questão aos professores se realizam ou já realizaram algumas atividades extraclasse envolvendo *smartphone* ou criação de páginas. O retorno foi surpreendente, não só porque metade dos professores responderem afirmativamente, como também pela diversidade de atividades. Entre elas destacam-se: pesquisas na internet (no geral), criação de páginas de Facebook “história legal”, uso do aplicativo “Somos Educação”, e até mesmo a iniciativa, que ainda está em construção, de uma criação de uma sala de aula virtual dentro do curso de “Class Room”. Conforme apontam Marquetti e Falkembach (2017), os professores devem usufruir tais recursos, pois fazem parte da realidade dos alunos, as TICs guardam diferentes possibilidades de prática didática e são extremamente motivadoras.

Porém, para que práticas pedagógicas inovadoras sejam aplicadas é necessário preparo por parte do professor, neste sentido 9 dos 10 professores entrevistados manifestaram interesse em conhecer algum tipo de proposta/abordagem para o uso de *smartphones* na prática pedagógica em disciplinas de História. Neste sentido, Marquetti e Falkembach (2017, p. 356) enfatizam a necessidade de criação de políticas públicas para este fim tendo em vista que “a atuação do professor, mesmo não sendo a única, é a grande responsável pelos resultados que se obtém na aprendizagem”.

Da análise dos questionários pode-se concluir, de forma geral, que, embora existam leis que restrinjam o uso do celular em sala de aula, o que se vê é um cotidiano escolar cada vez mais marcado pelo uso desta e de outras tecnologias. Frente a isto, embora insuficientes, o governo vem promovendo algumas iniciativas com a promoção de cursos relacionados às mídias como, por exemplo, o Class Room, citado por um dos professores. O corpo docente, cada vez mais toma consciência de que as TICs vieram para ficar (ao menos esta é a tendência dos últimos anos), entretanto ainda carecem de formação para que a tecnologia não seja um fim em si mesmo.

Por fim, conclui-se que a aprendizagem móvel e as tecnologias contribuem significativamente para o amadurecimento do educando, na medida em que este tem sua autonomia e sua capacidade analítica frente às informações gradualmente ampliadas com a mediação do professor de História.

7 Considerações Finais

Este artigo teve como centro de investigação pensar como tem lidado pedagogicamente com a tecnologia, em especial o *smartphone*, o professor de História em suas aulas? Para responder a esta questão, optou-se pela utilização da pesquisa bibliográfica em sites como a Plataforma Scielo, revistas especializadas na área da informática, da educação e da História, consulta a Anais de Eventos, entre outros. Aliado a isto aplicou-se um questionário, composto por 16 questões que versavam sobre o tempo de docência, posicionamento diante da legislação que restringe o uso de *smartphone* em sala de aula, formação continuada e práticas pedagógicas com as TICs no geral, e com o *smartphone* em específico.

A partir do cruzamento das informações constantes na bibliografia, nos questionários, na consulta ao site CTIC.BR, e na investigação das ações que o governo vem tomando nos últimos em relação à formação pedagógica para as TICs, notou-se que de 2014 e, especialmente, de 2017 para cá, novos cursos têm sido ofertados para os professores, conforme constou nas respostas dadas nos questionários.

Contudo, a tecnologia não é um fim em si mesmo, ela é um meio para se chegar aos objetivos educacionais propostos pelo professor, diante disso, novas investigações poderiam ser feitas como, por exemplo, verificar a viabilidade dos cursos que atualmente estão sendo oferecidos pelo governo, como o *Class Room*, citado por um dos professores, ou mesmo cursos com recursos privados.

O trabalho possibilitou compreender que o cotidiano dos alunos é cada vez mais tecnológico tendo em vista que a maioria dos professores respondeu que os alunos utilizam os *smartphones* sempre ou às vezes em sala de aula, contudo a escola, ainda que vá à mesma direção, vai a uma velocidade bem reduzida especialmente se considerarmos a qualidade da *internet*, a necessidade de atualização da tecnologia disponível como, por exemplo, os *notebooks*, a formação continuada dos professores e a inserção de prática didático/pedagógicas que sejam mais condizentes com o cotidiano do aluno, isto é, com recursos tecnológicos.

No que concerne à aprendizagem móvel, a pesquisa possibilitou compreender que esta tem grandes potenciais por aliar o interesse pela tecnologia com a potencialidade de uma maior autonomia e amadurecimento intelectual, possíveis com a mediação do professor. Porém, também guarda alguns riscos por conta da existência de muitas informações falsas na internet, por isso o professor precisa estar em constante atualização, ele é também aluno, neste sentido.

A pesquisa também possibilitou perceber o posicionamento dos professores de História diante dos *smartphones* e da Lei Estadual n. 12.884 no qual viram nas TICs a possibilidade do uso para fins pedagógicos, mas com mediação. Percebeu-se também que os professores têm interesse em formação continuada para as TICs, o que denota a consciência dos benefícios que estas trazem e dos desafios que precisam ser superados atualmente.

Apesar de que alguns professores já façam uso de práticas pedagógicas envolvendo as TICs, nota-se, talvez, o desconhecimento de outros sobre possibilidades pedagógicas envolvendo tanto as TICs no geral, e do celular, em específico, já que alguns professores, no questionário, responderam não ter feito atividades com este recurso. Por conta disso, optou-se por propor a metodologia da *WebQuest* como continuidade deste projeto de pesquisa.

Conforme a bibliografia encontrada sobre o tema (DODGE, 1995; PAIVA, 2017; COSTA; CARVALHO, 2006; MENDES, 2008), a metodologia *WebQuest* guarda em si um rico potencial didático- metodológico, pois traz uma modernização pedagógica, constrói no aluno, através da mediação do professor, a necessidade de pesquisa tendo em vista a seleção de informações, o que o conduz gradualmente a amadurecimento intelectual e a uma maior autonomia, e conforme o caso, maior capacidade de participação em atividades em grupo. Novas pesquisas envolvendo a *WebQuest* poderiam ser feitas no sentido de estimular professores para que apliquem esta

proposta, para que assim seja possível verificar o grau de impacto no processo de ensino-aprendizagem.

Referências

BLATTMANN, U.; RADOS, G. J. V. Direitos autorais e internet: do conteúdo ao acesso. *Rev. Online da Biblioteca Professor Joel Martins, Campinas*, v. 2, n. 3, p. 86 – 96. Jun. 2001. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/583/598> Acesso em: 04 Nov. 2018.

BRASIL. *Programa Nacional de Tecnologia Educacional*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/proinfo> Acesso em: 28 Out. 2018.

CAPES, 2019. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/uab/o-que-e-uab>. Acesso em: 28 Out. 2019

Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/> acesso em: 21 Out. 2018

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO. Disponível em: <https://www.cetic.br/> Acesso em 17 Out. 2018.

CETIC, 2016. Disponível em: <https://cetic.br/tics/educacao/2016/professores/D1A/>. Acesso em: 28 Out. 2019

COSTA, F. A.; CARVALHO, A. A. A. WebQuests: oportunidades para alunos e professores. In: CARVALHO, A. A. A. (Org.). *Actas do Encontro sobre WebQuest*. Braga, Portugal: CIE, 2006.

DODGE, B. *WebQuest: uma técnica para a aprendizagem na rede internet*. Disponível em: https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf Acesso em: 10 Nov. 2018.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Lei n. 12884, de 3 de janeiro de 2008. *Dispõe sobre a utilização de aparelhos de telefonia celular nos estabelecimentos de ensino do Estado do Rio Grande do Sul*. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/12.884.pdf> Acesso em 29 Out. 2018.

FORMIGA, D. de O. et. al. A utilização das tecnologias da informação e comunicação como recurso didático no ensino de história. *Acta Científica*. v. 26, n. 1, 2017.p. 35 – 46. Disponível em: <https://revistas.unasp.edu.br/actacientifica/article/view/1052> Acesso em: 24 Out. 2018.

FRAIHA-MARTINS, F. F.; GONSALVES, T. V. O. Processos de letramento científico digital: uso de *WebQuest* na formação inicial de professores. *Educação & Linguagem*, v. 25, n. 1, p. 75 – 93, Jan – Jun. 2018. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-ims/index.php/EL/article/view/8686> Acesso em: 17 out. 2018.

FREIRE, K. X.; RODRIGUES JUNIOR, J. F. Webquest: uma pesquisa ação de seu emprego no ensino Fundamental. *IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia*. 26 a 29 de outubro de 2009. PUCPR. p. 6309 – 6319. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2633_1139.pdf Acesso em 05 Nov. 2018.

FUKUZAKI, C. S. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor. *Produções Didático-Pedagógicas 2014: A WebQuest no Ensino de História*. 33 p. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unioeste_hist_pdp_claudete_satiko_fukuzaki.pdf Acesso em: 4 Nov. 2018.

FUNDAÇÃO CAPES. *O que é o sistema UAB*. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/uab/o-que-e-uab> Acesso em 28 Out. 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs). *Métodos de Pesquisa*. Série Educação a Distância. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GIOVANNI, A.; HAHN, F. A. Tecnologias educacionais no ensino de História: uma abordagem possível. *Tempo, Espaço e Linguagem*, Irati, v. 8, n. 2, p. 154 – 176, Jul – Dez. 2017. ISSN 2177 – 6644. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/tel/article/view/10901> Acesso em: 17 out. 2018.

GONSALES, P. Recursos educacionais abertos, formação de professores e o desafio de educar na cultura digital. In: Comitê Gestor da Internet no Brasil – CGI.BR. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras. TIC 2013*. São Paulo: CGI.BR, 2014. Coord. Alexandre F. B. p. 53 – 59. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2013.pdf> Acesso em: 11 Nov. 2018.

KARNAL, L. (Org). *História na sala de aula: conceitos práticas e propostas*. 6. Ed. São Paulo: Contexto. 2010.

KENSKI, V. M; Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação. 8º Ed. Campinas, SP: Papirus, 2012, 141 p.

LEI 12.884, 2008. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/12.884.pdf> Acesso em: 29 Out. 2019.

Lei n. 11.067, 2011. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nph-brs?s1=000031676.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT> Acesso em: 29 Out. 2019.

MARQUETTI, C.; FALKEMBACH, G. A. M. Uso dos computadores na educação: ferramentas de TI para auxiliar o professor em sala de aula. In: TAROUCO, L. M. R.; ABREU, C. de S. (Org.). *Mídias na educação: a pedagogia e a tecnologia subjacentes*. Porto Alegre: Editora Evangraff/ Criação Humana, UFRGS, 2017, p. 355 – 370.

MARTINS FILHO, P. Direitos autorais na Internet. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 183-188, maio/ago. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/martins.pdf> Acesso em: 04. Nov. 2018.

MEC, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/proinfo>. Acesso em: 28 Out. 2019

MENDES, M. *Criando e utilizando Home Page como recurso pedagógico para o ensino de Geografia*. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1969-6.pdf?PHPSESSID=2010011508402857>. Acesso em 8 Nov. 2018.

PAIVA, U. B. WebQuest como recurso para aprender história no IFAC. *Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)*. v. 3, n. 6, 2017, p. 119 – 130. Disponível em: <http://200.129.168.14:9000/educitec/index.php/teste/article/view/188> Acesso em: 04 Nov. 2018.

PINSKY, J. PINSKY; C. B. Por uma história prazerosa e consequente. In: KARNAL, L. (Org.). *História na sala de aula: conceitos, práticas e propostas*. São Paulo: Contexto, 2015 p. 17 – 36.

PCN, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/pcn_5a8_historia.pdf. Acesso em: 29 Out. 2019

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Lei n. 11.067, de 10 de maio de 2011. *Proíbe o uso dos aparelhos de telefonia nas escolas públicas da Rede Municipal de Ensino e dá outras providências*. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/cgi-bin/nphbrs?s1=000031676.DOCN.&l=20&u=/netahtml/sirel/simples.html&p=1&r=1&f=G&d=atos&SECT1=TEXT> Acesso em: 29 Out. 2018.

PROGRAMA HORA DO ENEM. *TV Escola*. Disponível em: <https://tvescola.org.br/tve/serie/hora-do-enem/home> Acesso em 28 Out. 2018.

REHFELD, S. R; Utilização de ferramentas digitais para o ensino de História. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). 2017. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/4916> Acesso em: 29 Out. 2018.

REPOSITÓRIO DIGITAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RUI GRANDE DO SUL (LUME) Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/> acesso em: 21 Out. 2018

SCHMIDT, M. A. A formação do professor de História e o cotidiano da sala de aula. In: BITTENCOURT, C. (org.). *O saber histórico na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2015. 12º Ed. 2º Reimpressão. p. 54 – 66.

SCIENTIFIC ELETRONIC LIBRARY ONLINE. Disponível em: <http://www.scielo.org/php/index.php?lang=pt>
Acesso em: 20 Out. 2018.

THOMPSON, J. B. *A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TRINDADE, S. M. da G. D. do C. *O passado na pontados dedos: o mobile learning no ensino de história no 3º CEB e no Ensino Secundário*. Tese de Doutorado: Especialidade Ensino de Didática da História. Coimbra: Universidade de Coimbra. 2015.

VALENTIM, J. Cibercultura e Educação: transformações e possibilidades na prática pedagógica do ensino básico. *Anais III CONAPESC*, v.1, 2018, ISSN 2525-399. Disponível em http://editorarealize.com.br/revistas/conapesc/trabalhos/TRABALHO_EV107_MD1_SA12_ID110_07042018193831.pdf Acesso: em 13 out. 2018.

VIEIRA, H. I. A.; FERREIRA, C. A. F. As aplicações móveis no ensino de história e no desenvolvimento da consciência história. *Revista História Hoje*. v. 5, n. 9, p. 205 – 220, 2016. Disponível em: <https://rhhj.anpuh.org/RHHJ/article/view/244> Acesso em: 25 Out. 2018.

Recebido em julho de 2019.

Aprovado para publicação em maio de 2020.

Felipe Becker Nunes

Doutor em Informática na Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Brasil,
nunesfb@gmail.com

Eleandro Viana da Rosa

Mestre em Ensino de História - Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Brasil,
eleandroviana@gmail.com

Textos Informativos no AVA: Praticando Leitura e Interpretação nas Aulas de Química do Ensino Médio

Informative Texts in the VLE: Practicing Reading and Interpretation in High School Chemistry Classes

CILÉIA RODRIGUES

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

DANIELE CORREIA

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

RICARDO ANDREAS SAUERWEIN

Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Resumo: Neste trabalho, apresentamos um conjunto de atividades de leitura, desenvolvidas com estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede pública de ensino, por meio da qual procuramos desenvolver as habilidades de leitura e interpretação. Desta forma, utilizamos textos de caráter informativo que trouxeram assuntos e curiosidades relacionados aos conteúdos de Química Orgânica. Para a realização dessas atividades de leitura, pensamos em uma abordagem que estivesse inserida no cotidiano dos estudantes e que estimulasse suas autonomias perante o processo de aprendizagem. Assim, as atividades foram disponibilizadas aos estudantes em um site administrado pelos autores. Os resultados apontam que os discentes apresentam baixa proficiência em leitura e interpretação. Contudo, tais dificuldades parecem poder ser superadas com a inserção de atividades sistemáticas e periódicas de leitura relacionadas a assuntos relevantes à formação dos alunos.

Palavras-chave: Leitura e Interpretação. Ensino de Química. TDIC.

Abstract: In this work, we present a set of reading activities, developed with students of the 3rd level of High School in a public school, with which we tried to develop reading and interpretation skills in Chemistry lessons. We have used texts of informative nature that addressed topics and curiosities related to the contents of Organic Chemistry. In order to carry out these activities, we developed an approach that could be present in the students' daily lives and that would stimulate their autonomy in the learning process. The reading activities were accessible to students on a website managed by the authors. The results show that the students have low proficiency in reading and interpretation. However, such difficulties seem to be overcome with the insertion of systematic and periodic reading activities related to subjects relevant to the education of students.

Keywords: Reading. Interpretation. Chemistry teaching. ICDT.

1 Introdução

Como educadores, deparamo-nos com o constante desafio da busca por meios que auxiliem na aprendizagem dos nossos alunos. Tarefa árdua, pois são diversas as dificuldades apresentadas por cada um deles, cabendo a nós a capacidade de compreender, analisar e procurar atividades que viabilizem o seu desenvolvimento cognitivo, humano e cidadão, para torná-los capazes de atuar de forma relevante na sociedade.

Acreditamos que um dos caminhos para promover essas habilidades e competências é o incentivo à leitura. Considerando que a escola é um ambiente privilegiado de socialização do saber, é seu dever oferecer aos estudantes a aquisição de conhecimentos, não apenas de caráter informativo, mas também valorativo (FERREIRA; QUEIROZ, 2011).

Nesse contexto, entendemos que o Ensino Médio (EM) é a etapa da escolarização em que os jovens assumem uma maior preocupação com a sociedade e com os problemas que a envolvem, inserindo-se em debates sobre o destino do país e a difícil arte de posicionar-se de forma autônoma e crítica sobre questões sociais, ambientais e científicas da atualidade. No entanto, para que o estudante desenvolva pensamento e posicionamento crítico é fundamental que, em sua formação escolar, seja incentivado a ler e encontrar sentido e interesse na leitura, para que dessa forma seja capaz de compreender textos informativos, pois o ensino de Ciências aborda assuntos relacionados ao meio ambiente, à saúde etc. Para Isabel Solé

Aprender a ler significa aprender a encontrar sentido e interesse na leitura. Significa aprender a se considerar competente para a realização de tarefas de leitura e a sentir a experiência emocional gratificante da aprendizagem. Aprender a ler também significa aprender a ser ativo ante a leitura, ter objetivos para ela, se autointerrogar sobre o conteúdo e a própria compreensão (SOLÉ, 1998, p.172).

Não é incomum em sua prática docente o professor se deparar com situações em que aluno manifesta suas dúvidas na forma de: "Professora, não entendi o exercício 2...". Ao dialogar com o aluno, o professor percebe que o problema não é conceitual, mas de leitura e interpretação, o que é muito mais preocupante. Portanto, é imprescindível que em sala de aula o professor de Química utilize estratégias que incentivem o desenvolvimento da leitura e interpretação por parte de seus alunos, pois sem estas competências o aluno pode apresentar dificuldades na aprendizagem de conceitos científicos.

De acordo com os últimos dados do Indicador de Analfabetismo Funcional (INAF), de 2018, 29% da população brasileira é considerada Analfabeto Funcional¹, sendo que este número representa um aumento de 2% em relação à última pesquisa realizada, no ano de 2015 (INAF BRASIL, 2018). Calçade (2019) discute a alfabetização no Brasil e cita a fala da pesquisadora e

¹ Analfabetismo Funcional: É caracterizado pela incapacidade do indivíduo em compreender, utilizar e refletir sobre informações escritas e também a inabilidade em desenvolver raciocínio matemático que atendam as demandas do cotidiano. BRASIL. Indicador de Alfabetismo Funcional. Relatório de Resultados Preliminares 2018. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1ez-6jrlrRRUm9JJ3MkwxEUffltjCTE16/view>> Acesso em: 12 de jul. 2020

professora Silvia Colello, que diz que este fato pode ser explicado por problemas sociais e econômicos, mas também por um ensino pouco significativo, com práticas inadequadas de leitura e escrita, o que acaba por desestimular os alunos, podendo provocar até mesmo a evasão escolar (CALÇADE, 2019).

A situação é preocupante, o que nos leva ao questionamento: *Afinal, o que está acontecendo com os estudantes brasileiros para apresentarem baixa proficiência em leitura?* Uma das possíveis respostas para este questionamento é a forma como os textos são apresentados aos alunos. Para Kleiman (2004), a leitura foi aplicada de forma incorreta desde as séries iniciais, ou seja, as escolas utilizavam os textos com o objetivo de trabalhar grupos gramaticais separadamente e de forma desconexa, dessa forma retirou-se a mensagem do texto por meio da assimilação e da compreensão de cada palavra, uma por uma. Perde-se assim, a essência do texto, pois elementos isolados não têm significação. Outro fato apontado é de que os textos trabalhados não trazem elementos com os quais os estudantes estejam familiarizados. Para Liberato e Fulgêncio (2007, p. 14), “é possível que o leitor não consiga ler um texto que, embora escrito numa língua que ele domina, trate de um assunto sobre o qual ele não tem informações”.

Uma das maiores pesquisas em âmbito nacional sobre o hábito da leitura, Retratos da leitura no Brasil, que tem por objetivo conhecer o perfil do leitor e não leitor e o comportamento leitor medindo intensidade, forma, limitações, motivação, representações e condições de leitura e de acesso ao livro – impresso e digital – pela população brasileira, aponta, em sua última edição, que 44% da população não lê (RETRATOS DA LEITURA NO BRASIL, 2016). Dentre as variadas justificativas para isso se destacam a falta de tempo (32%) e não gostar de ler (28%). A mesma pesquisa questionou os entrevistados sobre o que faziam em seu tempo livre e 47% responderam que usam a internet, 44% usam o WhatsApp e 35% usam Twitter ou Instagram.

Não há como negar que redes sociais, Facebook, Instagram, WhatsApp, etc. fazem parte da rotina dos estudantes. Quando o professor se utiliza deste universo cultural digital para fins didáticos, poderá estar proporcionado momentos de aprendizagem significativos para o estudante. Assim, entendemos que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são ferramentas que podem ser articuladas às práticas que visam a formação do leitor, ou seja, o incentivo ao hábito de ler e o desenvolvimento de habilidades relacionadas à leitura, interpretação e escrita por parte dos estudantes.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa relata e analisa uma proposta didática que envolveu a aplicação de seis textos de caráter informativo relacionados a conteúdos de Química Orgânica, a qual foi desenvolvida com estudantes da 3ª série do EM de uma Escola Pública do interior do Rio Grande do Sul. Assim, propomo-nos a investigar se as práticas de leitura e a forma como elas foram disponibilizadas aos alunos, possibilitaram o desenvolvimento de habilidades de leitura, interpretação e compreensão dos conteúdos químicos trabalhados: Funções Orgânicas e Propriedades Físico-Químicas dos Compostos Orgânicos. A coleta de dados se deu por meio da análise das respostas dos alunos às atividades de leitura e ao questionário realizado ao final da intervenção pedagógica.

2 Leitura, TIC e Formação de Cidadãos Leitores: tecendo relações

É inegável que possuir as habilidades de leitura e interpretação é um requisito de suma importância para qualquer cidadão, especialmente para os que ainda estão em fase de formação, como os estudantes da Educação Básica. A formação de cidadãos ativos e críticos, que consigam se posicionar perante a sociedade em que vivem, é um dos principais desafios para os docentes e escolas. Para Paulo Freire (2006), o ato de ler liberta o homem, pois lhe fornece condições de compreender o mundo e refletir sobre sua condição, transformando suas concepções e também o meio em que vive. Ainda, segundo Kleiman, a leitura concede, dentre outras coisas:

[...] a interação à distância, com um interlocutor não imediatamente acessível e que já construiu seu texto sem a intervenção imediata, direta do leitor. Esse tipo de interação é essencial para a aprendizagem ou este estaria limitado àquilo que é imediatamente acessível aos nossos sentidos (KLEIMAN, 2004, p. 7).

Contudo, fica a pergunta: o que é ler? Para Solé (1998), a leitura é um processo de interação entre o leitor e o texto, em que se tenta satisfazer os objetivos que guiam sua leitura, pois sempre se lê com alguma finalidade, seja ela de lazer ou aprendizado. Segundo a autora, a interpretação que damos a um texto depende em grande parte do objetivo da nossa leitura, o que faz com que dois leitores diferentes possam dar interpretações distintas ao mesmo texto, até certo ponto. Portanto, tal aspecto deve ser levado em consideração ao ensinarmos nossos alunos todo o processo de leitura.

Nessa perspectiva, acreditamos que a prática da leitura seja compromisso de todas as áreas do conhecimento, inclusive a do professor de Química pois, na sociedade atual, em que a ciência se tornou uma das maiores conquistas da nossa cultura e contribui para o seu desenvolvimento, temos a necessidade de compreender e apreciar o conhecimento científico. Possivelmente, a aproximação entre a sociedade e a Ciência possibilitará que os indivíduos sejam capazes de interpretar criticamente as notícias que lhes são apresentadas todos os dias pelos meios de comunicação, sobre saúde, meio ambiente, etc. Caso contrário, esses sujeitos correm o risco de se tornarem pessoas anuladas perante a sociedade em que vivem, devido à incapacidade de compreender o mundo que os cerca.

A forma como os textos se apresentam enquanto unidades comunicativas, assim como as características que neles constam, podem manifestar diferentes intenções, tais como: informar, entreter, convencer, etc. Os textos escolhidos para as práticas de leitura da nossa proposta didática foram retirados da internet e têm função informativa, apesar de não serem textos escolares ou escritos diretamente para os estudantes. Isto se dá pelo fato de que este trabalho tem por finalidade melhorar a leitura e a interpretação dos estudantes através de textos que se inter-relacionem e complementem os conteúdos da disciplina de Química.

Em relação às TDIC no contexto educacional, Giordan (2015) aborda que algumas experiências pedagógicas com uso das TDIC estão sendo desenvolvidas por professores e alunos. Contudo, isso ainda não é uma prática comum nas escolas, tendo como causas um currículo extenso, enciclopédico e com poucas aulas semanais. O autor destaca que tem a expectativa de

que, com as reformas curriculares, as escolas sejam motivadas a permear as fronteiras da sala de aula para atingir o ciberespaço, a fim de que professores e alunos possam usufruir com criatividade e autonomia essa dimensão tecnológica.

No ensino de Química, alguns estudos recentes (PAULA et al., 2014; PAULETTI, ROSA e CATELLI, 2014; LEITE, 2015; SANTOS JUNIOR et al., 2016; MACHADO, 2016; MORENO e HEIDELMANN, 2017) apontam que existem várias TDIC disponíveis para a sua aplicação no ensino e também apresentam metodologias pedagógicas com o uso dessas tecnologias, que podem trazer alternativas viáveis para a incorporação efetiva desses recursos em sala de aula.

Moreno e Heidelbergmann (2017) realizaram uma investigação e seleção de recursos tecnológicos aplicados ao ensino de química, tendo como critérios de análise: a facilidade de uso dos aplicativos; a flexibilidade dos aplicativos a fim de serem compatíveis com os equipamentos dispostos em sala de aula, isto é, com os sistemas operacionais; o acesso gratuito ou os custos reduzidos e a organização das ferramentas dispostas nos aplicativos. Como resultado da compilação desses recursos tecnológicos, os autores caracterizam os aplicativos de acordo com as suas funcionalidades, organizando-os e tecendo alguns comentários sobre eles em seu artigo, destacando os aplicativos para a criação de formulários de pesquisa *online*, edição de fórmulas químicas e moléculas, criação de ambientes virtuais de aprendizado, recursos com jogos e simulações. Concluindo, os autores consideram que o uso desses recursos tecnológicos pelos professores promove a construção de uma aula mais interessante, direcionada a uma realidade que instiga o aluno ao estudo, bem como favorece maior auxílio para acompanhamento de atividades escolares.

Neste sentido, para a elaboração das práticas de leitura, utilizamos um Sistema de Gerenciamento de Conteúdo (CMS – *Content Management System*) chamado *Drupal*, que pode ser conceituado como um site pré-estruturado usado para criar, editar, gerenciar e publicar conteúdo de forma consistentemente organizada, permitindo que ele seja modificado, removido e adicionado com facilidade. De fácil instalação e configuração, conta com possibilidade de construção de blogs, ferramentas colaborativas e software de comunidades baseado em discussões.

A escolha deste site é justificada pelo fato de que, além das vantagens já mencionadas, entendemos que o uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) possibilita uma interessante estratégia para o processo de ensino e aprendizagem, pois viabiliza um ambiente diferenciado em que o estudante pode realizar as tarefas em casa, no momento em que melhor lhe aprouver, contribuindo, desta forma, para o desenvolvimento da sua autonomia. Além disso, ao utilizarmos este sistema economizamos em uma quantidade significativa de impressões, contribuindo com as causas ambientais e ainda diminuindo custos.

3 Encaminhamentos Metodológicos

A proposta didática foi desenvolvida com alunos da 3ª Série do EM de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul. Nas atividades de leitura foram utilizados seis textos retirados da

internet. Eles são de caráter informativo, isto é, abordaram conteúdos químicos na forma de curiosidades, notícias e informações. A seleção e aplicação dos textos se deu em função do conteúdo de Química Orgânica que estava sendo ministrado pela docente responsável pela turma.

A escolha do uso de textos midiáticos de caráter informativo, bem como o fato de as atividades serem desenvolvidas em AVA se baseia na ideia de que vivemos em um momento de revisão da educação escolar, de seu papel e de seu alcance. Todavia, não basta apenas estimular a leitura, a escrita e a interpretação e continuar usando as mesmas metodologias com as quais estamos acostumados. É preciso lançar-se a novos desafios, elaborando práticas que estejam inseridas no contexto atual, utilizando outras formas de comunicação e diferentes ferramentas. Deste modo, os textos foram expostos em um site desenvolvido por um dos autores deste artigo e administrado por uma das autoras do trabalho, que era professora regente da turma. O site possuía acesso restrito aos estudantes e administradores.

Para a leitura e interpretação dos textos, utilizou-se uma estratégia de leitura que consiste em dar títulos a cada parágrafo do texto, de forma que os alunos, ao lerem seus títulos, conseguissem expressar com suas palavras a ideia principal do parágrafo. Além disso, propusemos questões interpretativas categorizadas de acordo com o trabalho de Menegassi (2010): a) Perguntas de resposta textual, que são aquelas cujas respostas são encontradas de forma direta e explícita no texto; b) Perguntas de resposta inferencial, em que o estudante necessita estabelecer relações do texto e as informações que possui em seu conhecimento prévio; c) Perguntas de resposta interpretativa, nas quais o aluno precisa elaborar uma resposta pessoal.

A análise dos títulos e das respostas dadas às questões pelos alunos foi fundamentada no procedimento de análise de conteúdo proposta por Bardin (2004). Essa metodologia é estruturada em três polos cronológicos: a) Pré-análise; b) Exploração do material e c) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Para a autora, a pré-análise é um período de organização em que instituem-se diretrizes que devem ser flexíveis para que possam ser alteradas no decorrer do trabalho. Em um primeiro momento, se estabelece um contato com os documentos de análise, "deixando-se invadir por impressões e orientações". A partir desse primeiro contato, define-se o *corpus*, que é o conjunto de documentos que serão submetidos aos procedimentos analíticos. A exploração do material é a fase de sistematizar as decisões estabelecidas na pré-análise, ou seja, colocar em prática o que foi planejado. A fase de tratamento corresponde ao momento em que os resultados obtidos são tornados significativos e válidos (BARDIN, 2004).

Dessa maneira, o presente trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa, na qual os dados obtidos foram analisados no intuito de verificar as habilidades de leitura e interpretação dos discentes e proporcionar alternativas para aprimorar tais habilidades, por meio de práticas de leituras sistemáticas e periódicas.

Em um primeiro momento foi construído o AVA, onde todos os textos e atividades foram disponibilizados aos alunos. Para a realização das atividades, os alunos deveriam possuir um e-

mail para ser cadastrado no ambiente. Após o cadastro, os estudantes recebiam um usuário e uma senha para poder entrar no AVA e então realizar as atividades de leitura, que consistia em dar títulos aos parágrafos que compunham o texto e responder as questões sobre o mesmo. Após a atividade ser postada no ambiente, os estudantes possuíam um prazo de 7 dias para concluí-la. A seguir, ocorria a análise das respostas pela docente. Em sala de aula, após devolução das atividades de leitura para os alunos, ocorria a discussão das mesmas com ênfase no conteúdo químico que estava sendo abordado.

Neste artigo, serão analisados os títulos dados por uma turma de ensino médio composta por 15 estudantes, ao primeiro e último texto, suas respostas a duas questões de interpretação e ao questionário proposto ao final das práticas de leitura. A alguns pode parecer um número pequeno de estudantes, contudo isso é uma característica muito comum em escolas de cidades pequenas do interior. No Quadro 1, constam o título dos textos trabalhados, o assunto de Química que foi explorado em aula e a metodologia de ensino utilizada para discussão do texto e abordagem do conteúdo:

Quadro 1 – Resumo dos Textos Desenvolvidos.

Texto	Síntese do texto	Conteúdo Químico Abordado
O que é petróleo?	Discute como o petróleo se forma, as ferramentas e métodos que são utilizados desde a sua localização até sua distribuição.	Hidrocarbonetos
O álcool e suas aplicações	Propriedades físico-químicas do etanol, bem como sua extração e produção.	Álcoois
Para acabar com a choradeira na cozinha	Explicação das substâncias químicas que são liberadas quando temperos como alho e cebolas são cortados.	Funções Orgânicas Oxigenadas e Sulfuradas
Maconha sintética e a era das drogas de laboratório	Notícia que relata como traficantes nos Estados Unidos tentam burlar a fiscalização disfarçando drogas como maconha e cocaína na forma de incenso e sais de banho.	Funções Orgânicas Nitrogenadas
A gota que faltava	Trata sobre a questão da falta de água no estado de São Paulo, causas e consequências e sobre a previsão nada animadora de pesquisadores no assunto.	Solubilidade dos Compostos Orgânicos
A química do mau cheiro	Discute como nosso sistema olfatório identifica o cheiro e o classifica como bom ou ruim e como nosso cérebro registra esta informação.	Ligações Intermoleculares

Fonte: Os Autores

4 Análise e Discussão dos Resultados

A seguir, analisaremos os títulos dados pelos alunos a um parágrafo retirado do Texto 1: "O que é petróleo?". Os estudantes foram identificados por números e as transcrições são uma cópia fiel dos títulos dados por eles, portanto, não houve correções ortográficas e gramaticais. Abaixo segue a transcrição de um parágrafo do Texto 1 e, no Quadro 2, os títulos dados pelos alunos a este mesmo parágrafo:

"[...] Aos detritos de rochas, resultantes da erosão da crosta terrestre pela ação da natureza, dá-se o nome de sedimentos. Por longo tempo, os sedimentos foram se acumulando em camadas, dando origem às rochas sedimentares. O petróleo só poderá ser encontrado em áreas onde houve acumulação de restos orgânicos e rochas sedimentares. Todavia, depois de formado, o petróleo não se acumula na rocha em que foi gerado. Ele passa através dos poros das rochas, até encontrar uma outra rocha que o aprisione, formando a jazida. No entanto, isso não significa que toda rocha sedimentar contenha uma jazida. Sua busca é tarefa árdua, difícil e exige muita paciência [...]".

Quadro 2 – Títulos dados pelos estudantes ao parágrafo do texto.

Estudante	Títulos
1	<i>Origem Orgânica.</i>
2	<i>Petróleo não há acumulação em rochas.</i>
3	<i>Difícil e longa formação petrológica.</i>
4	<i>A base de resíduos.</i>
5	<i>Com certas adaptações um complementa o outro.</i>
6	<i>A procura por ele.</i>
7	<i>É preciso paciência.</i>
8	<i>Local de armazenamento petrolífero.</i>
9	<i>O acúmulo do petróleo</i>
10	<i>Origem do PETRÓLEO.</i>
11	<i>Longa e difícil formação.</i>
12	<i>o que gera e o que aprisiona</i>
13	<i>Ao locais que podemos encontra-lo</i>

14	<i>Originação e difícil acesso.</i>
15	<i>Formação e armazenamento do Petróleo.</i>

Fonte: Os autores

Com base na leitura e análise dos títulos dados pelos estudantes, percebemos que eles apresentaram dificuldade de interpretação e em expressar a ideia principal do parágrafo. Segundo Solé (1998), "a ideia principal resulta da combinação entre os objetivos da leitura que guiam o leitor, entre os seus conhecimentos prévios e a informação que o autor queira transmitir".

Os títulos dados pelos *Estudantes 1, 5, 6 e 7* não são inverdades, porém são noções um pouco vagas e amplas sobre o assunto. O *Estudante 2* escolheu um título que não condiz com as informações contidas no trecho. Os títulos sugeridos pelos *Estudantes 3 e 14* apresentam pouca coerência e difícil compreensão, além disso, utilizam palavras inexistentes, "petrológica" e "originação". Já nas respostas dadas pelos *Estudantes 4 e 13*, percebemos sua criatividade e esforço para expressar suas ideias, contudo faltou coerência na escolha das palavras, deixando suas respostas um tanto confusas. Percebemos que grande parte dos alunos apresentaram dificuldade em sintetizar de forma clara e coerente a ideia principal do parágrafo. Este resultado corrobora aqueles relatados por Correia, Decian, Sauerwein (2017) em uma atividade de leitura em sala de aula. Segundo as autoras, a dificuldade em expressar a ideia principal do parágrafo pode ser justificada pelo pouco hábito de leitura e escrita dos estudantes.

Por outro lado, os títulos escolhidos pelos *Estudantes 8, 9, 10, 11, 12 e 15* revelam que os alunos expressaram com suas próprias palavras a ideia principal do parágrafo. Como pode ser visto nesses excertos, os alunos produziram suas sínteses na perspectiva de interpretação defendida por Solé (1998), em que a síntese da ideia principal é o resultado do diálogo interativo entre as ideias do autor e do leitor.

Após a atividade de dar título ao parágrafo do Texto 1, os alunos responderam questões interpretativas a respeito do mesmo. No Quadro 3, estão dispostas as respostas dadas à Questão: "O que é uma jazida de petróleo?"

Quadro 3 – Respostas dos estudantes referentes à questão de interpretação.

Estudante	Respostas
1	<i>Ele passa através dos poros das rochas, até encontrar uma outra rocha que o aprisione, formando a jazida.</i>
2	<i>Quando o petróleo se acumula em rochas que não foi formado, ele passa através dos poros das rochas, até encontra uma que apresione até formar a jazida, então a jazida é uma rocha que os poros são ocupados pelo petróleo.</i>

3	<i>O petróleo ele só pode ser encontrado onde houve acumulação de restos orgânicos, onde após ser formado ele não se acumula onde foi gerado, passa por poros, onde são ocupados pelo petróleo, assim denominando-se JAZIDA.</i>
4	<i>Jazida de petróleo ocorre em rochas sedimentares, essas rochas são permeáveis o óleo passa através delas pelo interior da crosta terrestre.</i>
5	<i>A jazida não e nada mais nada menos do que uma rocha cujos poros são ocupados pelo petróleo.</i>
6	<i>São onde se acumula os resíduos orgânicos formando assim o petróleo.</i>
7	<i>As jazidas de petróleo acontecem quando o petróleo passa de uma rocha a outra, já que ele não fica aprisionado em uma única rocha.</i>
8	<i>Jazida é onde se forma o petróleo.</i>
9	<i>É o aprisionamento do petróleo Em uma rocha</i>
10	<i>São rochas que aprisionam o petróleo.</i>
11	<i>São onde se acumula os resíduos orgânicos, assim formando o petróleo.</i>
12	<i>Algumas rochas onde o petróleo fica apresinado</i>
13	<i>Jazida é uma substancia que ocorre naturalmente na rocha.</i>
14	<i>São onde se acumula os resíduos orgânicos, assim formando o petróleo.</i>
15	<i>A jazida é uma rocha cujos poros acumulam o petróleo, ela está dentro de uma outra rocha chamada "rocha sedimentar". Como diz o texto, nem sempre uma rocha sedimentar vai possuir uma jazida.</i>

Fonte: Os autores

A partir da análise das respostas dadas pelos discentes, constatamos que o *Estudante 1* não conseguiu responder à questão com suas palavras e realizou a cópia literal de uma frase do parágrafo. De acordo com Ferreira e Queiroz (2011), isso ocorre devido à insegurança do aluno em explicitar sua interpretação e apresentar conceitos ou ideias equivocadas. Os *Estudantes 2 e 3* apresentam certa dificuldade em organizar as informações e expressá-las com clareza. As respostas dos *Estudantes 4, 6, 7, 8, 11, 13 e 14* revelam que os alunos tiveram dificuldades em interpretar as informações do parágrafo. As respostas dos *Estudantes 5, 9, 10, 12 e 15* estão adequadas, apesar de apresentarem pequenos erros de escrita e pontuação (*Estudantes 9 e 12*) e não deixarem claro que a jazida é a rocha que aprisiona o petróleo (*Estudantes 5 e 15*).

A análise das respostas dispostas no Quadro 3 nos levam a algumas constatações importantes, por exemplo, o fato dos discentes apresentarem dificuldades para realizar a tarefa de dar títulos ao parágrafo, o que denota falta de poder de síntese. Também dificuldades para responder à questão de interpretação, vale destacar que a resposta à pergunta proposta poderia ser facilmente encontrada no parágrafo.

Portanto, resultados como os relatados acima reforçam a importância de desenvolver práticas de leitura em sala de aula, especialmente, quando a leitura do texto vem associada a uma estratégia de leitura. As autoras Correia, Decian, Sauerwein (2017) ressaltam que a leitura do texto associada às estratégias de leitura promove a motivação e envolvimento dos alunos durante todo o processo de leitura e discussão do texto, bem como a vinculação entre as informações do texto e o conteúdo estudado. Neste sentido, a leitura do texto associada à estratégia de leitura de nomear parágrafos tem como propósito incentivar a leitura e a interpretação, a identificação da ideia principal e sua relação com o conteúdo estudado. Concordamos, com Correia, Decian, Sauerwein (2017), que as habilidades relacionadas às expressões oral e escrita só serão desenvolvidas com a inserção de práticas frequentes e periódicas de leitura. Portanto, a seguir relatamos os resultados da última prática de leitura, o Texto 6 "A química do mau cheiro". Abaixo segue a transcrição de um parágrafo do Texto 6 e no Quadro 4 os títulos dados pelos alunos a este mesmo parágrafo:

"[...] A interpretação fisiológica de um odor implica em julgar o quão forte, agradável ou desagradável ele é. Odores desagradáveis estão em geral associados a coisas desagradáveis. Embora um odor possa ser não tóxico, sua associação à decomposição biológica pode indicar algo a se evitar ou um eventual risco à saúde. É por essa interpretação fisiológica que registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam essas sensações desagradáveis. Algumas substâncias – como a piridina (cheiro de peixe podre), o metanotiol (cheiro do gás de cozinha), escatol (cheiro de fezes), entre outras – remetem-nos a situações que lembram perigo ou um ambiente não muito saudável. Essas são características psicoculturais que nos fazem agir de maneira repulsiva ao mau cheiro [...]"

Quadro 4 – Títulos dados pelos estudantes ao parágrafo do texto.

Estudante	Títulos
1	<i>Interpretação do odor</i>
2	<i>Cheiros ruins influenciam na sua saúde.</i>
3	<i>o cheiro que sentimos são comandados pela nossa interpretação fisiológica.</i>
4	<i>Odor pode ter interpretação?</i>
5	<i>O desagradável nos causa impressões ruins, assim como o agradável nos causa boas impressões</i>
6	<i>A associação do mau cheiro com sua fonte.</i>
7	<i>Fugindo do mau cheiro</i>
8	<i>Geralmente cheiros ruins nos levam a pensar que o ambiente não é saudável.</i>
9	<i>Porque algumas substâncias não nos são agradáveis</i>

10	<i>Porque temos repulsa a mau cheiro</i>
11	<i>O motivo de agirmos de tal forma aos odores desagradáveis.</i>
12	<i>Cheiros e sensações desagradáveis</i>
13	<i>os maus cheiros nos alertam a riscos</i>
14	<i>O que nos faz reagir contra o mal cheiro.</i>
15	<i>odores desagradáveis nos causam repulsão, pois sabemos que mau cheiro é sinal de coisa ruim e desagradável</i>

Fonte: Os autores

Por meio da leitura e análise dos títulos (Quadro 4) dados pelos alunos ao parágrafo, constatamos que todos os estudantes conseguiram realizar a atividade com êxito. Pode-se observar que em todos os títulos há referência sobre a interpretação fisiológica do nosso corpo aos tipos de odores, que é a ideia central do parágrafo. Assim, em sua maioria, as respostas analisadas indicam que os estudantes conseguiram interpretar o parágrafo, expuseram suas ideias com clareza e coesão, utilizando frases de sua autoria e que destacam a ideia principal contida no trecho.

Como pode ser visto nos excertos do Quadro 4, os alunos produziram suas sínteses na perspectiva de interpretação defendida por Solé (1998). Fica evidente que as produções textuais dos alunos ilustram uma interpretação alternativa à apresentada no Texto 6, isto é, os alunos parecem ter percebido que a leitura prevê interação entre autor-texto-leitor. Salienta-se que essa postura não foi verificada nas duas primeiras práticas de leitura com texto informativo. Acreditamos que um dos fatores que possa ter influenciado nessa mudança foi o tema discutido no texto, ou seja, um assunto que foi considerado mais interessante e pertinente do que o apresentado nos textos anteriores.

Também se evidenciaram melhorias significativas tanto na qualidade das informações quanto na extensão das sínteses dos alunos. Isso fica explícito quando comparamos os Títulos dados pelo *Estudante 2*, que na primeira atividade de leitura apresentou um título com ideias incoerentes ao explicitado no texto e, nesta última, trouxe um título que sintetiza de maneira satisfatória a ideia principal.

O Texto 6 foi a última prática de leitura desenvolvida pelos alunos, ou seja, após os desafios e dificuldades apresentados na primeira atividade de leitura, observamos, pelos títulos dados ao Texto 6, uma mudança expressiva na postura de leitura dos alunos. Salientamos que as atividades com textos informativos foram inseridas regularmente ao longo do ano letivo, portanto, os avanços com relação aos modos de leitura foram se tornando mais explícitos principalmente a partir do Texto 3. Em contrapartida, durante o processo de implementação das práticas de leitura, em particular a partir do texto 3, percebemos que os estudantes modificaram seus modos de leitura, isto é, passaram a interagir com os textos durante todo o processo de leitura e discussão dos textos. Somando-se a isso, percebeu-se que os alunos começaram, especialmente a partir das duas últimas práticas de leitura, a se posicionar criticamente sobre as informações lidas, fato que foi evidenciado nas discussões em sala.

Portanto, os avanços com relação às expressões oral e escrita dos estudantes, percebidos ao longo das implementações das atividades com textos informativos, dão indícios de que as leituras dos textos associadas à estratégia de leitura de dar títulos aos parágrafos potencializaram a contextualização e a abordagem dos conteúdos químicos, bem como a evolução dos alunos com relação à leitura e à escrita. Nessa direção, acreditamos que as mudanças observadas nos modos de leitura dos estudantes podem ser atribuídas, aparentemente, a uma possível resignificação do ato de ler (RÖSING, 2003). Para Ferreira e Queiroz (2011), a evolução nas habilidades de leitura e escrita não ocorre de forma imediata, daí a importância da realização periódica das práticas de leitura em sala de aula.

Da mesma forma que na prática de leitura do Texto 1, propomos aos alunos no Texto 6 uma questão interpretativa:

"Qual tipo de cheiro é identificado de forma mais intensa pelo nosso cérebro e como ele o faz?"

As respostas a esta questão estão dispostas no Quadro 5.

Quadro 5 – Respostas dos estudantes referentes à questão de interpretação.

Estudante	Respostas
1	<i>Os desagradáveis, porque a presença de um mau odor em geral é um sinal para que se evite sua fonte e É por essa interpretação fisiológica que registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam essas sensações desagradáveis.</i>
2	<i>é o cheiro desagradável pois quando sentimos vimos e saímos de perto para não afetar na nossa saúde.</i>
3	<i>O mau cheiro. Por que registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam sensações ruins.</i>
4	<i>Registramos com maior propriedade os cheiros que nos causam sensações desagradáveis. Algumas substâncias – como a piridina (cheiro de peixe podre), o metanotiol (cheiro do gás de cozinha), escatol (cheiro de fezes), entre outras – remetem-nos a situações que lembram perigo ou um ambiente não muito saudável. Essas são características psicoculturais que nos fazem agir de maneira repulsiva ao mau cheiro.</i>
5	<i>O desagradável pois o nosso cérebro identifica mais rápido o cheiro ruim por ser um perigo ou ambiente que não é saudável.</i>
6	<i>Os de mau cheiro, porque geralmente são fortes e nos remetem perigo.</i>
7	<i>Cheiros ruins. Nosso cérebro detecta os odores, um lembrete para evitar sua fonte. É por essa interpretação fisiológica que nosso cérebro registra com maior propriedade os cheiros que causam essas desagradáveis sensações.</i>
8	<i>Os cheiros mais desagradáveis são os quais mais sentimos, e elas nos fazem lembrar que estamos em perigo ou em ambientes não saudáveis por isso tendemos a sair do local.</i>

9	<i>Os cheiros ruins, pois servem de alerta à possíveis perigos.</i>
10	<i>Os cheiros fortes, pois serve para o cérebro nos avisar para evitarmos a fonte de onde ele vem.</i>
11	<i>Os odores desagradáveis, pois nosso cérebro interpreta como um sinal de risco.</i>
12	<i>As sensações desagradáveis são percebidos mais fácil, pois lembram perigo ou um ambiente não muito saudável e também riscos à saúde.</i>
13	<i>o mau cheiro, pois ele e mais forte e nos endica que e melhor se afastar</i>
14	<i>Os cheiros que nos causam sensações desagradáveis, por interpretação fisiológica.</i>
15	<i>o cheiro que é identificado de forma mais intensa é o desagradável, e o nosso cérebro age com a interpretação de que cheiro ruim deve ser perigo ou ambiente não muito saudável.</i>

Fonte: Os autores

A partir da análise das respostas dispostas no Quadro 5, evidenciamos que todos os discentes conseguiram respondê-la de forma correta, demonstrando uma boa compreensão e interpretação da questão. Pelas respostas dos estudantes, constatamos que ficou claro aos estudantes que nosso corpo registra com maior intensidade o mau cheiro, pois nosso cérebro interpreta esse odor como algo a ser evitado. Constatamos que os estudantes deixam de lado o exercício mecânico de leitura e escrita e apresentam um desenvolvimento cognitivo mais aprofundado (FRANCISCO JUNIOR, 2010). No entanto, ao analisar a resposta do estudante 4, verificamos que é uma cópia literal de informações do parágrafo, o que demonstra que os estudantes ainda apresentam dificuldades em expressar suas ideias quando utilizam frases de sua autoria.

Quanto às questões de interpretação, constatamos que, na primeira atividade de leitura, mais da metade dos estudantes demonstraram dificuldade em responder à questão proposta, apresentando respostas confusas ou mesmo informações não condizentes com a pergunta. Já na questão referente ao último texto, todos os discentes responderam à questão de forma satisfatória, revelando uma excelente interpretação e compreensão do Texto 6. É importante salientar o papel do professor neste processo, ou seja, sua função de organização pedagógica da leitura, instigando o desenvolvimento de recursos que instiguem os alunos a assumirem uma postura dialógica em relação ao texto, orientando-os a argumentarem sobre sua leitura (FRANCISCO JUNIOR, 2010).

Os estudantes perceberam que o hábito da leitura aprimora as habilidades de interpretação e escrita. Eles puderam observar que as dificuldades iniciais com a nomeação dos parágrafos e questões interpretativas foram superadas ao longo das seis práticas de leitura. Além disso, as práticas periódicas de leitura contribuíram para a atenção e concentração dos alunos ao realizarem as tarefas nesta e em outras disciplinas, algo que foi relatado pelos próprios alunos

em diferentes ocasiões (formais e informais). Essas afirmações podem ser verificadas nas respostas dos alunos ao questionário que foi aplicado ao término das práticas de leitura.

Estudante 1: *"sim, me ajudou a entender melhor os textos de maneira mais fácil, lendo e reelendo cada paragrafo para elaborar um titulo que explicasse o que cada um queria dizer. E para realizar as perguntas tambem ajudou."*

Estudante 2: *"sim me ajudou muito, porque a interação de parágrafos e a criação de títulos me ajudou a pensar e a interpretar mais facil as questões do proprio texto e tambem na interpretação de outros textos"*

Estudante 3: *"Sim pois eu aprendi a interpretar melhor e ao mesmo tempo me inteirar dentro de alguns assuntos curiosos e melhorei na gramática."*

Estudante 4: *"Sim, ajudou-me na minha interpretação, e percebi que desde inicio era mais difícil fazer agora vi que nos últimos já estava melhor e com mais pratica."*

Essa mudança na postura de leitura dos estudantes sugere que eles perceberam que o ato de ler é um processo de interação entre autor-texto-leitor, no qual interferem, entre outros aspectos, as experiências de vida, os valores, as crenças, as relações intertextuais, o conhecimento prévio do leitor, o nível de proximidade deste leitor com o texto, além dos objetivos que orientam o ato de ler, sem deixar de considerar os aspectos análogos referentes ao autor (RÖSING, 2003).

Sobre o desenvolvimento das atividades de leitura possibilitarem uma melhor compreensão dos conteúdos químicos, constatamos que elas apresentam essa potencialidade. Embora os textos não sejam elaborados para discutir os conceitos da disciplina em si, eles proporcionaram uma visão mais ampla da ciência, demonstrando ao estudante o quão próximo a ciência está dele e das coisas que ocorrem ao seu redor. Essa mudança de postura foi observada em sala de aula, na evolução do tipo de questionamento e posicionamento no momento da discussão das práticas de leitura. Quando indagados sobre o fato de os textos terem contribuído para o seu aprendizado na disciplina de química eles responderam:

Estudante 9: *"Sim, ajudou bastante com os debates em sala de aula com a professora"*

Estudante 10: *"Acredito que sim, pois foi um ligação entre o texto e o conteúdo que me ajudou até me interessar mais a aprender"*.

Estudante 11: *"Sim, usando coisas do dia a dia ajuda-nos a comparar e a entender melhor por que estudamos química"*.

Alguns alunos acreditam que sim, os textos são importantes e ajudaram em alguns aspectos dos conteúdos, porém não os julgam fundamentais para compreensão dos conceitos, mas sim complementares a eles:

Estudante 5: *"Em parte, pois tendo exemplos do dia-a-dia como os textos facilita, mas se não ter a compreensão do conteúdo não fará diferença."*

Estudante 8: *"Acredito que alguma coisa sim, mas penso que foi mais fácil compreender os textos através dos conteúdos."*

Com relação ao desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, é importante destacar que é um processo lento, evidenciado ao longo da sequência implementada de práticas de leitura com textos informativos. Portanto, as inserções de atividades de leitura devem ocorrer com regularidade. Para isso, o professor deve ter o cuidado de trazer textos para as aulas que estejam de acordo com o conteúdo a ser trabalhado e com seus objetivos preestabelecidos, mas que também sejam de interesse de seus alunos.

O AVA teve papel importante nas práticas de leitura, pois foi neste ambiente que a docente postou os textos e as atividades de leitura, e os alunos enviaram suas respostas. Costumamos dizer que os alunos desta geração têm maior facilidade no uso das TDIC, contudo isso nem sempre acontece, especialmente se a tecnologia é utilizada para fins didáticos. Portanto, ao elaborar práticas de leitura em um AVA, conseguimos proporcionar ao estudante uma vivência diferenciada e um aprofundamento dos seus conhecimentos no uso das TDIC não direcionado apenas ao lazer, mas sim contribuindo para a sua aprendizagem. Ainda, o fato de as atividades terem sido realizadas através de um site proporcionou aos alunos inúmeras vantagens, como por exemplo, o fator tempo citado por eles. Com este formato de atividade no AVA, os estudantes se sentem confortáveis para desenvolvê-las com calma, respeitando o seu tempo livre e de aprendizagem, o que, possivelmente, talvez não ocorresse se as mesmas fossem desenvolvidas exclusivamente em sala de aula. Ainda, o AVA auxilia o docente em suas atividades, pois permite a inserção de materiais que tenham o intuito de promover a articulação do conteúdo abordado em sala de aula com assuntos do dia a dia do aluno, algo que nem sempre é aprofundado em sala de aula. Também, o AVA possibilita o controle e avaliação de tarefas postadas pelo professor e enviadas pelos estudantes. Ao serem inquiridos sobre a contribuição do AVA nas atividades de leitura, os estudantes responderam:

Estudante 6: *“Sim positivo, porque nos fez interagir com o que o mundo pede hoje em dia, podemos fazer em qualquer lugar, no horário que achamos melhor.”*

Estudante 7: *“Foi, porque assim nos mostra que a internet não é um meio só de acessar as redes sociais, e também podemos fazer as atividades de sala aula pela internet.”*

Estudante 13: *“Sim, foi algo muito bem pensado. Porque fazer coisas em casa no papel, como é feito normalmente em outras matérias, é cansativo.”*

Estudante 15: *“Foi muito positivo além de ser uma ideia nova de usar essa metodologia melhorando e se preocupando com a questão de poder entender melhor tudo através da interpretação.”*

Por outro lado, dois estudantes concluíram que as atividades feitas no AVA se tornaram um empecilho para a sua realidade, em função da limitação de acesso à internet. Cabe destacar que, para estes alunos, foram disponibilizados textos e tarefas impressas.

Estudante 12: *Mais ou menos. A iniciativa é boa, mas minha internet não colaborava muito.*

Estudante 1: *Em partes, pois como não tenho internet em casa as vezes fiquei sem entregar no prazo, ainda bem que a professora aceitou, mas achei uma ótima proposta de trabalho.*

Foi solicitado aos estudantes que apontassem fatores negativos que eles observaram em relação aos textos trabalhados. Duas questões se destacaram aqui: o tamanho dos textos, considerados extensos pelos alunos e a sua complexidade. Todos os textos utilizados nas atividades de leitura foram adaptados, justamente por compreendermos que os alunos possuem outras 11 disciplinas para administrar. Não foi nosso intento sobrecarregar os estudantes com textos e questões cansativas, e, por isso o Texto 6 foi o de maior extensão com 6 parágrafos. Dessa forma, acreditamos que a crítica feita pelos estudantes com relação ao tamanho dos textos trabalhados se deva ao fato dos alunos não estarem habituados a práticas de leitura. Sobre a complexidade dos textos, pensamos, ao elaborar as atividades, em atingir diversos níveis de leitura, com textos de linguagem simples (Textos 1 e 2), de nível intermediário (Textos 3 e 4) e outros mais complexos (Textos 5 e 6) que auxiliassem a desenvolver as habilidades de leitura, interpretação e escrita por parte dos discentes, dinâmica essa que nos proporcionaria uma visão sobre o nível de leitura de cada aluno em relação ao objetivo e estratégia utilizados.

Acreditamos que as práticas de leitura articuladas ao uso do AVA foram satisfatórias para promover autonomia dos discentes perante o seu processo de aprendizagem. Conforme os textos foram sendo desenvolvidos de forma sistemática e intensiva, foi-lhes proporcionado um modelo de como as atividades poderiam ser elaboradas, permitindo-lhes ver as “estratégias de ação” em uma situação significativa e funcional (KAUFMAM, 1995).

5 Considerações Finais

Os resultados obtidos neste trabalho apontam indícios de avanços dos alunos em relação à leitura e à escrita, havendo uma melhora significativa na capacidade de sintetizar a ideia principal de cada parágrafo e também na elaboração das respostas às questões interpretativas. Apesar das dificuldades apresentadas inicialmente, as atividades de leitura contribuíram para o envolvimento com a leitura, além de possibilitar que os alunos explicitassem suas dúvidas, argumentos e curiosidades (FRANCISCO JUNIOR, 2010).

Assim, a maneira como as atividades de leitura foram aplicadas, acompanhando o desenvolvimento dos conteúdos de Química, com discussões sobre os assuntos abordados nos textos e vinculação com o conteúdo de Química trabalhado, possibilitou a integração do conhecimento dos conteúdos com o conhecimento dos fatos e das notícias abordados nos textos, e ao mesmo tempo promoveu a associação entre a Química e o cotidiano.

Ainda, acreditamos que, para que melhores resultados sejam obtidos, e possíveis dificuldades superadas, é necessário que as práticas de leitura sejam desenvolvidas desde o momento em que os estudantes tenham o primeiro contato com a disciplina de Química, ou seja, no 9º ano do Ensino Fundamental. Afinal, o desenvolvimento das habilidades de leitura, interpretação e escrita associadas ao ensino e aprendizagem em Química é um processo de construção lento e progressivo que requer uma intervenção educativa respeitosa e ajustada por parte do professor, considerando o tempo de aprendizagem e o perfil dos estudantes.

Portanto, é desejável que as práticas de leitura sejam incorporadas de forma natural em todas as disciplinas da grade curricular, propiciando ao estudante contato com diversos tipos de textos. Dessa forma, as atividades de leitura, quando inseridas nas aulas de química, podem favorecer o desenvolvimento de habilidades orais e de escrita, além de estabelecer relações com o conhecimento científico, criando a oportunidade de desenvolvimento de habilidades capazes de levar o aluno a construções de manifestações próprias, podendo também contribuir para que reconheçam a Química como uma construção humana.

O destaque deste trabalho é o caráter diferenciado da prática de leitura, que procurou articular o uso do texto informativo em um AVA e a abordagem de conteúdos químicos mediante o uso de estratégia de leitura. Essa nova forma de trabalhar a leitura de texto informativo nas aulas de Química se diferencia dos trabalhos reportados na literatura, conforme indica o levantamento bibliográfico discutido neste estudo.

Além disso, percebemos que a forma de trabalho propostas para os distintos textos informativos motivaram os alunos a participarem das atividades de leitura nas aulas. Durante as discussões dos textos, percebemos ainda que os alunos se interessaram pelos temas abordados, apresentaram dúvidas, questionamentos, novas informações que muitas vezes iam além daquelas contidas no texto, embora estivessem relacionadas ao seu tema. Isso demonstra o interesse e motivação dos alunos em relação às informações veiculadas nos textos estudados, no seu cotidiano ou até mesmo nos meios de comunicação. Ressaltamos que a proposta de uso recorrente e sistemático de atividades que envolvam textos informativos em aulas de Química aliada ao uso das TDIC, detalhada neste artigo, mostrou ser um caminho possível para estabelecer relações entre o conteúdo científico e temas relacionados ao cotidiano, assim como para o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita.

Entendemos que o uso do AVA foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, pois, potencializou o desenvolvimento e/ou aprimoramento das habilidades de leitura e interpretação, despertou o gosto pela leitura, o interesse e a motivação dos estudantes. Isto ficou evidente, pelo comprometimento e pontualidade no envio das tarefas de leitura no AVA, ainda, quando os estudantes foram questionados sobre a forma como as atividades de leitura foram organizadas no AVA, eles relataram que seria "cansativo" se as mesmas fossem realizadas da forma tradicional, ou seja, em folhas impressas. Os discentes reconhecem que, na atualidade, é necessário dominar as TDIC, a fim de conseguir um melhor desenvolvimento na sua formação acadêmica, ou mesmo, uma melhor colocação no mercado de trabalho. Além disso, se sentem familiarizados com o computador, o celular e outras ferramentas tecnológicas, pois é por meio delas que interagem com familiares e amigos nas redes sociais, realizam pesquisas escolares, dentre outras atividades rotineiras, como por exemplo, a própria leitura através de ebooks, que são mais funcionais e mais baratos quando comparados com a versão impressa. Reconhecessemos que o acesso a internet, no contexto de escolas públicas estaduais, pode ser um problema para muitos estudantes. No entanto, consideramos que em nosso trabalho, possivelmente, os resultados não seriam tão promissores como os apresentados, caso não utilizássemos um AVA.

Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edição 70, 2004.

BRASIL. *Indicador de Alfabetismo Funcional. Relatório de Resultados Preliminares 2018*. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ez-6jrlrRRUm9JJ3MkwxEUffltjCTEI6/view> Acesso em: 12 de jul. 2020

CALÇADE, P. *O Brasil está mesmo alfabetizado?* 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/15927/o-brasil-esta-mesmo-alfabetizado> Acesso em: 13 de jul. 2020

CORREIA, D.; DECIAN, E.; SAUERWEIN, I. *Leitura e argumentação: potencialidades do uso de textos de divulgação científica em aulas de Física do ensino médio*. Ciência & Educação, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1017-1034, 2017.

FAILLA, Z. (org). *Retratos da Leitura no Brasil 4*. Rio de Janeiro: Sextante, 2016. Disponível em: <http://plataformadolivro-com-br.umbler.net/2019/retratos.php>. Acesso em: 31 de jul. 2020

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. *Autoria no ensino de química: Análise de Textos Escritos por Alunos de Graduação*. Ciência e Educação, n. 3, p. 541-558, 2011.

FREIRE, P. *A Importância do ato de ler*. 47ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

GIORDAN, M. *Análise e Reflexões sobre os Artigos de Educação em Química e Multimídia Publicados entre 2005 e 2014*. Química Nova na Escola, [s.l.], v. 37, n. 2, p.154-160, dez. 2015.

JUNIOR, W.E.F. *Estratégias de Leitura e Educação Química: Que relações?* Química Nova Na Escola. Vol. 32, Nº 4, nov.2010.

SANTOS JUNIOR, J. B.; FILHO, E. B.; CAVAGIS, A. D. M.; ANUNCIAÇÃO, E. A. *Um estudo comparativo entre a atividade experimental e a simulação por computador na aprendizagem de eletroquímica*. Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias, [s.l.], v. 15, n. 2, p.312-330. 2016.

KAUFMAM, A. M.; RODRÍGUEZ, M. H.. *Escola, leitura e produção de textos*. Porto Alegre: Artmed,1995.

KLEIMAN, A. B. *Oficina de leitura: teoria e prática*. Campinas: Pontes, 2004.

LEITE, B. S. *Tecnologias no ensino de química: Teoria e Prática na formação docente*. Curitiba: Appris, 2015. 365 p.

LIBERATO, Y; FULGÊNCIO, L. *É Possível Facilitar a Leitura: um Guia para Escrever Claro*. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

MACHADO, A. S. *Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química*. Química Nova na Escola, [s.l.], v. 38, n. 2, p.104-111, maio 2016.

MENEGASSI, R. J. *Perguntas de leitura*. In: MENEGASSI, R. J. (Org.). *Leitura e ensino*. 2.ed. Maringá: Eduem, 2010b. p.167-189.

MORENO, E. L.; HEIDELMANN, S. P. *Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química*. Química Nova na Escola, [s.l.], v. 39, n. 1, p.12-18, 2017.

PAULA, A. C.; VERGARA, L.; LUZ, R. M.; VIALI, L.; LAHM, R. *Softwares educacionais para o ensino de física, química e biologia*. Revistas Ciências e Ideias, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p.106-121, abr. 2014.

PAULETTI, F.; ROSA, M. P. A.; CATELLI, F. *A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química*. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, [s.l.], v. 7, n. 3, p.121-134, dez. 2014.

RÖSING, T. M. K. *A formação do professor e a questão da leitura*. Passo Fundo: UPF Editora, 2003.

SOLÉ, I. *Estratégias de leitura*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em agosto de 2019.

Aprovado para publicação em agosto de 2020.

Ciléia Rodrigues

Pós - Graduação - Doutorado - Programa de Pós - Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, RS, Brasil, cileiarodrigues@yahoo.com.br

Daniele Correia

Instituto de Química, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Mato Grosso do Sul, MS, Brasil, d.correia@ufms.br

Ricardo Andreas Sauerwein

Departamento de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, rsauer.ufsm@gmail

Programação em Blocos: impacto de um projeto de extensão executado em Escolas públicas de Diamantina/MG

Block Programming: impact of an extension project carried out at public schools in Diamantina/MG

Riann Martinelli Batista

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Alexandre Ramos Fonseca

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Euler Guimarães Horta

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Resumo: O ensino da lógica de programação em escolas do Ensino Básico está consolidado em alguns países. No Brasil existem poucas iniciativas que facilitam o contato com esse conteúdo na escola. Um projeto de extensão universitária foi criado visando a oferecer o primeiro contato com a lógica de programação a alunos da rede pública. No projeto, alunos da cidade de Diamantina/MG tiveram contato com ferramentas lúdicas de programação em blocos e de criação de aplicativos móveis. O intuito foi apresentar a base estrutural de algoritmos utilizando blocos, permitindo aos participantes desenvolverem aplicativos. A partir de dados coletados por meio de observação e de respostas a questionários, foi possível fazer um levantamento dos impactos desse tipo de conteúdo para estudantes da Educação Básica. Apesar do alto índice de evasão e dificuldade de coleta dos questionários, os resultados foram positivos, destacando-se o aumento do interesse dos participantes em cursarem computação no futuro.

Palavras-chave: Lógica de Programação. Programação em Blocos. Ensino de Computação. Educação Básica. Escolas Públicas em Diamantina.

Abstract: Teaching of programming logic in elementary schools is well established in some countries. In Brazil there are few initiatives that facilitate the contact with this subject at school. A university extension project was created aiming to offer the first contact with the programming logic to public school students. In the project, students from the city of Diamantina/MG had contact with ludic block programming and mobile application tools. The aim was to present the structural basis of algorithms using blocks, allowing participants to develop their own applications. From data collected through observation and answers to questionnaires, it was possible to survey the impacts of this type of content applied to students of elementary schools. Despite the high rate of evasion and difficulty in collecting the questionnaires, the results were positive, highlighting the increased interest of participants in studying computing in the future.

Palavras-chave: Programming Logic. Block Programming. Computer teaching. Basic education. Public Schools in Diamantina.

BATISTA, Riann Martinelli; FONSECA, Alexandre Ramos; HORTA, Euler Guimarães. Programação em Blocos: impacto de um projeto de extensão executado em Escolas públicas em Diamantina/MG. *Informática na Educação*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 87-103, maio./ago. 2020.

1 Introdução

Nos dias de hoje, os jovens têm contato com tecnologias cada vez mais cedo, inserindo *Smartphones*, *Tablets* e *Notebooks* em suas atividades cotidianas. Segundo a Google, os *Smartphones* são a porta de entrada para *Web* (PIZZARO, 2018). Moran (2007) afirma que essas tecnologias funcionam como um apoio nas atividades escolares e são instrumentos fundamentais para a mudança na educação. Mas também destaca que existe a defasagem das escolas da Educação Básica e que este pensamento precisa ser mudado o quanto antes. Entende-se que as escolas brasileiras precisam investir e pensar novas formas pedagógicas para inserir a computação no cotidiano da escola. Ações nesse sentido já acontecem em outros países, como o Azerbaijão, Estônia, Reino Unido e EUA, que implantaram projetos de programação nas escolas, como identificado nos trabalhos de (BASHIROV et al., 2015; MATT, 2014; SAEZ-LOPEZ; ROMAN-GONZALEZ; AZQUEZ-CANO, 2016).

Lima, Vieira e Brandão (2019) afirmam que no Brasil o uso das tecnologias nas escolas ainda é superficial, principalmente na rede pública. Entretanto, algumas iniciativas de inserção da computação na Educação Básica vêm sendo adotadas. Como exemplo, a prefeitura da cidade de São Paulo/SP que inseriu no ano de 2018 aulas de programação e ética em *internet* (BALLOUSSIER; SALDAÑA, 2017). De acordo com Carvalho (2018), existe um projeto da FAPEMIG que pretende suprir as lacunas do ensino de programação no país. O público-alvo são alunos do Ensino Médio, principalmente das escolas públicas. Diante dessas iniciativas, é possível pensar na utilização de tecnologias de uma forma mais abrangente, como ensino de lógica de programação e introdução à robótica educacional (SOBRINHA et al., 2016).

Considera-se que esse tipo de aprendizagem ofertado ainda na escola pode auxiliar os alunos a desenvolverem um treinamento de raciocínio, o que facilitaria na tomada de decisão em diversas situações. Além disso, estimularia a criatividade dos alunos. Ostrower (1993) diz que a natureza criativa do homem se elabora no contexto cultural, onde criar corresponde a um formar, ou dar forma a alguma coisa, sejam quais forem os modos e os meios. Segundo Alencar (2007), a criatividade é uma característica que difere de indivíduo para indivíduo apenas em grau. Todo ser humano é naturalmente criativo e a extensão em que a criatividade se desenvolve depende largamente do ambiente. O autor afirma ainda que a criatividade não é algo que acontece por acaso, podendo ser deliberadamente empregada, gerenciada, desenvolvida. Cabe à escola maximizar as oportunidades de expressão da criatividade nos processos de ensino e aprendizagem, dando mais oportunidades de construção criativa através das emoções e da sua expressão (ALENCAR, 2007; COSTA-LOBO et al., 2017).

A nova geração precisa de incentivos e ferramentas para que desenvolvam seu senso crítico e busque aprender não apenas em sala de aula. É preciso incentivar o aluno a ser criativo,

mantendo-o interessado a buscar novas ferramentas e informações. Esse processo é necessário para a aquisição do conhecimento, que segundo Gavira (2003), é quando damos significado às informações recebidas. O autor acredita que simulação computacional seja uma ferramenta satisfatória para converter a informação em conhecimento. Kaminski e Boscaroli (2019) afirmam que o ensino de programação propicia o desenvolvimento de habilidades importantes no que se refere à formação de um cidadão crítico, atuante e participativo. Além disso, possibilita o trabalho interdisciplinar dos conteúdos curriculares. Morais et al. (2017) afirmam que é necessário o desenvolvimento de novas experiências em sala de aula para que educadores se aventurem a ensinar conteúdos a partir da programação.

Com o objetivo de levar o ensino de lógica de programação para alunos da Educação Básica, foi criado o projeto de extensão “Gamificação para o ensino de lógica de programação: uma abordagem lúdica aplicada em uma escola pública de ensino básico de Diamantina”. O projeto foi executado na cidade de Diamantina, situada no Vale do Jequitinhonha, interior de Minas Gerais. Os monitores foram discentes do curso de graduação Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM. O curso foi ofertado em três escolas utilizando seus respectivos espaços físicos. Para apresentar a lógica de programação para os participantes, foram utilizadas as plataformas CODE (CODE.ORG, 2018) e MIT AppInventor (MIT, 2019). Essas plataformas oferecem um *design* de fácil entendimento para iniciantes, utilizando programação em blocos de forma lúdica.

Prezando pela indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, foi realizada uma pesquisa sobre os impactos do curso de extensão para os alunos participantes. Seguiu-se recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição para que todo o processo se baseasse em padrões éticos. Foi analisado, a partir da percepção dos participantes, se o ensino de programação nas escolas de Ensino Básico pode contribuir para a formação dos alunos. Além disso, foi observado se houve motivação e satisfação dos participantes. Outro ponto analisado foi se o projeto proporcionou a base inicial para os alunos desenvolverem aplicativos, bem como o interesse em buscar novos conhecimentos relacionados ao tema. Por fim, foi analisado se o aluno se interessou em seguir uma carreira profissional na área de exatas ou computação após o curso.

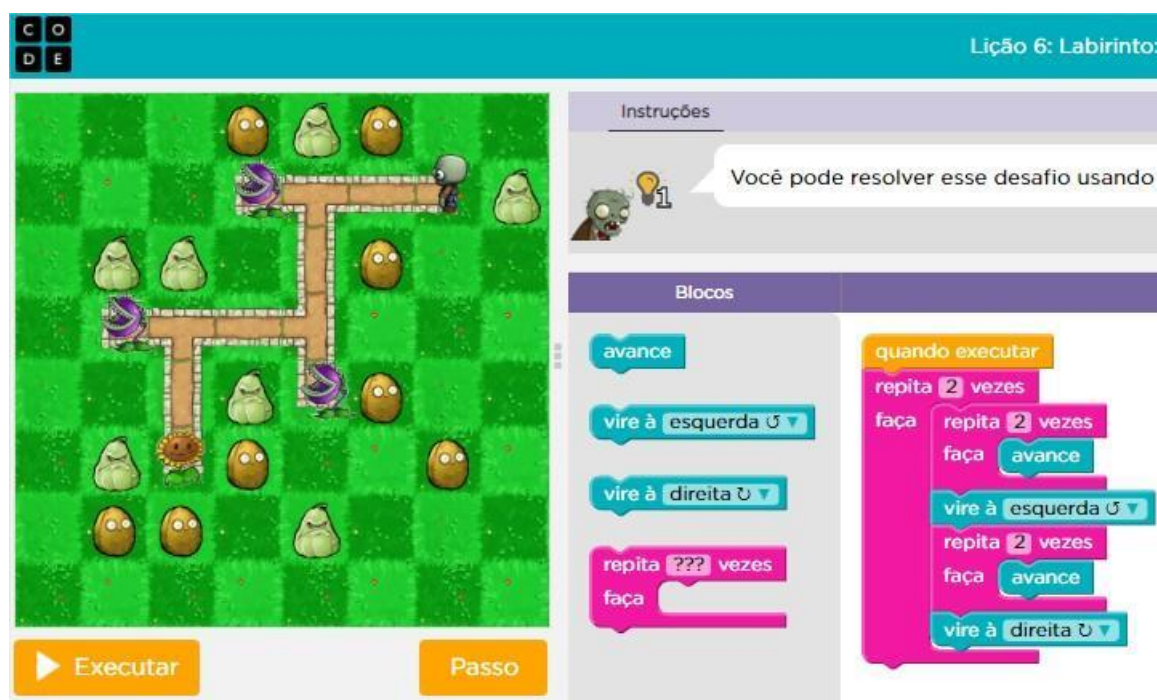
O restante deste trabalho está dividido da seguinte forma: as Seções 2 e 3 apresentam as plataformas utilizadas para as aulas com os alunos; na Seção 4 são descritos os procedimentos e métodos usados na pesquisa; a Seção 5 apresenta os resultados encontrados e discussões relacionadas com trabalhos semelhantes; por fim, a Seção 6 expõe as conclusões do artigo.

2 Plataforma CODE.ORG®

CODE.ORG® é um projeto lançado para promover o ensino de programação nas escolas (CODE.ORG®, 2018). O projeto disponibiliza uma série de cursos e ferramentas para o ensino de computação para jovens. A plataforma oferece uma ferramenta interativa onde o

programador move um personagem na tela para concluir algum objetivo específico. Na Figura 1, por exemplo, o personagem precisa trilhar um labirinto para chegar ao girassol. Na tela de Blocos do lado direito, observa-se a codificação para que a tarefa seja alcançada com sucesso. Para isso o personagem precisa dar dois passos à frente, virar à esquerda, dar mais dois passos à frente, virar à direita e repetir todos os passos novamente. Para concluir a tarefa, o estudante deve montar os blocos conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Tela do CODE.ORG®.



Fonte: Autores utilizando a plataforma CODE.ORG, 2018.

Morais et al. (2017) chama a atenção para a necessidade de pessoas com conhecimento em programação para desenvolverem produtos para a sociedade. Eles citam o CODE.ORG® como um dos programas que influenciam nessa demanda. Os autores ainda expõem a grande demanda por profissionais da área e a escassez de programadores no mercado brasileiro. Kurihara et al. (2015) defendem que a programação baseada em blocos visuais é útil para vários usuários, como programadores novatos, pois oferece operações fáceis e melhora a legibilidade dos programas.

Good e Howland (2017) afirmam que os jovens se sentem motivados a criar jogos que sejam semelhantes ao estilo e à aparência dos jogos comerciais que são acostumados a jogar. Eles estão dispostos a dedicar tempo e esforço consideráveis para aprenderem a desenvolvê-los. Partindo desse ponto, CODE.ORG® pode ser uma ferramenta simples e intuitiva para auxiliar as crianças com pouca idade a iniciarem na programação. Para Matt (2014), o trabalho de

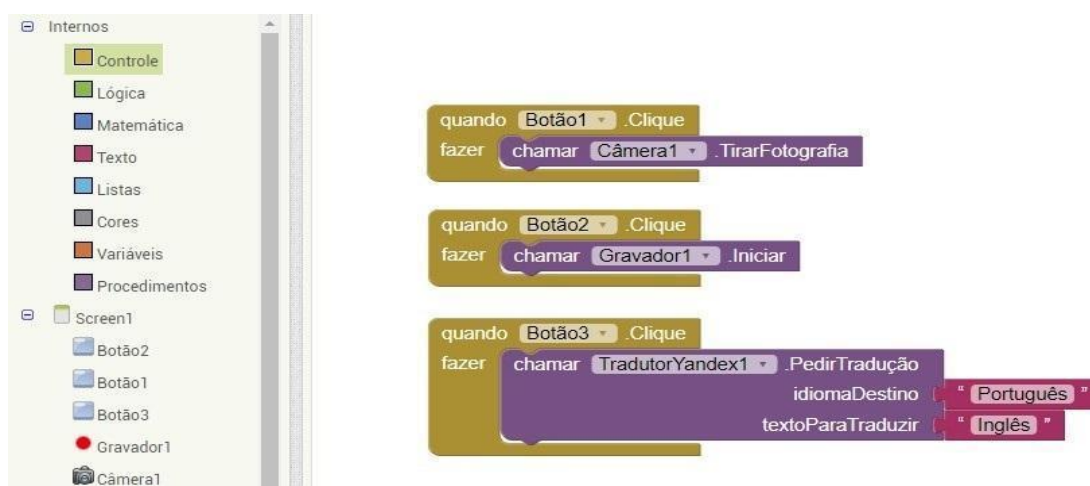
desenvolver o raciocínio lógico deveria iniciar na Educação Básica e de maneira adequada, como tem sido feito em alguns países, de maneira lúdica e gradativa. Cafiero, Pinheiro, e Gomide (2018) afirmam que a melhor maneira de apresentar programação para iniciantes é com ferramentas de linguagens de blocos, pois facilitam a interação e entendimento dos códigos.

3 Plataforma MIT AppInventor

Segundo Finizola et al. (2014), o MIT AppInventor é uma plataforma de programação orientada a *design* para a criação de aplicações para a plataforma Android (*smartphones* e *tablets*), desenvolvida pelo MIT – *Massachusetts Institute of Technology* em parceria com a Google. Júnior e Boniati (2015) argumentam que essa ferramenta não faz uso de programação tradicional. Ela permite uma programação de aplicativos utilizando blocos de encaixe, facilitando o aprendizado dos iniciantes em programação. Dessa forma, permite que programadores desenvolvam aplicações utilizando apenas sua lógica. Maciel, Mendes e Marques (2018) utilizaram a ferramenta e obtiveram um bom desenvolvimento dos alunos quanto à criação de seus próprios aplicativos focados em acessibilidade.

MIT AppInventor é uma plataforma *online* onde os alunos se cadastram e desenvolvem seus projetos. À medida que um aplicativo é criado, o usuário pode fazer uma conexão entre a plataforma e seu dispositivo móvel, assim ele consegue executar testes no aplicativo e verificar se está conforme o esperado. Na Figura 2 é ilustrada a tela de codificação do MIT AppInventor mostrando parte de funções de um aplicativo.

Figura 2 – Tela do MIT AppInventor.



Fonte: Autores utilizando a plataforma MIT, 2019.

4 Procedimentos e métodos

Para a execução do projeto de extensão, foram realizados convites a algumas escolas públicas da cidade de Diamantina/MG. De acordo com a aceitação das escolas, foram definidas

as datas dos cursos em cada uma delas. Três escolas se interessaram pelo projeto e se prontificaram a ceder seus espaços físicos para as aulas e a selecionarem os alunos participantes na faixa etária entre 12 e 16 anos. As escolas participantes foram: Escola Estadual Professora Ayna Torres; Escola Estadual Professor Gabriel Mandacarú; e Colégio Tiradentes da PMMG.

Para executar o projeto, foi necessário um laboratório de informática com acesso à *internet* e navegador *web* instalado. O número de alunos selecionados foi definido de acordo com a estrutura de laboratório de informática disponível nas escolas. O Quadro 1 sintetiza as informações dos cursos em cada escola participante.

Quadro 1 – Informações gerais dos cursos.

	<i>E.E. Ayna Torres</i>	<i>E.E. Gabriel Mandacarú</i>	<i>C. Tiradentes</i>
Turno	<i>Após as aulas da escola (após às 17:45)</i>	<i>Intercalado com as aulas (período da tarde)</i>	<i>Contraturno (período da manhã)</i>
Carga horária semanal	<i>2 horas</i>	<i>3 horas</i>	<i>2 horas</i>
Encontros semanais	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
Carga horária total	<i>Aproximadamente 25 horas</i>	<i>Aproximadamente 30 horas</i>	<i>Aproximadamente 12 horas</i>
Duração total	<i>2 meses</i>	<i>2,5 meses</i>	<i>1,5 mês</i>
Evasão total	<i>32%</i>	<i>30%</i>	<i>86%</i>

Fonte: Autores.

As duas primeiras turmas do projeto foram ofertadas na Escola Estadual Professora Ayna Torres. A duração das aulas foi de uma hora, duas vezes por semana, após as aulas normais. No total, foram selecionados 19 alunos, dos quais 13 concluíram o curso. A segunda instituição a participar do projeto foi a Escola Estadual Professor Gabriel Mandacarú. Foram contemplados alunos matriculados na modalidade Telessala que é um projeto do Governo do Estado de Minas Gerais que utiliza recursos tecnológicos presentes em algumas escolas (MINAS GERAIS, 2016). De acordo com Telecurso (2019), na Telessala os estudantes assistem às teleaulas junto com um professor formado na metodologia. A turma totalizava 17 alunos frequentes. Inicialmente, 12 alunos se interessaram por participar do curso. A terceira instituição a participar do projeto foi o Colégio Tiradentes da Polícia Militar onde o curso foi ofertado no contraturno. Com isso o esperado era que o número de interessados fosse mais baixo que nas outras instituições. Isso porque a maioria dos alunos depende dos pais para se deslocar até a escola. Além disso, o curso foi ofertado na parte da manhã e os alunos teriam que voltar para casa antes das aulas da tarde. Para iniciar o curso, foi realizado o convite para uma turma de 40 alunos. Destes, apenas sete compareceram e participaram do curso.

Os monitores do curso foram alunos de graduação da UFVJM. Durante o tempo utilizado para os cursos, os participantes ficavam sob responsabilidade dos monitores além do pesquisador que acompanhava as atividades para fazer a análise de desempenho.

A proposta do curso foi apresentar os conceitos básicos de lógica de programação em blocos utilizando a ferramenta (CODE.ORG®, 2018). Com os conhecimentos obtidos, utilizou-se o MIT AppInventor para criar aplicativos Android. A ideia foi mostrar como a programação em blocos pode ser utilizada para a criação de aplicativos reais. A duração total prevista para o curso foi de dois meses, sendo um mês para o CODE.ORG® e um mês para o MIT AppInventor.

Para a introdução dos conceitos da programação em blocos, utilizou-se o “Curso 2” da plataforma CODE.ORG®. Esse curso é voltado para crianças alfabetizadas. A conclusão dessa atividade foi obrigatória para seguirem para o desenvolvimento de aplicativos no MIT AppInventor. Nessa nova etapa, os participantes tiveram a liberdade de desenvolver o que lhes interessavam. Os monitores os ajudaram a pensar em boas ideias e mostrar a melhor maneira de desenvolver. Dentre os aplicativos desenvolvidos pelos alunos, destacam-se: calculadoras básicas, fala Android, desenho livre, compartilhamento de fotos e jogos de aviões em 2D. As “calculadoras básicas” desenvolvidas permitiam fazer operações aritméticas simples. Aplicativos de “fala Android” tinham o objetivo de falar frases à medida que o usuário praticava alguma movimentação ou ação no seu dispositivo. O “desenho livre” possibilitou ao usuário esboçar qualquer tipo de ilustração. O “compartilhamento de fotos” utilizou a câmera local para tirar fotos e compartilhar com outras pessoas. Aplicativos de jogos de aviões tiveram a função de um avião desviar de obstáculos. Por mais que sejam aplicativos simples, os alunos conseguiram desenvolver o que projetaram e conseguiram compilar o aplicativo em seu celular. Acredita-se que com mais tempo disponível, os aplicativos ganhariam mais funções e melhorias.

A pesquisa seguiu todas as normas exigidas pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição proponente e é identificada com o número CAAE 90865418.9.0000.5108. Como a população estudada foi formada por adolescentes, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento de Menor foram coletados pelo pesquisador junto aos pais ou responsáveis legais dos participantes. A pesquisa é classificada como estudo de campo e na análise dos dados foi utilizada a abordagem quanti-qualitativa. De acordo com Gil (2010), o estudo de campo é um tipo de pesquisa focado em uma comunidade. Ela se desenvolve por meio de observação direta das atividades do grupo, além de questionários para colher os dados. A decisão em utilizar a abordagem quantitativa concomitante à qualitativa se sustentou pela utilização de dois instrumentos de pesquisa diferentes. O primeiro se caracteriza qualitativamente, sendo uma observação direta feita pelo pesquisador junto à população estudada. A segunda técnica é a análise de respostas dos questionários, que são instrumentos padronizados de coleta e que conduzem resultados de natureza quantitativa. Segundo Freitas, Charbel e Jabour (2011), essa combinação metodológica é uma forma robusta de se produzir conhecimento, pois não são excludentes, além de superar as limitações da outra. A abordagem quanti-qualitativa levou a um entendimento mais elaborado sobre os resultados, buscando relacionar o comportamento em sala com as respostas obtidas nos questionários.

Foram elaborados dois questionários. O primeiro foi respondido antes das aulas acontecerem. O segundo foi aplicado ao final do curso. No Quadro 2 estão listadas perguntas aplicadas no primeiro questionário. No Quadro 3 são apresentadas as perguntas do segundo questionário.

Quadro 2 – Perguntas aplicadas antes do curso.

Perguntas		Opções de respostas
Pergunta 1	Você tem algum conhecimento de programação ou criação de aplicativos?	Sim; Não; Prefiro não responder
Pergunta 2	Você sente falta de uma disciplina que ensine computação na escola?	Sim; Não; Prefiro não responder
Pergunta 3	Você já havia pensado em fazer curso técnico ou superior nas áreas de exatas, computação ou engenharias?	Sim; Não; Prefiro não responder

Fonte: Autores.

Quadro 3 – Perguntas aplicadas após o curso.

Perguntas		Opções de respostas
Pergunta 1	Você se sentiu motivado no decorrer das aulas?	Sim; Não; Prefiro não responder
Pergunta 2	Você acha que seu desempenho escolar melhorou após a participação no curso?	Melhorou; Piorou; Permaneceu igual; Prefiro não responder
Pergunta 3	Você acha que sua frequência escolar melhorou após a participação no curso?	Melhorou; Piorou; Permaneceu igual; Prefiro não responder
Pergunta 4	Antes do curso você já tinha algum conhecimento de programação ou criação de aplicativos?	Bastante; Pouco; Nenhum; Prefiro não responder
Pergunta 5	Você já havia pensado em fazer curso técnico ou superior na área de exatas, antes de participar do curso?	Sim; Não; Prefiro não responder
Pergunta 6	E após o curso? Você se sente interessado em fazer curso técnico ou superior na área de exatas?	Sim; Não; Prefiro não responder
Pergunta 7	No decorrer do curso, você desenvolvia as atividades em casa ou apenas no horário correspondente às aulas?	Em casa e na escola; Apenas na escola; Prefiro não responder
Pergunta 8	Você acredita que obteve conhecimentos para desenvolver um aplicativo?	Sim, bastante; Sim, um pouco; Não, nenhum; Prefiro não responder
Pergunta 9	Após concluir o curso, você continua interessado em desenvolver aplicativos?	Sim; Não; Prefiro não responder
Pergunta 10	Você ficou satisfeito com o curso?	Sim; Não; Prefiro não responder

Fonte: Autores.

As questões 1 do Quadro 2 e 4 do Quadro 3, buscam o mesmo objetivo que é saber se antes do curso o aluno tinha conhecimento de programação. O motivo para a aplicação da mesma pergunta nos dois momentos se justifica pois a primeira turma do curso de extensão se iniciou antes de se decidir realizar uma pesquisa. Portanto, nessa turma não foi aplicado o primeiro questionário. Como havia a necessidade de saber se esses alunos tinham conhecimento de programação antes do curso, optou-se por manter a pergunta no questionário pós-curso.

5 Resultados

Nesta seção será apresentado o relato das experiências nos cursos ofertados para as três escolas parceiras. Foram realizadas as análises das aulas e questionários aplicados aos alunos participantes do projeto. Por fim, é elaborada uma análise relacionando os resultados obtidos. O primeiro curso foi ofertado na Escola Estadual Professora Ayna Torres, o segundo curso na Escola Estadual Professor Gabriel Mandacarú e o último no Colégio Tiradentes da PMMG.

5.1 Andamento das aulas

Durante os cursos realizados na Escola Estadual Professora Ayna Torres, foi possível observar um bom desempenho de todos os concluintes. Não houve grandes problemas técnicos e nem de comportamento dos participantes. Com isso, os prazos propostos foram cumpridos. O maior problema identificado foi a evasão, que chegou a aproximadamente 32% somadas as duas turmas. Mesmo com o curso sendo realizado após o horário das aulas, notou-se que os alunos que chegaram até o final se mantiveram bastante motivados em participar de uma atividade fora da rotina escolar. Por parte da equipe do projeto houve uma grande satisfação com o desempenho dos alunos concluintes. Esse fator foi de grande influência para levar o projeto para outras escolas.

Na Escola Estadual Professor Gabriel Mandacarú o perfil dos alunos foi diferente se comparado ao da primeira escola, sendo que a turma foi composta por alunos com distorção idade/série. Nessa turma, houve maior índice de desinteresse pela atividade. No decorrer das aulas foram observados alunos sem foco e utilizando o computador para acessar as redes sociais, *sites* de compras ou vídeos. Além dessa dificuldade, a equipe do projeto se deparou com problemas técnicos como computadores defeituosos e falta de *internet* em alguns deles. Esse tipo de problema, principalmente dificuldade de acesso à *internet* são comuns e listados em outros trabalhos (FIORI; ROCHA; MARQUES, 2019; KAMINSKI; BOSCARIOLI, 2019). A soma de problemas técnicos com a falta de interesse de alguns participantes causou desmotivação na equipe de monitores. Foi preciso tomar uma decisão para que o curso se desenvolvesse com mais agilidade para a etapa final. Após quase dois meses apenas com a plataforma CODE.ORG®, identificou-se quais alunos concluíram essa etapa ou estavam em conclusão, para que apenas eles dessem continuidade ao curso. Sendo assim, foram selecionados sete alunos dos 12 iniciantes para trabalhar com o MIT AppInventor. Assim, considera-se um índice de evasão de quase 30%. Após a seleção, os participantes escolhidos receberam a segunda parte do curso dentro do prazo estabelecido.

No Colégio Tiradentes da Polícia Militar não houve participantes dispersos ou fazendo outras tarefas durante as aulas. Todos conseguiram fazer as tarefas propostas na plataforma CODE.ORG®. Em apenas cinco horas de aulas com CODE.ORG®, eles chegaram ao nível desejado para trabalharem com o MIT AppInventor. Infelizmente, a segunda etapa não obteve o andamento desejado. Depois do feriado de carnaval, houve 15 dias de avaliações no colégio.

Nesse período o curso ficou paralisado e no final do mês de março quando seria dada continuidade no curso, apenas um participante frequentou as aulas. Diversos convites foram feitos para remarcação de horários, mas mesmo assim não foi possível a conclusão do curso pelo restante da turma. Acredita-se que o fato do curso ter sido interrompido durante três semanas desmotivou os alunos participantes a concluírem o curso. Dessa forma, considerou-se que a evasão foi de aproximadamente 86%. Com isso, utilizou-se apenas uma amostra desta turma para fazer parte dos resultados dos questionários desta pesquisa. Quanto ao restante da turma, aproveitou-se apenas os resultados da primeira etapa do curso, como parte da análise qualitativa.

5.2 Análises dos Questionários

A partir das respostas dos questionários aplicados, foi possível identificar pontos positivos e negativos do projeto de extensão. A seguir é feita uma análise dos resultados.

As Perguntas nº 2 e nº 3 do Quadro 3 investigam se o ensino de programação nas escolas de ensino básico pode contribuir para a formação dos alunos. Para isso foi analisada a percepção dos participantes em relação ao seu desempenho e frequência escolar. De todos os participantes, 17 responderam às perguntas. Desses, 59% responderam que seu desempenho escolar melhorou após o curso, e 53% responderam que a frequência escolar aumentou.

Para identificar se houve motivação e satisfação dos participantes do projeto de extensão quanto ao acesso a uma atividade interdisciplinar em seu ambiente escolar, aplicou-se as Perguntas nº 2 do Quadro 2, nº 1 e nº 10 do Quadro 3. Os participantes responderam sobre a motivação nas aulas e de acordo com as 16 respostas, 100% delas mostram que o curso proporcionou motivação, pois eles tiveram contato com uma atividade interdisciplinar em sua instituição. Quanto à satisfação no curso, das 17 respostas apenas um participante disse que não ficou satisfeito com o curso. Isso mostra a importância de tarefas inovadoras na vida acadêmica de crianças e adolescentes. As respostas à Pergunta nº 2 do Quadro 2 já antecipava esse resultado, pois 100% dos que responderam, afirmaram que gostariam de disciplinas com conteúdos inovadores envolvendo computação na escola.

Para observar a capacidade dos alunos em desenvolverem seus próprios aplicativos foram aplicadas as Perguntas nº 1 do Quadro 2, nº 4, nº 7 e nº 8 do Quadro 3. Os resultados mostram que a maioria não tinha contato com programação anteriormente. Quanto ao desenvolvimento das tarefas, 59% dos participantes afirmaram que desenvolviam as tarefas em casa e na escola. Os outros 41% responderam que desenvolviam apenas nos horários das aulas do curso de programação. Sobre a opinião dos participantes se eles realmente adquiriram conhecimentos para desenvolver um aplicativo para dispositivo móvel utilizando MIT AppInventor, 100% dos participantes afirmaram que sim. Porém, 47,1% responderam que “Sim, tiveram bastante conhecimento” e ou outros 52,9% disseram que “Sim, tiveram pouco conhecimento” para desenvolverem. Isso os deixou interessados em buscar novos conhecimentos relacionados ao

tema. Quanto à Pergunta nº 9 do Quadro 3, 76% responderam que continuam interessados em desenvolverem aplicativos.

As Perguntas nº 3 do Quadro 2, nº 5 e nº 6 do Quadro 3 tinham o objetivo de verificar se através do curso o aluno obteve interesse em seguir uma carreira profissional na área de exatas ou computação. Uma parcela significativa informou que antes do curso nunca tinha pensado em fazer um curso técnico ou superior na área de exatas, chegando a aproximadamente 47% das respostas. Após o curso, esse pensamento mudou. Constatou-se que 94% dos participantes responderam que pensam em fazer curso na área de exatas, mais precisamente computação.

6 Discussões

Nesta pesquisa foi observado que o ensino de programação nas escolas de ensino básico pode apresentar fatores que venham a contribuir para a formação dos alunos. Maciel, Mendes e Marques (2018) observaram que todos os alunos participantes do projeto deles indicaram melhora no desenvolvimento escolar inclusive com boa frequência nas aulas. Com isso, é possível supor que atividades que exigem pensamento lógico envolvendo tecnologia e jogos lúdicos podem contribuir para a frequência e o desempenho escolar dos alunos que se interessam pelo tema. Além disso, acredita-se que esse tipo de projeto estimula o desenvolvimento de raciocínio, criatividade, resolução de problemas, que poderão beneficiar outras atividades do cotidiano dos participantes. Portanto, entende-se que o projeto de extensão foi capaz de levar benefícios para a formação dos envolvidos.

Quanto à motivação e satisfação constatadas no projeto, resultados similares foram mencionados por outros autores (AMARAL; SILVA; PANTALEÃO, 2015; GENNARI et al., 2017; HAMARI et al., 2016). Motivação e satisfação são importantes em qualquer atividade de nosso dia-a-dia. São sentimentos que agem positivamente no indivíduo, incentivando-o a continuar aprendendo.

Sobre a capacidade de desenvolver aplicativos adquirida pelos participantes, os resultados corroboram os apresentados por Maciel, Mendes e Marques (2018), quando eles confirmam a facilidade que alunos tiveram em desenvolver aplicativos utilizando a plataforma MIT AppInventor. Analisando as respostas dos questionários desta pesquisa, aproximadamente 85% dos participantes não tinham conhecimentos sobre programação de computadores. Entretanto, ao final todos afirmaram que conseguiram obter ao menos uma base para programar aplicativos simples. Isso mostra que o objetivo de ajudar o participante a descobrir o percurso para desenvolver aplicativos foi atingido. Além disso, ficou constatado o interesse dos alunos na tarefa, pois quase 60% disseram que faziam tarefas do curso em casa. Esse resultado reafirma a motivação e satisfação dos participantes quanto ao curso. A maioria dos concluintes conseguiu desenvolver seu aplicativo, mesmo que o aplicativo desenvolvido resolvesse um problema simples. No trabalho de Perlin, Macedo e Silveira (2019), concluiu-se que os alunos compreenderam noções de linguagens de programação utilizando ferramentas lúdicas. Com isso pode-se afirmar que cursos de programação para iniciantes, baseados em programação em

blocos, auxiliam crianças e adolescentes a criarem aplicativos.

Assim, espera-se que os participantes busquem novas ferramentas de desenvolvimento. Alguns trabalhos apresentaram resultados semelhantes, como França, Silva e Amaral (2012) que afirmam que os alunos de sua pesquisa relataram o aumento do interesse pela área e pela busca de novos conhecimentos. Segundo Scaico et al. (2012), os participantes se sentem motivados a continuarem aprendendo outras linguagens de programação. Os autores dizem que o seu projeto representa uma mudança na cultura da escola e o fortalecimento da formação dos estudantes de computação, que percebem o projeto como um espaço fértil e promissor para a geração de novos conhecimentos.

Nesta pesquisa, destaca-se o aumento do interesse dos participantes em cursarem computação no futuro. Esse resultado demonstra que o curso de extensão foi capaz de apresentar novas possibilidades profissionais para os participantes. Aqueles que nunca pensaram em cursar computação já cogitam como uma oportunidade real após receberem o curso básico de programação. Em um trabalho similar, Scaico et al. (2012) disseram que provavelmente sem as informações que alunos receberam em seu curso de programação, não teriam interesse em computação e nunca cogitariam entrar em um curso superior na área.

Tanto Garlet, Bigolin e Silveira (2018) quanto Perlin, Macedo e Silveira (2019) acreditam que ações nesse sentido podem amenizar o elevado número de evasão em cursos na área de exatas, já que os alunos ingressarão com algum conhecimento sobre a lógica computacional. Esses autores defendem que o contato prematuro com programação pode influenciar positivamente nos cursos superiores de exatas, facilitando a vida acadêmica e com isso diminuindo a evasão.

Comparando os resultados de antes e depois do curso de extensão, observa-se a evolução do interesse em cursar computação por parte dos participantes. Pode-se afirmar que houve um acréscimo no interesse pela área após terem um contato básico com a lógica de programação em sua escola. Perlin, Macedo e Silveira (2019) encontraram o mesmo resultado em um estudo de caso por eles desenvolvido. Os autores aplicaram o ensino de programação com ferramenta lúdica para jovens de Ensino Médio e constataram o interesse dos participantes em seguirem uma graduação na área.

Relacionando com o trabalho de Scaico et al. (2012), a influência se fortalece não só com a aprendizagem do conteúdo, mas também com as informações obtidas, onde alunos percebem que as atividades existentes na computação são diferentes do que imaginavam. Resultados similares foram encontrados também em outras referências utilizadas nesta pesquisa (AMARAL; SILVA; PANTALEÃO, 2015; FRANÇA; SILVA; AMARAL, 2012). Esses autores afirmam que o conteúdo de lógica computacional para jovens é uma boa forma de recrutá-los para o ensino superior. Pode-se entender que a maioria destes jovens envolvidos nos projetos, desenvolve o interesse pela área.

O destaque negativo encontrado no projeto foi o índice de evasão dos participantes que chegaram a aproximadamente 32% na primeira escola, 30% na segunda e 86% na terceira. Resultados similares foram identificados em outra referência cujo trabalho foi semelhante a este (MACIEL; MENDES; MARQUES, 2018). Observou-se alto índice de desinteresse dos convidados,

o que pode estar relacionado às ideias apresentadas por Geraldles (2014), que observou que alguns especialistas da área de computação e profissionais da educação defendem que programar não é para todos. O autor diz ainda que alguns educadores acreditam que o ensino de programação prejudica a infância, por retirar a oportunidade de socialização com outras crianças através das brincadeiras e jogos próprios dessa fase.

Levando em consideração esse pensamento de alguns educadores, pode-se relacionar com a falta de interesse de outras escolas convidadas a participarem do projeto de extensão. Além disso, nas escolas parceiras a maioria dos convidados não ingressou nos cursos, sendo que, entre os que ingressaram, houve alto índice de evasão. O melhor resultado balanceando menor índice de evasão e bom desempenho dos alunos foi na primeira escola, onde o curso foi ofertado logo após as aulas normais. Os alunos saíam da sala de aula e se deslocavam para o laboratório de informática, com isso eles não se dispersavam e conseguiram um bom desempenho, mantendo boa frequência no curso.

O projeto de extensão teve resultados positivos, sendo que o de maior impacto para a pesquisa foi o interesse em cursar programação no futuro. Apenas um dos concluintes respondeu que não se interessou em cursar programação futuramente, mesmo depois de participar no curso na escola. Projetos deste tipo são capazes de ajudar os participantes a entenderem que novos horizontes podem ser explorados. Métodos inovadores na educação necessitam de incentivo e atitudes voltadas a apresentá-los a quem pode se beneficiar. A iniciativa foi válida, mesmo que para um pequeno público, e observou-se que o projeto incentivou novas formas de pensar, de se expressar e tomar decisão.

7 Conclusões

O projeto de extensão cumpriu seu papel, incentivando uma diferente forma de se expressar utilizando ferramentas até então desconhecidas para os participantes. Alguns deles não tinham equipamentos computacionais em casa. Por isso a escola teve papel fundamental nesta nova oportunidade de aprendizado. Pode-se entender que é preciso estimular projetos que visem a utilizar de forma produtiva os equipamentos existentes nas escolas.

O ensino de lógica de programação para crianças beneficia o desenvolvimento do processo de aprendizagem, como o raciocínio lógico e a tomada de decisão, auxiliando na formação de ideias e resolução de problemas. Apesar da deficiência no quantitativo de projetos que levem esse conteúdo para as escolas brasileiras, vários são os benefícios da implantação de cursos ou oficinas de programação para iniciantes. Ofertou-se um conteúdo interdisciplinar relacionado ao lúdico através de ferramentas que facilitam o ensino da lógica computacional, utilizando linguagem em blocos. O método apresentou uma forma didática e simples de representar algoritmos. As plataformas CODE.ORG® e MIT AppInventor utilizadas nas aulas se mostraram eficazes, oferecendo à iniciantes uma forma fácil de programar.

Apesar do alto índice de evasão, o projeto alcançou o que se destinou a fazer. Possibilitou aos alunos das escolas participantes a terem o primeiro contato com a lógica de programação. Os

resultados apresentados indicam o alto índice de motivação e satisfação dos participantes concluintes sobre o novo conteúdo aprendido. O projeto permitiu aos envolvidos a obterem um mínimo de conhecimento para desenvolverem aplicativos para dispositivos móveis. Outro fator relevante foi o interesse de alguns participantes em continuar buscando novos conhecimentos na área e cursar computação no futuro.

Para que o ensino de programação ocupe espaço nas escolas em uma abrangência nacional, iniciativas precisam partir de políticas públicas, assim como em outros países citados neste trabalho. É preciso que os governos invistam em conteúdos tecnológicos para explorar o potencial criativo que as gerações de hoje possuem.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) da UFVJM e às escolas parceiras: Escola Estadual Professora Ayna Torres; Escola Estadual Professor Gabriel Mandacarú; e Colégio Tiradentes da PMMG.

Referências

- ALENCAR, E. M. L. S. de. Criatividade no contexto educacional: três décadas de pesquisa. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 23, n. spe, p. 45-49, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722007000500008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 12 Jun. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722007000500008>.
- AMARAL, L.; SILVA, G. B. e; PANTALEÃO, E. Plataforma Robocode como Ferramenta Lúdica de Ensino de Programação de Computadores - Pesquisa e Extensão Universitária em Escolas Públicas de Minas Gerais. In *Anais do XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2015)*, Maceió, Brasil, páginas 200-208, v. 1, 2015.
- BALLOUSSIER, A. V.; SALDAÑA, P. Rede paulistana terá já em 2018 aulas de programação e de ética na internet. São Paulo, 25 set. 2017. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/educacao/2017/07/1904059-rede-paulistana-tera-em-2018-aula-de-programacao-e-etica-na-internet.shtml>>. Acesso em: 2 maio. 2018.
- BASHIROV, N. et al. Computer Assisted Training on Mathematics Lesson for the 6th Grade Students on Azerbaijan Middle Schools. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 176, p. 616-620, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815005558>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- CAFIERO, C.; PINHEIRO, J. V.; GOMIDE, J. Avaliação das Ferramentas Utilizadas em um Curso de Programação para Crianças: Percepções dos Alunos e seus Instrutores. In *VII CBIE - Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE 2018)*, v. 24, p. 51, 2018.
- CARVALHO, R. *Fapemig desenvolve plataforma gratuita de ensino de programação*. 11 maio. 2018. Disponível em: <<http://www.simi.org.br/noticia/fapemig-desenvolve-plataforma-gratuita-de-ensino-de-programacao.html>>. Acesso em: 15 maio. 2018.
- CODE.ORG. *Code*. 2018. Disponível em: <<https://code.org>>. Acesso em: 3 out. 2018.
- COSTA-LOBO, C., CAMPINA, A., e MENEZES, J. (2017). Criatividade nas realidades educativas: considerações teóricas. *Revista Diálogos Possíveis*, 1, 2 – 23. Acesso em: 11 Jun. 2020.
- FINIZOLA, A. B. et al. O ensino de Programação para dispositivos móveis utilizando o MIT-App Inventor com alunos do ensino Médio. In *Anais do XX Workshop de Informática na Escola (WIE 2014)*, v. 20, no. 1, Cbie, p. 337, 2014.
- FIORI, M.; ROCHA, M.; MARQUES, A. Uma experiência de aprendizagem de lógica de programação com code.org no ensino médio: uma análise por gênero sobre a percepção dos estudantes. In *Anais do XIII Women in Information Technology*. SBC, 2019. p.124-128.
- FRANÇA, R. S. De; SILVA, W. C. Da; AMARAL, H. J. C. Do. Ensino de ciência da computação na educação básica: Experiências, desafios e possibilidades. In *Anais do XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação e XX Workshop de Educação em Informática*, v. 4, 2012. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2012/0011.pdf>>
- FREITAS, W. R. S.; CHARBEL, E.; JABBOUR, J. C. Utilizando Estudos de Caso(s) como Estratégia de Pesquisa Qualitativa: Boas Práticas e Sugestões. *Estudo & debate*, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 7-22, 2011.
- GARLET, D.; BIGOLIN, N. M.; SILVEIRA, S. R. Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica: um estudo de caso. *Resiget – Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica*. v. 9, n. 2, 2018. Disponível em: . Acesso em jun. 2019.
- GAVIRA, M. O. Simulação computacional como uma ferramenta de aquisição de conhecimento. São Carlos. 146f. *Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade de São Paulo*, 2003.
- GENNARI, R. et al. Children's emotions and quality of products in participatory game design. *International Journal of Human Computer Studies*, v. 101, n. Abril 2016, p. 45-61, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.01.006>>

GERALDES, W. Programar É Bom Para As Crianças? Uma Visão Crítica Sobre O Ensino De Programação Nas Escolas. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, v. 7, n. 2, p. 105–117, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.letras.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/6143>>

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOOD, J.; HOWLAND, K. Programming language, natural language? Supporting the diverse computational activities of novice programmers. *Journal of Visual Languages and Computing*, v. 39, p. 78-92, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1045926X16301963>>

HAMARI, J. et al. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior*, v. 54, p. 170–179, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>

JÚNIOR, R. P. M.; BONIATI, B. B. LogicBlocks : Uma Ferramenta para o Ensino de Lógica de Programação. *Anais do EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação*, p. 63–70, 2015. Disponível em: <<http://eati.info/eati/2015/assets/anais/Longos/L7.pdf>>

KAMINSKI, M. R.; BOSCARIOLI, C. Uso do Ambiente Code.org para Ensino de Programação no Ensino Fundamental I - Uma Experiência no Desafio Hora do Código. *Revista ENCITEC*, v. 9, n. 1, p. 63-76, 2019.

KURIHARA, A. et al. A programming environment for Visual block-based domain-specific languages. In: *SCSE*. 2015. p. 287-296. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.452>>

LIMA, P; VIEIRA, P; BRANDÃO, L. Ensino de algoritmos, programação e matemática: panorama e estudo de caso para estudantes de escolas públicas brasileiras. In: *Anais do Workshop de Informática na Escola*. 2019. p. 697.

MACIEL, H.; MENDES, M.; MARQUES, A. B. Desenvolvimento de aplicativos móveis com AppInventor por alunos do ensino médio: relato de um projeto de extensão com foco em acessibilidade. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*. 2018. p. 195

MATT, R. *Programação vira disciplina em escolas infantis nos EUA*. Califórnia 20 maio.2014. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/tec/2014/05/1456608-programacao-vira-disciplina-em-escolas-infantis-nos-eua.shtml>>. Acesso em: 2 maio. 2018.

MINAS GERAIS. Resolução SEE Nº 2.957, DE 20 DE ABRIL DE 2016, Brasil. Acesso em: 24 maio. 2018.

MIT. MIT AppInventor. 2019. *Massachusetts Institute of Technology*. Disponível em: <<https://appinventor.mit.edu/explore/>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

MORAIS, A. D. de et al. Educação Matemática & Ciência da Computação na escola: aprender a programar fomenta a aprendizagem de matemática? *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 23, n. 2, p. 455–473, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000200455&lng=pt&tlng=pt>

MORAN, J. M. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar*. Papirus Editora 2. ed. Campinas, SP, 2007.

OSTROWER, F. *Criatividade e processos de criação*. 9 ed. Petrópolis: Vozes, 1993. 187 p. Ilus.

PERLIN, R.; MACEDO, R. T.; SILVEIRA, S. R. Uma Abordagem Construtivista No Ensino De Algoritmos E Lógica De Programação Com O Auxílio De Uma Ferramenta Gamificada. *E-Xacta*, v. 12, n. 1, p. 29, 2019.

PIZZARO, L. *Smartphone é porta de entrada para web segundo o Google*. 01 maio. 2018. Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/interessa/tecnologia-e-games/smartphone-é-porta-de-entrada-para-web-segundo-o-google-1.1606191>>. Acesso em: 2 maio. 2018.

SAEZ-LOPEZ, J. E.-M.; ROMAN-GONZALEZ, M.; AZQUEZ-CANO, E. V. Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using " Scratch " in five schools. *Computers & Education*, v. 97, p. 129–141, 2016.

SCAICO, P. D.; LIMA, A. A. de; SILVA, J. B. da; AZEVEDO, S.; PAIVA, L. F.; RAPOSO, E. H. S.; ALENCAR, Y.; MENDES, J. P. (2012) “Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem de Ensino Orientado ao Design com Scratch”. In *Anais do XVIII WIE Rio de Janeiro*, 26 a 30 de Novembro de 2012, pp.

SOBRINHA, V. H. P. S.; do NASCIMENTO, G. R. A; GOMES, R. D.; NETO, O. A. R. Plataforma para auxílio ao ensino de programação e robótica pedagógica. *Revista Principia*, v. 1, n. 31, p. 104-112, 2016.

TELECURSO. *Telecurso*. 2019. Disponível em: <<http://www.telecurso.org.br/>>. Acesso em: 6 jan. 2019.

Recebido em setembro de 2019.

Aprovado para publicação em outubro de 2020.

Riann Martinelli Batista

Programa de Pós-graduação em Educação e Diretoria de Educação a Distância – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Brasil, riann.batista@ead.ufvjm.edu.br

Euler Guimarães Horta

Programa de Pós-graduação em Educação e Instituto de Ciência e Tecnologia – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Brasil, euler.horta@ufvjm.edu.br

Alexandre Ramos Fonseca

Programa de Pós-graduação em Educação e Instituto de Ciência e Tecnologia – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Brasil, arfonseca@ufvjm.edu.br

Questionários gamificados para a disciplina de História e sua utilização no Ensino Médio Integrado

Gamified questionnaires for the History subject and its use in Integrated High School

PRISCILA CABREIRA DE FREITAS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Sertãozinho

DANILO FISCHER

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Sertãozinho

NEMÉSIO FREITAS DUARTE FILHO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus Sertãozinho

Resumo: Considerando o trabalho como uma forma de produzir a história, compreende-se a importância do conhecimento histórico na conscientização do papel dos cidadãos na sociedade. Na busca de alternativas para despertar maior interesse dos alunos nas aulas de História e sabendo do potencial motivador das tecnologias em sala de aula, foi elaborado um produto educacional na forma de *quizzes* sobre as relações de trabalho na História do Brasil, gamificados na plataforma Kahoot!. O estudo de caso demonstrou que para a maioria dos alunos participantes (via questionário online), a aplicação dos *quizzes* nas aulas favoreceu o ensino-aprendizagem, a reflexão sobre os acontecimentos históricos sobre “relações de trabalho” e a associação destes fatos as suas realidades, gerando maior interesse e motivação por parte dos alunos.

Palavras-chave: Ensino Médio Integrado. Ensino de História. Aprendizagem móvel. Kahoot!

Abstract: Considering work as a way of producing history, it is possible to understand the importance of historical knowledge in raising awareness of the role of citizens in society. In the search for alternatives to increase the interest of students in History classes and knowing the motivating potential of technologies in the classroom, an educational product was developed in the form of quizzes about work relationships in the History of Brazil, gamified on the Kahoot! platform. The case study demonstrated that for most of the participating students (via online questionnaire) the application of quizzes in class favored teaching-learning, reflection on historical events about “work relationships” and the association of these facts with their realities, generating greater interest and motivation on the part of the students.

Keywords: Integrated High School. Teaching History. Mobile learning. Kahoot!

FREITAS, Priscila Cabreira de; FISCHER, Danilo; DUARTE FILHO, Nemésio Freitas. Questionários gamificados para a disciplina de História e sua utilização no Ensino Médio Integrado. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 104-122, maio./ago. 2020.

1 Introdução

Em toda a sua trajetória, a Educação no Brasil foi diretamente influenciada pela divisão social em classes, o que resultou na chamada dualidade educacional: a educação formal proporcionava às elites o acesso aos conhecimentos científico-tecnológicos e histórico-sociais (CIAVATTA, 2005) e a educação profissional (por muito tempo, informal) era destinada à classe trabalhadora, promovendo a qualificação de mão de obra para atividades exclusivamente operacionais e, posteriormente, fabris (MOURA, 2007). Na busca pela superação dessa dicotomia, a proposta de Ensino Médio Integrado a cursos técnicos (EMI) não é somente preparar os alunos para o mercado de trabalho, mas também torná-los cidadãos críticos e reflexivos. Trata-se do conceito de formação integral, que abarca os conhecimentos específicos e gerais, incluindo os históricos, para o desenvolvimento omnilateral do indivíduo.

Ramos (2014) concebe que os humanos são seres histórico-sociais, pois a partir de suas atuações no mundo produzem conhecimento, com o intuito de satisfazer necessidades sociais e subjetivas. Neste sentido, entende-se que é por meio do trabalho que vão sendo produzidas e apropriadas a história da humanidade e a história do conhecimento. E assim, destaca-se a importância de democratizar o acesso ao conhecimento histórico, uma vez que todos produzem história por meio do trabalho e precisam ter consciência de seus papéis na sociedade.

No entanto, quando se fala em ensino de História, é inevitável observar a associação às aulas pouco interativas, em que muitas vezes se prioriza a memorização de fatos e datas. Assim, o aluno não se percebe inserido no que está sendo apresentado, não consegue relacionar o conhecimento ao seu cotidiano e nem refletir de que forma aquilo pode ter influência sobre a sua vida. Estes obstáculos dificultam que se atinja o objetivo da disciplina, que é a apropriação dos fatos passados, visando a associação ao presente e a projeção consciente do futuro, estimulando a autonomia intelectual e o pensamento crítico (SEVERO SOBRINHO, 2014).

Diante dessa necessidade de renovar as práticas de ensino, destacam-se as tecnologias, tão presentes no cotidiano de todos, que vêm sendo cada vez mais utilizadas de forma estratégica no processo de ensino-aprendizagem. Dentre elas destaca-se a aprendizagem móvel (*mobile learning* ou *m-learning*), que envolve a utilização de tecnologias móveis, com o objetivo de possibilitar a aprendizagem a qualquer hora e em qualquer lugar, por meio de aparelhos eletrônicos e digitais móveis em sala de aula, como os *smartphones*, por exemplo (UNESCO, 2014).

Outra área que vem crescendo no meio educacional é a de jogos educativos, em especial a aprendizagem baseada em jogos (*Game-Based Learning*), que utiliza jogos completos (e não somente elementos de jogos) em seu formato, sendo seu objetivo principal o ensino (ESQUIVEL, 2017). Existem plataformas que oferecem várias possibilidades de criação de *games*, como por exemplo, os *quizzes*, que são jogos baseados em questionários previamente inseridos.

Neste contexto, dadas as dificuldades no ensino-aprendizagem de História e o potencial motivador das tecnologias na educação, o objetivo desta pesquisa foi criar um conjunto de questionários (*quizzes*) que abordasse as relações de trabalho nos períodos históricos do Brasil, disponibilizando-os na plataforma Kahoot!. Para a orientação do professor aplicador, foi gerado um manual. Os *quizzes*, que são respondidos pelos alunos a partir de dispositivos e redes móveis, buscam incentivar a aprendizagem por meio da motivação e engajamento proporcionados pelo jogo. O intuito é, também, observar de que forma o produto educacional pode colaborar para o ensino-aprendizagem na disciplina de História no EMI.

2 Ensino Médio Integrado e Ensino de História

A formação profissional teve princípio no século XIX, e suas primeiras experiências tinham como objetivo amparar pobres e órfãos desfavorecidos social e financeiramente, prevenindo ações e condutas consideradas desviadas dos bons costumes (CAMPELLO, 2009; RAMOS, 2014). Neste cenário, já é possível notar a segregação social refletida na educação, gerando uma dualidade educacional.

Na década de 1930, a industrialização e a modernização das relações produtivas tornaram indispensável uma estruturação da educação, o que levou o governo, em consonância com a classe capitalista, a repensar a qualificação dos trabalhadores. Afinal, para lidar com os novos aparatos tecnológicos e maquinários era necessário não somente a execução de trabalho manual, mas também certa formação intelectual. A partir deste momento, a educação passa a ter regulamentação por meio de decretos e leis orgânicas. (MOURA, 2007; VIEIRA; SOUZA JUNIOR, 2016).

Durante as últimas décadas, as discussões relacionadas às demandas educacionais promoveram alterações na legislação do ensino profissional, com a proposta de superar a dicotomia entre educação geral e específica. Mas isso acabava não acontecendo, seja pela manutenção de currículos desiguais ou pelas dificuldades em se colocar a legislação em prática. Consequentemente, a proposta de educação pública, gratuita, laica e de qualidade a todos foi perdendo força, conservando-se a lógica de mercado (MOURA, 2007; TAVARES, 2012; VIEIRA; SOUZA JUNIOR, 2016).

Em 2003, diante da mudança de governo, as discussões no campo da educação profissional foram retomadas, trazendo novamente o debate sobre a educação politécnica, unitária e universal e a necessidade de se superar a dualidade entre cultura geral e técnica. Com isso, entre as propostas, foi elaborada uma solução transitória, porém viável, com intuito de promover um tipo de ensino médio que garantisse a integralidade das dimensões da formação básica e da profissional (MOURA, 2007).

Essa proposta ideológica leva em conta as constantes mudanças no mundo do trabalho e promove uma percepção atualizada quanto à relação entre ciências e trabalho, substituindo o simples “fazer” por ações que envolvam conhecimento científico, criatividade, criticidade e capacidades cognitivas (RAMOS, 2014). Kuenzer e Lima (2013) salientam a importância de se

desenvolver nos sujeitos a capacidade de associar teoria e prática, visando também a interação com as inovações tecnológicas. Sendo assim, torna-se essencial a integração de todas as dimensões da vida dos sujeitos no processo educativo para que se alcance a formação omnilateral e, para atingir esse objetivo, ressalta-se a importância do conhecimento histórico.

Para Ramos (2014, p. 107), “na perspectiva da relação entre parte-totalidade numa visão histórica, o conhecimento contemporâneo guarda em si a história da sua construção”. Isso porque a humanidade vem buscando compreender e transformar fenômenos sociais e naturais por meio dos conhecimentos ao longo da história. E a produção científica garante a transmissão dos conceitos por gerações, além de permitir questionamentos e superá-los pela construção de novos conhecimentos. Fica comprovada, então, a interdependência entre a apropriação do conhecimento histórico e os avanços que se espera em todos os aspectos da sociedade.

Ainda assim, muitos alunos não compreendem o papel desta disciplina na grade curricular e na sua vida. Caimi, em 2006, já questionava o porquê de os alunos não conseguirem significar a aprendizagem de História em suas vidas e não apreenderem os conhecimentos satisfatoriamente na educação básica. Fato é que aulas com conteúdos densos e extensos tornam-se maçantes e desinteressantes, dificultando a aprendizagem. Neste sentido, Silva Júnior, Silva e Santos (2013) sugerem que o uso de fontes e linguagens diversificadas pode colaborar para que o ensino de História cumpra sua função na formação do indivíduo, ressaltando que a compreensão da História não pode ser tida como algo acabado, mas aberta a interpretações. E como consideram Silva e Figueiredo (2013), não é mais possível resistir às mudanças trazidas pela tecnologia, sendo os recursos tecnológicos utilizados na dinamização das aulas, desenvolvimento da consciência crítica e motivação para a participação dos alunos nas aulas de História.

Contudo, não se pode esperar que a aplicação destas inovações garanta uma maior eficiência no ensino-aprendizagem por si só: o docente também deve aprimorar seu modo de pensar o ensino. Portanto, a introdução de novas propostas tecnológicas demonstra-se relevante para a educação integral e o ensino de História, se adaptadas, articuladas e contextualizadas.

3 Aprendizagem Móvel

A constante evolução tecnológica tem causado grandes mudanças na sociedade, inclusive nas relações de poder e de trabalho (MIZUKAMI et al., 2002 apud OLIVEIRA et al., 2018). Isso demanda da área educacional uma adequação para essa nova realidade, com intuito de promover aos alunos interações com as inovações tecnológicas, que atualmente também são essenciais no mundo do trabalho. Para Ramos (2014), os conceitos tecnologia, trabalho, ciência e cultura são indissociáveis e integrados à formação politécnica, sendo possível o desenvolvimento das potencialidades dos indivíduos e o atendimento ao princípio da formação integral.

As TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação), por exemplo, têm sido utilizadas para aprimorar a qualidade do ensino, colaborar para a inclusão social e o desenvolvimento socioeducativo e trazer mais interatividade e inovação (CHIOFI e OLIVEIRA, 2014). O uso de aparelhos móveis e tecnologias ubíquas têm sido destaque por disponibilizar informação instantaneamente, sendo a aprendizagem móvel uma TIC que utiliza tais tecnologias.

Como cita a UNESCO (2014), a aprendizagem móvel busca propiciar a acessibilidade a informações e conhecimentos, utilizando aparelhos eletrônicos, digitais, portáteis, com acesso à internet e aspectos multimídias, em qualquer lugar e hora, favorecendo, conforme Sagarmay Deb (2012, apud Lima, 2016) uma participação mais ativa e colaborativa. Além disso, de acordo com Belém (2014, apud Pereira, Pereira e Alves, 2015), tal participação é fundamental no engajamento dos alunos quanto à utilização de plataformas de aprendizagem móvel, sendo as interações mais valiosas do que a própria tecnologia, por propiciar condições motivacionais na aprendizagem.

Arancillo et al. (2012, apud Lima, 2016) ressaltam que a aprendizagem móvel pode ser usada como ferramenta auxiliar da aprendizagem, contanto que a maioria dos estudantes portem um aparelho móvel a maior parte do tempo. Para isso, considera-se o fato de que os aparelhos móveis e a internet têm se tornado cada vez mais acessíveis às diferentes classes sociais, contribuindo para a redução da desigualdade de oportunidades e colaborando para a superação da dualidade educacional.

Moraes (2017, p. 63), diz que

[...] há que se ter uma política educacional que possibilite aos cidadãos essa libertação por meio da apropriação crítica dos conhecimentos veiculados/produzidos com o auxílio das tecnologias. Na era das tecnologias digitais, estas não são libertadoras por si só. Somos nós que lhes atribuímos os sentidos e os rumos.

Assim, a inclusão digital deve promover a apropriação consciente da tecnologia, para que o aluno seja capaz de decidir como, quando e para que irá utilizá-la (DE LUCA, 2004; PELLANDA, 2005 apud AMORIM et al., 2016). Neste contexto, a aprendizagem móvel é destacada por propiciar o acesso à informação de forma mais interativa e estimulante, e dentre as opções para seu uso encontram-se os jogos digitais.

4 Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais

No contexto tecnológico, Prensky (2012) define “jogos” como formas de diversão e brincadeiras compostas por elementos estruturais básicos: regras, metas ou objetivos, resultados e *feedback*, conflito/competição/desafio/oposição, interação (social) e representação e enredo. No que diz respeito aos “jogos digitais”, o autor acrescenta outros elementos e vantagens: design; adaptabilidade; recompensa (vitória); interatividade com o jogo e resolução de problemas; automatização de detalhes e regras; são mais rápidos e possuem mais reações; são mais divertidos (experiências incomuns ou impossíveis); melhores representações gráficas;

podem ser jogados contra a inteligência artificial; atualização instantânea e número irrestrito de conteúdos e cenários.

O processo de gamificação surgiu a partir dos elementos básicos. Gamificação, de acordo com Deterding et al. (2011, apud Esquivel, 2017, p. 14), é “o uso de elementos presentes nos jogos em contextos externos aos mesmos”. Para Vianna et al. (2013, apud Figueiredo, Paz e Junqueira, 2015) “refere-se ao uso de mecanismos e dinâmicas de jogos para a resolução de problemas e para a motivação e o engajamento de um determinado público em uma atividade ou tarefa”.

Esquivel (2017) destaca que, após o surgimento da gamificação, outros termos referentes ao uso de jogos para aprendizagem foram aparecendo. Um deles é o *Game-Based Learning*, (Aprendizagem Baseada em Jogos), apresentado por Leitão (2013, p. 27) como:

[...] um processo de envolvimento rápido no qual os jogos de computador educacionais são integrados numa abordagem educacional tradicional. Este tipo de jogos motiva e ajuda os estudantes a adquirirem novos conhecimentos e habilidades de uma forma em que no ensino tradicional não seria viável ou poderia ser difícil de alcançar. Nestes jogos, educação e entretenimento coexistem e ajudam a alcançar melhores resultados de aprendizagem.

Com a utilização de jogos digitais e virtuais no contexto da Aprendizagem Baseada em Jogos, surgiu o termo *Digital Game-Based Learning*, (Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais). Prensky (2012 apud Oliveira et al., 2018, p.147) o define como “um processo interativo de alto envolvimento, que permite um diálogo mais equitativo entre teoria e prática [...] a união entre um conteúdo educacional e os jogos de computador”.

A Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais pode contribuir para a assimilação de conteúdos que as pessoas geralmente não se sentem motivadas a aprender (OLIVEIRA et al., 2018) e é eficaz por usar técnicas de aprendizagem interativa (não originadas de jogos) integradas às que são utilizadas em jogos comerciais (SENA et al., 2016).

Entende-se que por meio de jogos educacionais é possível, então, desenvolver a aprendizagem dos indivíduos, uma vez que envolve aspectos psicológicos, comportamentais, sociais, educacionais e cognitivos. Há também o fomento da formação integral, pois abrange elementos da vivência do aluno, considera seu cotidiano e integra novos conhecimentos de maneira interessante e transformadora.

No contexto da História, Sousa e Pereira (2015, p. 2) identificam que a oferta de jogos dessa temática cresce a cada dia, “[...] trazendo, reconstruindo e aproximando mundos distantes de nossa realidade, fazendo-nos imergir em ambientes históricos muitas vezes quase que perfeitos [...]”. Atualmente, existe uma diversidade de propostas de aplicação da aprendizagem baseada em jogos digitais, tendo sido escolhida para esta pesquisa uma plataforma para gamificação de conteúdo chamada Kahoot!.

5 Metodologia

Esta pesquisa foi classificada como de natureza aplicada, uma vez que buscou produzir conhecimentos para aplicação prática, e com objetivo explicativo, pois aprofundou o

conhecimento da realidade, explicando as causas e motivações de acontecimentos, por meio de análise, classificação e interpretação dos registros e fenômenos (GIL, 2010; PRODANOV; FREITAS, 2013).

O estudo de caso foi o procedimento selecionado por ser o mais apropriado para a verificação de um “fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real” (YIN, 2005 apud GIL, 2010, p. 54), e considerando-se “o caráter do estudo de caso, independente de sua linha metodológica, fica claro que ele apresenta alto valor para o estudo das inovações educacionais” (LEONARDOS; GOMES; WALKER, 1994, p. 12).

Os procedimentos técnicos escolhidos foram a revisão bibliográfica, que permite acessar amplamente os fenômenos que estão em foco no estudo, trazendo embasamento teórico (GIL, 2010; PRODANOV; FREITAS, 2013) e o questionário, que é um conjunto de questões articuladas de forma sistemática, com o objetivo de conhecer as opiniões dos indivíduos pesquisados sobre o assunto abordado no estudo (SEVERINO, 2007).

Trata-se de pesquisa quanti-qualitativa, dada a impossibilidade de eleger entre a abordagem quantitativa (tratamento dos dados numéricos de forma estatística) e qualitativa (interpretação e significação das informações por meio da análise desse conteúdo). Esta combinação permite uma visão de maior confiabilidade e ampla dos resultados (LAVILLE; DIONNE, 1999; SOUZA; KERBAUY, 2017).

Os procedimentos metodológicos foram esquematizados em cinco etapas:

- *Primeira etapa* – Estruturação teórica do trabalho: escolha do tema, levantamento bibliográfico preliminar, formulação de problema de pesquisa, organização da fundamentação teórica e elaboração de questionário para coleta de dados.
- *Segunda etapa* – Criação do produto educacional: estudo do tema para produção de questionários temáticos, criação de questionários para gamificação sobre relações de trabalho, análise e validação por profissional da área, transcrição dos questionários para a plataforma Kahoot!, elaboração da identidade visual do produto educacional e realização de testes.
- *Terceira etapa* – Aplicação do produto educacional e coleta de dados.
- *Quarta etapa* – Tratamento e análise de dados.
- *Quinta etapa* – Apresentação das considerações finais e elaboração de Manual do Professor.

6 Produto Educacional

A ferramenta selecionada para o desenvolvimento do produto educacional foi a plataforma Kahoot!, que disponibiliza versão gratuita para professores e alunos, na qual o objetivo é criar *quizzes* a partir da inserção de questões. Desta forma, o “responder questões” envolve vários elementos de jogos, como interatividade, pontuação, tempo, *ranking*, trilha sonora e design que remetem aos jogos comerciais, que são muito apreciados e acessados pelos jovens. É possível, também, incluir imagens e vídeos e escolher entre vários tipos de gamificação, dentre

elas o jogo individual ou em grupo, questões com uma ou mais respostas corretas e até perguntas abertas.

A plataforma pode ser acessada em computadores (por meio do site) e dispositivos móveis (por meio do site ou aplicativo). Apesar de disponibilizada em inglês, é possível utilizar a “tradução da página” nos navegadores de internet, o que facilita o acesso e a compreensão das informações.

Para o recurso didático proposto, o formato de jogo selecionado foi:

- Participação individual (um jogador por dispositivo móvel);
- Questões com quatro alternativas, sendo uma correta;
- Utilização de *ranking*;
- Tempo de 30 segundos por questão para responder;
- Inclusão de imagens;
- Uso de computador, caixas de som e projetor pelo docente e dispositivos móveis pelos discentes;
- Acesso pelo site da plataforma.

As questões gamificadas são limitadas a 95 caracteres nas perguntas e 60 em cada alternativa (incluindo espaços), garantindo melhor jogabilidade, dado o tempo cronometrado. Ao final de cada questão, são disponibilizados a pontuação e o *ranking* parcial dos cinco primeiros colocados e, após a última questão, é apresentado um *podium* final, considerando as três melhores pontuações totais. Vale enfatizar que a utilização de *ranking* é opcional.

O produto educacional consiste em um conjunto de questionários, divididos em dois níveis de dificuldade, que foram gamificados na plataforma Kahoot!, a ser aplicado em sala de aula com o uso de dispositivos móveis conectados à internet. O tema selecionado foi a História do Brasil, destacando as relações de trabalho e assuntos afins.

A História do Brasil foi dividida em Períodos, totalizando onze aulas e vinte e dois *quizzes* (um pré e um pós-aula para cada):

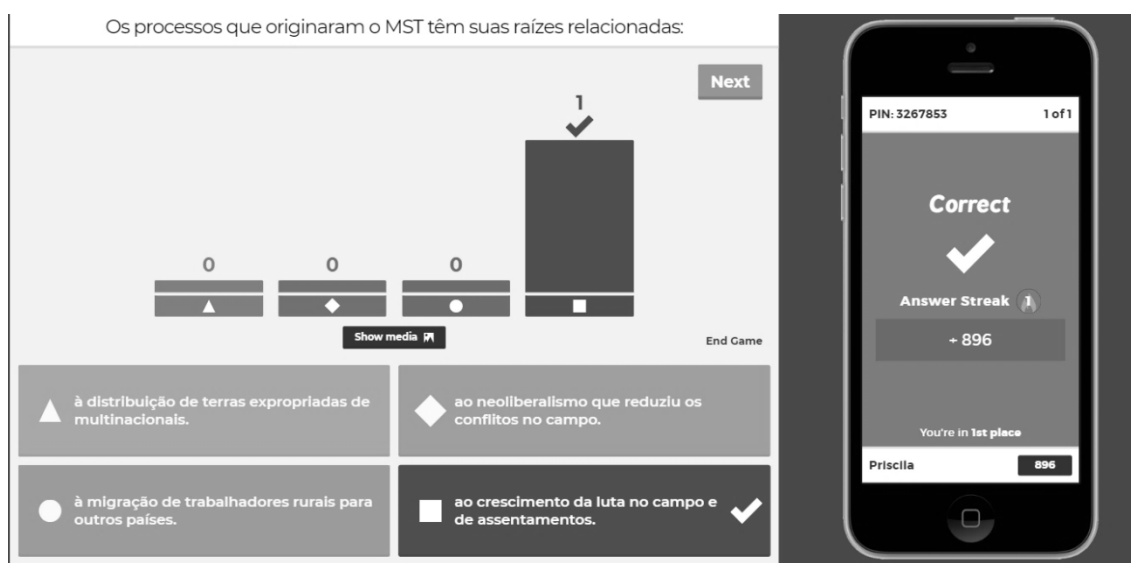
- Pré-Colonial;
- Colonial;
- Imperial (Primeiro Reinado, Regências, Segundo Reinado); e
- Republicano (República da Espada, República Oligárquica, Era Vargas, República Populista, Ditadura Militar, Nova República).

Figura 1: Captura de tela: à esquerda, visão do computador que será projetada na parede; à direita, visão no dispositivo móvel utilizado pelos alunos



Fonte: Questão gamificada pela autora - Kahoot!

Figura 2: Captura de tela: à esquerda, o resultado geral projetado do computador para a parede; à direita, visão no dispositivo móvel, após resposta correta



Fonte: Questão gamificada pela autora - Kahoot!

A elaboração e ministração dos conteúdos ficam a encargo do professor, considerando as necessidades de cada turma, as possibilidades habituais e os tópicos citados nos *quizzes* (vide Manual do Professor¹), de forma a correlacionar os fatos históricos com os eventos atuais e favorecer o maior envolvimento entre professor/alunos/conteúdo durante a aula.

¹ Acessível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/552628>.

O manual digital, que foi disponibilizado no repositório da EduCapes, garantindo o acesso a qualquer público, contém as orientações para a criação de conta na plataforma Kahoot! e a utilização dos *quizzes*, as questões pré e pós-aulas para cada período histórico, a alternativa correta de cada pergunta e um comentário que justifica tal resposta.

Os *quizzes* pré-aulas contêm três questões mais fáceis e têm como objetivos despertar interesse pelo assunto e verificar os conhecimentos prévios, para possíveis adaptações do conteúdo às necessidades de cada turma. Já os *quizzes* pós-aulas possuem cinco questões mais difíceis, utilizadas para revisão da aula, com a intenção de incentivar o aluno à reflexão sobre os acontecimentos e a conexão ao seu contexto social atual.

7 Estudo de Caso, Resultados e Discussão

A aplicação da pesquisa ocorreu no Instituto Federal de São Paulo – Câmpus São João da Boa Vista em 2018 e 2019. Considerando as aulas disponibilizadas para a pesquisa, os períodos abordados foram o “Pré-Colonial” e o “Colonial” para as turmas de 2018 e o “Período Imperial” (Primeiro Reinado e Regências) para as de 2019, com ministrações da própria pesquisadora.

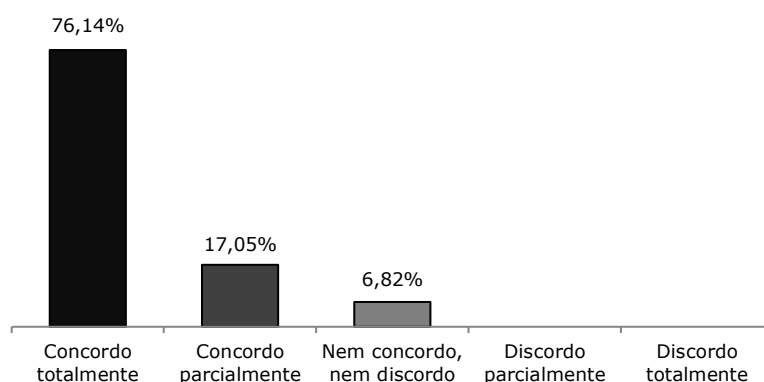
Após breve explicação sobre a pesquisa, iniciou-se a primeira etapa da aula, que consistiu na interação com o *quiz* pré-aula. Logo após, ocorreu uma breve explicação para cada questão, facilitando a compreensão da resposta correta. Na sequência, houve a ministração da aula temática, e ao seu término os alunos conectaram-se novamente à plataforma Kahoot! e responderam as cinco questões pós-aula. A justificativa para a resposta certa ocorreu em seguida.

As duas aulas foram sequenciais, tendo sido disponibilizado o questionário de pesquisa para ser respondido virtualmente ao final da segunda. O questionário continha doze questões dos tipos abertas, semiabertas e fechadas, estando dividido em três seções (caracterização do público, percepções quanto à disciplina de História e identificação das opiniões quanto ao uso de dispositivos móveis em sala de aula e ao produto educacional aplicado).

A primeira seção caracterizou o grupo como alunos do 4º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Informática, divididos em quatro turmas, totalizando 88 respondentes do questionário de pesquisa. Vale salientar que o referido produto educacional pode ser utilizado em quaisquer cursos de EMI e em outros contextos.

Na segunda seção, buscou-se verificar as percepções desses alunos em relação à disciplina de História. Sobre a importância que acreditavam ter a disciplina de História em suas formações, 67 (76,14%) concordaram totalmente; 15 (17,05%) concordaram parcialmente e 6 (6,81%) não concordaram, nem discordaram. As opções “Discordo parcialmente” e “Discordo totalmente” não foram apontadas (Gráfico 1).

Gráfico 1: "Em sua opinião, quão importante é a disciplina de História para a sua formação?"

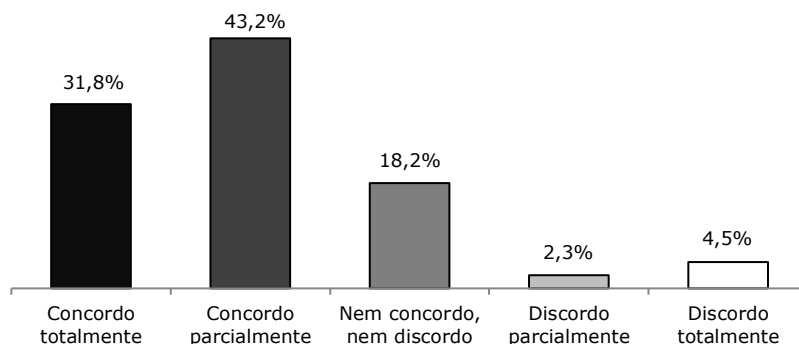


Fonte: autora.

Assim, foi possível constatar que a maioria dos alunos compreende a importância do conhecimento de fatos e acontecimentos históricos para a sua formação.

Na questão que tratava do interesse pelas aulas e conteúdo da disciplina, 28 (31,8%) optaram por "Concordo totalmente", 38 (43,2%) por "Concordo parcialmente", 16 (18,2%) por "Nem concordo, nem discordo", 2 (2,3%) por "Discordo parcialmente" e 4 (4,5%) por "Discordo totalmente" (Gráfico 2).

Gráfico 2: "As aulas e os conteúdos sobre História costumam despertar o seu interesse?"

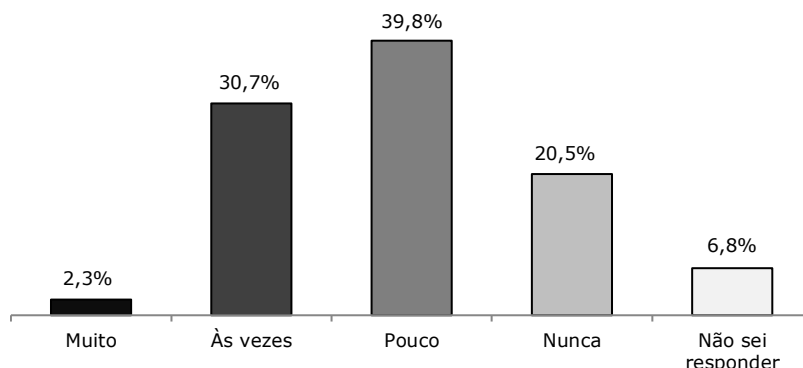


Fonte: autora.

Grande parte dos participantes demonstrou ter interesse pelos conhecimentos históricos, mas aproximadamente um quarto deles não se sente estimulado ao aprendizado de História.

Questionados sobre a frequência de utilização de recursos e/ou tecnologias digitais nas aulas de História, 2 (2,3%) responderam "Muito", 27 (30,7%) optaram por "Às vezes", 35 (39,8%) entenderam que "Pouco", 18 (20,5%) selecionaram "Nunca" e 6 (6,8%) justificaram com "Não sei responder" (Gráfico 3).

Gráfico 3: "Nas aulas de História, é costume serem utilizados um ou mais recursos e/ou tecnologias digitais?"



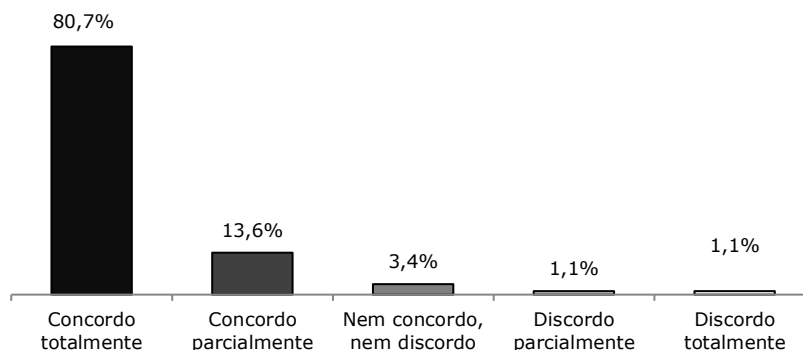
Fonte: autora.

Com maioria de respostas em "às vezes" e "pouco", conclui-se que o uso de recursos tecnológicos ainda não é utilizado com frequência nas aulas de História, elementos estes que poderiam promover experiências mais motivadoras e que colaborassem para a participação dos alunos.

Àqueles que escolheram as três primeiras alternativas da questão 3, ainda foi perguntado quais eram os recursos e/ou tecnologias digitais empregados nas aulas. Das 68 citações, a maioria referiu-se ao uso de celulares e do aplicativo Whatsapp (disponibilização de materiais e tarefas), apresentações de slides e projeções e também a utilização de computadores e internet. Menos citados, constam a exibição de vídeos e envio de arquivos digitais. Nesta análise, verificou-se que os dispositivos móveis e internet até são usados durante a aula, mas unicamente para a disponibilização de materiais, o que restringe a interatividade de alunos, professor e conteúdo entre si. Por sua vez, os computadores e equipamentos de projeção fazem parte da infraestrutura das salas de aula e laboratórios, sendo aparatos já comuns a alunos e docentes do Câmpus.

A terceira seção buscou a opinião quanto ao uso de dispositivos móveis em sala de aula e sobre o produto educacional. Sua primeira questão solicitou a opinião dos participantes quanto à colaboração que recursos e tecnologias digitais poderia ter para tornar as aulas História mais dinâmicas e participativas, tendo 71 (80,7%) dos participantes concordado totalmente, 12 (13,6%) concordado parcialmente, 3 (3,4%) não concordado e nem discordado, 1 (1,1%) discordado parcialmente e 1 (1,1%) discordado totalmente (Gráfico 4).

Gráfico 4: "Você acredita que o uso de recursos e tecnologias digitais para o ensino de História pode tornar as aulas mais dinâmicas e participativas?"

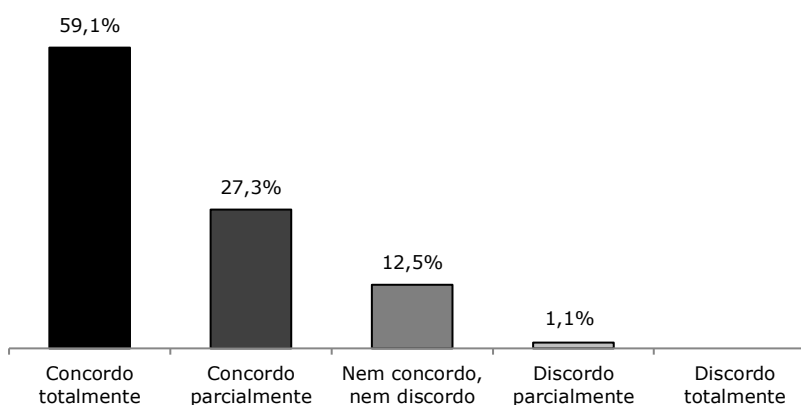


Fonte: autora.

Esse resultado comprovou que o uso de recursos tecnológicos é bem aceito pelos discentes, pois compreendem que tais aplicações podem tornar as aulas mais dinâmicas e participativas.

Aos alunos também foi perguntado sobre a colaboração dos *quizzes* no sentido de melhorar a compreensão quanto às relações de trabalho nos períodos históricos apresentados. Assim, 52 (59,1%) selecionaram "Concordo totalmente", 24 (27,3%) "Concordo parcialmente", 11 (12,5%) "Nem concordo, nem discordo", 1 (1,1%) "Discordo parcialmente e nenhum "Discordo totalmente" (Gráfico 5).

Gráfico 5: "Em sua opinião, a utilização dos quizzes na plataforma Kahoot! colaborou para uma melhor compreensão quanto às relações de trabalho em cada período histórico do Brasil?"



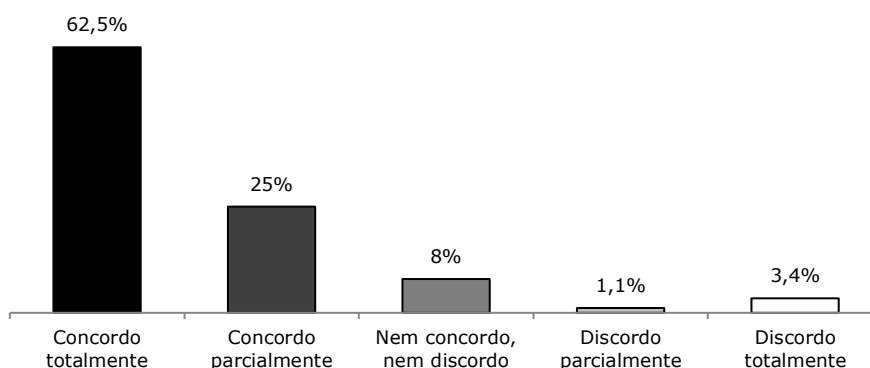
Fonte: autora

Observou-se que a maioria (86,4%) dos alunos sugeriu que a aplicação do recurso didático durante as aulas cooperou para a compreensão sobre as relações de trabalho nos períodos históricos estudados, sendo este o foco temático do produto educacional.

Quando perguntados sobre o poder do recurso didático em despertar mais interesses e motivação a participarem das aulas, 55 (62,5%) concordaram totalmente, 22 (25%)

concordaram parcialmente, 7 (8%) não concordaram nem discordaram, 1 (1,1%) discordou parcialmente e 3 (3,4%) discordaram totalmente (Gráfico 6).

Gráfico 6: "Você se sentiu mais interessado e motivado a participar das aulas em que o recurso didático proposto foi utilizado?"



Fonte: autora.

O resultado comprova que para 87,5% dos alunos, o produto educacional aumentou o interesse e a motivação para participar das aulas propostas, quando comparadas às aulas tradicionais.

Na próxima pergunta, foi indagado se, na opinião deles, o uso de dispositivos móveis de forma consciente e direcionada em sala de aula poderia colaborar ou atrapalhar no ensino-aprendizagem. Para 84 alunos (95,5%) a resposta foi "Colaborar", para 1 (1,1%) foi "Atrapalhar" e que escolheram "Não sei responder" foram 3 (3,4%). O resultado comprova que a maior parte dos pesquisados vê de forma positiva a utilização de dispositivos móveis durante as aulas (de forma consciente e direcionada), podendo colaborar para o trabalho do professor e o aprendizado do aluno. Para isso, é importante que a atenção dos alunos esteja voltada à aula, sem distração com os aparelhos, e neste caso, os *quizzes* são favoráveis, por exigirem uma interação com concentração e velocidade.

Em seguida, solicitou-se a opinião dos pesquisados quanto ao recurso didático e ao uso de dispositivos móveis nas aulas, indicando pontos positivos e negativos, resultando 147 apontamentos positivos, 23 negativos e 1 indiferente. O uso do produto educacional e de dispositivos móveis durante a aula foi considerado bastante interessante. Os apontamentos positivos quanto ao produto educacional e aos dispositivos móveis foram sintetizados em: tornaram a aula mais interessante, divertida, atrativa, dinâmica e motivaram a participação; aceleraram e facilitaram o aprendizado e a associação dos conteúdos; estimularam a concentração e a atenção durante a aula; promoveram interações (alunos-professor-conteúdo), participação coletiva e competitividade saudável. Com estas avaliações, foi possível verificar que vários objetivos da pesquisa foram alcançados com a aplicação do produto educacional, como provocar o interesse, incentivar a compreensão e articulação entre conteúdo e realidade do aluno, motivar interações e participação, dinamizar a aula e colaborar para a concentração.

Sobre as respostas negativas, os apontamentos mais relevantes relacionaram-se às dificuldades de conexão (a partir de seus dispositivos móveis) com a internet *wi-fi* disponibilizada pela instituição de ensino; ao receio de haver dispersão da atenção, por causa de interações entre alunos ou com os *smartphones*, às desvantagens para aqueles que possuem celulares mais lentos e à necessidade de melhorar a interação dos alunos.

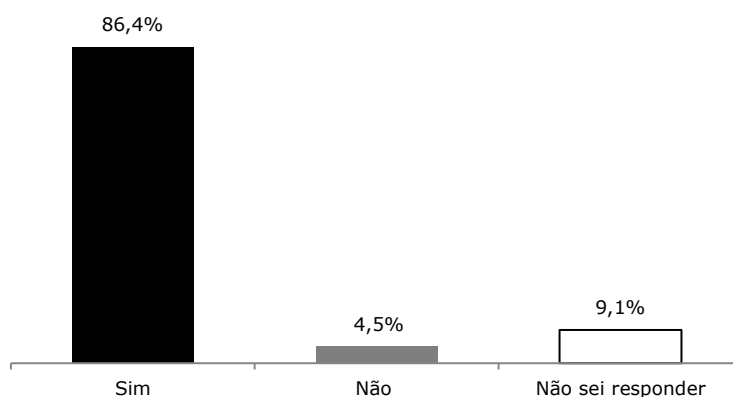
No que trata da infraestrutura escolar (conexão à internet *wi-fi*) e dos aparelhos (velocidade no processamento da informação), tais itens não são concebidos como pontos negativos do produto educacional em si, mas como agentes externos que podem trazer influência e/ou limitação para a eficiência da aplicação. Neste sentido, evidencia-se a necessidade de verificação prévia das condições destes agentes, de forma a favorecer a utilização destas tecnologias em sala de aula.

Quanto à apreensão pela ocorrência de dispersão dos alunos, ressalta-se que a distração costuma ser minimizada durante os jogos, dada a exigência de velocidade e de raciocínio para responder. Independente do tipo de aula ministrada, é corriqueiro ao docente lidar e encontrar soluções para situações como as citadas. A interação com os dispositivos móveis deve ser pautada por diálogo, responsabilidade e confiança mútua entre professor/aluno, sendo cada caso analisado individualmente, na busca da melhor forma de conduzir a aula, incluída a possibilidade de guardar os aparelhos durante as explicações.

Referente à interação entre alunos, docente e conteúdo, a adaptação da aula para este objetivo deve ser realizada pelo professor, que preparará e conduzirá a aula conforme as necessidades da turma.

Na última questão, foi solicitado aos alunos que avaliassem a contribuição que o produto educacional pode oferecer para a reflexão sobre as relações de trabalho durante a história e a associação com suas realidades. Esta questão, em especial, trata da relevância do produto educacional na formação dos alunos, considerando os conceitos do EMI utilizados neste trabalho. Na percepção de 76 (86,4%) dos discentes estas atividades podem contribuir, para 4 (4,5%) elas podem não colaborar e 8 (9,1%) não souberam responder (Gráfico 7).

Gráfico 7: "Em sua opinião, estas atividades podem contribuir para a sua reflexão sobre as diferentes formas e relações de trabalho nos períodos históricos e para a associação ao seu cotidiano?"



Fonte: autora.

Assim, a maioria dos alunos considerou que o recurso contribuiu para sua reflexão sobre o tema proposto, que visava provocar o pensamento crítico sobre os fatos históricos, relacionando-os ao presente, de forma a colaborar para a formação de cidadãos com consciência de seus papéis na sociedade.

8 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo a criação de um produto educacional que colaborasse para o ensino de História, considerando dificuldades como desinteresse pelos conteúdos e metodologias de ensino pouco motivadoras.

Se a proposta do Ensino Médio Integrado é proporcionar uma formação omnilateral, na qual o indivíduo se apropria de diferentes conhecimentos e a partir deles constrói sua história, torna-se imprescindível aprender e refletir sobre os fatos históricos que embasam o presente. Por isso, a necessidade de se propor novas formas para se ensinar História encaminhou a pesquisa para o envolvimento de tecnologias no desenvolvimento do produto educacional, considerando a familiaridade dos jovens com essas inovações. A escolha do tema "Relações de trabalho na História do Brasil" pautou-se na abordagem de assuntos importantes para o futuro trabalhador, podendo ser associados a sua realidade e provocar a reflexão.

Desta forma, foi idealizado um recurso didático envolvendo jogos digitais e dispositivos móveis. A sua aplicação foi realizada com alunos do 4º ano do Ensino Médio Integrado – informática, tendo sido avaliado positivamente em aspectos como: tornar a aula mais interessante e dinâmica, motivar a participação, facilitar o aprendizado e a associação dos conteúdos ao cotidiano, estimular a concentração e a atenção durante a aula, promover a participação coletiva e interações diversas.

Alguns possíveis obstáculos tecnológicos foram apontados, como dificuldades de conexão com a internet *wi-fi* e problemas com celulares lentos. Desta forma, orienta-se a prévia verificação de infraestrutura e suporte tecnológico na escola, considerando-se a quantidade de

alunos participantes, a disponibilidade, a estabilidade, a velocidade e o alcance do *wi-fi*. Quanto à lentidão dos dispositivos móveis, sugere-se a adaptação do jogo (um celular por dupla ou equipe).

A partir dos resultados, foi possível verificar que o produto educacional, na percepção dos participantes, pode colaborar para o ensino-aprendizagem na disciplina de História no Ensino Médio Integrado, uma vez que despertou o interesse e os motivou à participação ativa das aulas, promovendo interação com o conteúdo a partir de tecnologias e jogos no aprendizado. Além disso, destacar questões históricas que influenciam a vida do cidadão (políticas, sociais, educacionais e trabalhistas) foi considerado um estímulo à reflexão e articulação à situação contemporânea, concluindo-se que o material possui aspectos contributivos à proposta de

formação omnilateral no Ensino Médio Integrado e para a busca da superação da dualidade educacional.

Além disso, entendeu-se que os *quizzes* podem proporcionar maior motivação e engajamento nas aulas por incentivar os alunos a observarem a influência dos acontecimentos em suas vidas e identificarem-se como parte do processo de construção do presente da sociedade. A associação de jogos digitais ao conteúdo também pode estimular a participação nas aulas, uma vez que esse tipo de TIC não costuma ser utilizado e os *quizzes* gamificados na plataforma *Game-Based Learning* contêm semelhanças com os jogos comerciais, como *layout*, trilha sonora, cores, formas, *ranking* e tempo cronometrado.

Considerando a avaliação positiva, evidencia-se a importância do desenvolvimento de produtos educacionais que auxiliem o docente do Ensino Médio Integrado na promoção da educação integradora e que contribuam para a proposta de educação libertadora, estimulando os sujeitos a participarem ativamente da construção da sociedade que desejam.

Referências

AMORIM, M. C. M. S. et al. Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. In: *Educação & Realidade*, v.41, n.1, p. 91-115, jan./mar. 2016. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/56109>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

CAIMI, F. E. Por que os alunos (não) aprendem História? Reflexões sobre ensino, aprendizagem e formação de professores de História. *Tempo*, [s.l.], v. 11, n. 21, p.17-32, jun. 2006. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <www.scielo.br/pdf/tem/v11n21/v11n21a03>. Acesso em: 23 abr 2018.

CAMPELLO, A. M. Dualidade Educacional. In: PEREIRA, I. B.; LIMA, J. C. F. (Org.). *Dicionário da Educação Profissional em Saúde*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz – Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, 2009 (online). Disponível em: <<http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/duaedu.html>>. Acesso em: 26 dez. 2017.

CHIOFI, L. C.; OLIVEIRA, M. R. F. O uso das tecnologias educacionais como ferramenta didática no processo de ensino e aprendizagem. *III Jornada de didática: desafios para a docência e II seminário de pesquisa do CEMAD*. p. 329-337, 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/anais-da-iii-jornada-de-didatica-desafios-para-a-docencia-e-ii-seminario-de-pesquisa-do-cemad.php>>. Acesso em: 13 jan. 2018.

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. *Trabalho Necessário*, v.3, n.3, 2005. Disponível em: <http://www.uff.br/trabalhonecessario/images/TN_03/TN3_CIAVATTA.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2017.

ESQUIVEL, H. C. R. *Gamificação no ensino da matemática: uma experiência no ensino fundamental*. 2017. 64 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2017. Disponível em: <https://sca.profmam-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150510921>. Acesso em: 18 mai. 2018.

FIGUEIREDO, M., PAZ, T., JUNQUEIRA, E. Gamificação e educação: um estado da arte das pesquisas realizadas no Brasil. *Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 2015. Disponível em: <www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6248>. Acesso: 27 out. 2017.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KUENZER, A. Z.; LIMA, H. R. As relações entre o mundo do trabalho e a escola: a alternância como possibilidade de integração. *Educação UFSM*, v. 38, n. 3, p. 523-536, set./dez. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reeducacao/article/view/8989>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A construção do saber: manual da pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LEITÃO, R. M. V. *Aprendizagem baseada em jogos: realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos*. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em Expressão Gráfica e Audiovisual). Programa de Pós-Graduação em Expressão Gráfica e Audiovisual, Universidade Aberta. Lisboa, 2013. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/3015>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

LEONARDOS, A. N.; GOMES, C. A.; WALKER, R. K. Estudo de caso aplicado às inovações educacionais: uma metodologia (edição reformulada). Série Documental. *Inovações*, n. 4, jul. 2014. Brasília: INEP/MEC, 1994. Disponível em: < <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001872.pdf> >. Acesso em: 01 jun. 2018.

LIMA, R. G. Depois do e- e do b-, o m- e o u-(learning): uma breve incursão pelos paradigmas emergentes da educação à distância. *História: Revista da FLUP*. IV Série, vol. 6, p. 141-157, 2016. Universidade do Porto. Disponível em: <<http://ojs.letras.up.pt/index.php/historia/article/view/1723>>. Acesso em: 19 mai. 2018.

MORAES, R. A. Educação, trabalho e novas tecnologias: o debate teórico. In: Pereira, M. F. R.; Moraes, R. A; Teruya, T. K. (Orgs). *Educação a distância (EaD): reflexões críticas e práticas*. 1 ed. Uberlândia: Editora Navegando, v.1, p. 55-66, 2017. Disponível em: <https://www.ead.unb.br/arquivos/livros/ead_reflexoes_critica_praticas.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2018.

MOURA, D. H. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectiva de integração. *Holos*, Natal, v.2, p.1-27, 2007. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/11/110>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

OLIVEIRA, M. R. et al. Aprendizagem baseada em jogos digitais: Uso de simulador de estratégia como instrumento pedagógico na educação a distância. In: *Educação no Século XXI*. 1 ed. v. 5. Belo Horizonte: Poisson, 2018. Cap. 20, p. 146-151. E-book. Disponível em: <<http://poisson.com.br/bs/produto/educacao-no-seculo-xxi-volume-5/>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

PEREIRA, P. C.; PEREIRA, R. S.; ALVES, J. C. Ambientes virtuais e mídias de comunicação, abordando a explosão das mídias na sociedade da informação e seu impacto na aprendizagem - o uso do WhatsApp como plataforma de m-learning. *Revista Mosaico*, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 29-41, 2015. Disponível em: <<http://editorauss.uss.br/index.php/RM/article/view/130>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

PRENSKY, Marc. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. E-book. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

RAMOS, M. N. *História e política da educação profissional*. 1 ed. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. (Coleção formação pedagógica; v. 5). Disponível em: <<http://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Hist%C3%B3ria-e-pol%C3%ADtica-da-educa%C3%A7%C3%A3o-profissional.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

SENA, S. et al. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos. *RENOTE*, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 1-11, 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.67323>. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/67323>>. Acesso em: 21 mai. 2018.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico*. 23 ed. ver. atual. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p.

SEVERO SOBRINHO, A. *A História não é "decoreba": Os desafios do Ensino de História no Ensino Médio na Escola Estadual Adriano Feitosa - Tavares - PB*. 2014. 62 f. Monografia (Especialização) - Curso de Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares, Universidade Estadual da Paraíba, Princesa Isabel, 2014. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/6652>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

SILVA, C. G.; FIGUEIREDO, V. F. Os desafios da educação contemporânea: o ensino de História e o emprego das novas tecnologias. *Revista Osis*, [s.l.], v. 13, n. 1, p.99-119, 27 set. 2013. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/o.v13i1.20483>. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/Osis/article/view/20483>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

SILVA JÚNIOR, A. F.; SILVA, L. M. R.; SANTOS, R. M. Dossiê: Linguagens, tecnologias da informação e ensino de História. *Revista Osis*, [s.l.], v. 13, n. 1, p.9-14, 27 set. 2013. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/o.v13i1.26611>. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/Osis/article/download/26611/15166>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

SOUSA, L. L.; PEREIRA, A. L. Jogos digitais no ensino de História: aliando os games às práticas de ensino tradicionais. *Anais V Encontro de Iniciação à Docência da UEPB*. Universidade do Estado da Paraíba. [s.l.]: Editora Realize, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/TRABALHO_EV043_MD1_SA6_ID45_29062015085818.pdf>. Acesso em: 21 mai 2018.

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. *Educação e Filosofia*, Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/29099>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

TAVARES, M. G. Evolução da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica: as etapas históricas da educação profissional no Brasil. In: ANPED SUL – SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9, 2012, Caxias do Sul. *Apresentação*. Caxias do Sul: Conferências USC, 2012, p. 1-21. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/177/103>>. Acesso em: 26 dez. 2017.

UNESCO. *Policy Guidelines for Mobile Learning*. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2017.

VIEIRA, A. M. D. P.; SOUZA JUNIOR, A. A educação profissional no Brasil. *Revista Interações*, [s.l.], v. 12, n. 40, p 152-169, 2016. Disponível em: <<http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/10691/7655>>. Acesso em 26 dez. 2017.

Recebido em novembro de 2019.

Aprovado para publicação em junho de 2020.

Priscila Cabreira de Freitas

Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Brasil, pricabreira1@gmail.com

Danilo Fischer

Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Brasil, daniolfischer4@gmail.com

Nemésio Freitas Duarte Filho

Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional – Docente em Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, Brasil, nemesiofreitas@gmail.com

Kahoot! no Ensino Superior: razões para a gamificação das aulas por meio de uma ferramenta digital de *quizzes*

Kahoot! in Higher Education: reasons for the gamification of classes through a digital quizzes tool

Aline Espig

Universidade Regional de Blumenau

Maria José Carvalho de Souza Domingues

Universidade Regional de Blumenau

Resumo: Áreas tradicionais de ensino são percebidas como monótonas e pouco práticas. A utilização da gamificação tende a tornar o ensino ativo e reduzir o distanciamento entre alunos e professores. O objetivo deste estudo foi responder quais são as características percebidas pelos professores usuários do Kahoot! que contribuem para a sua adoção como apoio ao ensino em administração e contabilidade. A teoria utilizada nesta análise foi a da Difusão Tecnológica, que aponta a existência de características e atributos que afetam sua adoção. A pesquisa foi aplicada a professores do estado de Santa Catarina - Brasil. O retorno foi de 30 professores usuários do Kahoot!. Os dados foram analisados através de regressão linear múltipla. Os resultados apresentam que entre "vantagem relativa", "compatibilidade", "experimentação", "facilidade de uso", "imagem", "uso voluntário", "visibilidade" e "demonstração de resultado", somente, a característica facilidade de uso foi considerada fator de influência para a adoção ao uso do Kahoot!.

Palavras-chave: Kahoot!. Difusão tecnológica. Gamificação.

Abstract: Traditional teaching areas are perceived as monotonous and impractical. The use of gamification tends to make teaching active and reduce the gap between students and teachers. The objective of this study is to analyze which characteristics are perceived by lecturers who use *Kahoot!* that contribute to its adoption as a support tool for teaching in administration and accounting. The theory used in this analysis was the Technological Diffusion theory, which points out that there are characteristics and attributes that affect its adoption. The research was applied to lecturers in the state of Santa Catarina - Brazil. There were thirty respondent lecturers who use *Kahoot!*. The data were analyzed applying multiple linear regression. The results show that among "relative advantage", "compatibility", "experimentation", "ease of use", "image", "voluntary use", "visibility", and "demonstration of results", only the "ease of use" characteristic was considered a factor of influence for the adoption of the use of *Kahoot!*.

Keywords: Kahoot!. Technological diffusion. Gamification.

ESPIG, Aline; DOMINGUES, Maria José Carvalho de Souza. Kahoot! no Ensino Superior: razões para a gamificação das aulas por meio de uma ferramenta digital de quizzes. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 123-141, maio./ago. 2020.

1 Introdução

As tecnologias de informação e comunicação estão possibilitando novas formas de aprendizagem (ARETIO, 2019). Essas novas formas vêm apresentando-se como algo indispensável, tendo em vista a dificuldade que os métodos de ensino convencionais têm em atrair a atenção dos estudantes (NASU; AFONSO, 2018).

Neste cenário, o chamado “ensino convencional” não é mais suficiente para atrair a atenção dos alunos, sendo este composto por diversos fatores como a infraestrutura ultrapassada das salas de aula (CUNHA et al., 2013), a discrepância existente entre os métodos de ensino e as práticas do mercado de trabalho e, principalmente, o distanciamento entre os estudantes e os professores (BORNAL et al., 2018). Por esses motivos, buscar práticas docentes que considerem os estilos de aprendizagem de cada aluno é fundamental, indo ao encontro dos chamados métodos ativos de aprendizagem, ou seja, os métodos que visam tirar a passividade dos estudantes (BORNAL et al., 2018).

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como metodologias ativas pode ser feito através de gamificação, com a ferramenta de *quizzes*, utilizando o sistema de resposta do estudante (SRE). Nos *quizzes*, aplicam-se perguntas e respostas utilizando os dispositivos móveis dos estudantes, nos quais o docente apresenta uma questão (geralmente de múltipla escolha), e os estudantes respondem por meio do aplicativo. Assim, o *software* recebe a resposta pela internet, dando um *feedback* aos alunos e professores (NASU; AFONSO, 2018; ALMENARA; ROBLES, 2018). Enquanto em um método de ensino convencional o *feedback* pode vir apenas na avaliação formal, com o uso de *quizzes*, o docente pode ter um panorama da aprendizagem dos estudantes ao seu método de ensino no mesmo dia.

Além disso, Bernal et al. (2018) apontam que a interação do formato gamificado de aplicativos de *quizzes* apresenta um efeito de engajamento nos estudantes, relaxamento e até de prazer para algumas pessoas, principalmente, as que têm uma rotina cansativa. Esses benefícios são advindos da recompensa recebida (pontuação), característica marcante de todo jogo. Assim, as inovações tecnológicas na educação e a aplicação de *quizzes* com utilização de *smartphones* ou *laptops* pelos estudantes vêm apresentando efeitos positivos (DABBAGH; FAKE; ZHANG, 2019). Um dos recursos mais utilizados atualmente – e que usa o sistema SRE em formato gamificado – é o ambiente de jogo chamado “Kahoot!”. Em 2019, mais de 2,5 bilhões de pessoas, de mais de 200 países, já haviam jogado Kahoot! (VICK, 2019).

O Kahoot! é uma ferramenta de jogo gratuita para gamificação e consiste em uma plataforma *on-line* para a realização de testes de múltipla escolha (GUARDIA, 2019). Wang e Tahir (2020) apontam que, na utilização do Kahoot!, a sala de aula é transformada temporariamente em um *game show*, o professor é o apresentador e os alunos são os candidatos, sendo esse cenário aprimorado a partir de meios de áudio e gráficos, pontos, placares e pódio, que tendem a contribuir para uma experiência de aprendizagem divertida e positiva.

Conquanto o aplicativo seja bastante utilizado, em uma revisão da literatura de Wang e Tahir (2020) sobre o Kahoot!, percebeu-se que ainda há espaço para muitos estudos empíricos, entre eles, destaca-se a percepção de alunos e professores.

Quanto aos professores, a adoção ou não de tecnologias como o Kahoot! está associada aos motivos ou às características pelos quais tomam ou não a decisão de utilizá-las, tal adoção ou aceitação permeia a teoria da difusão da inovação tecnológica (TDI) de Rogers (1983). Diversas pesquisas (DAVIS et al., 1989; MOORE; BENBASAT, 1991; IGBARIA et al., 1995; AGARWAL; PRASAD, 2000; VENKATESH; DAVIS, 2000; LEWIS; AGARWAL; SAMBAMURTHY, 2003; VENKATESH et al., 2003; COMPEAU; MEISTER; HIGGINS, 2007; PÉREZ et al., 2012) abordam a adoção e a inovação tecnológica em relação a diversos tipos de inovação, tendo os pesquisadores o intuito de compreender as características relacionadas ao processo de aceitação de tecnologia na prática ou intenção de uso no ambiente de trabalho e/ou em tarefas produtivas (LEAL, 2012). Porém os resultados de pesquisas empíricas não são homogêneos.

Dessa forma, embora a gamificação aparente ser promissora na educação, há a necessidade de mais evidências empíricas de sua utilidade e capacidade de aumentar o interesse de quem a utiliza em um contexto educacional (SILVA; RODRIGUES; LEAL, 2019). Destaca-se, ainda, a importância desses estudos no contexto brasileiro, em que se verifica a falta de um ambiente que propicie o engajamento do aluno (TALOMEI, 2017). Para que os professores de fato venham a utilizar a ferramenta de gamificação (que pode ser uma opção para o aumento do interesse dos alunos), é necessário entender quais características os influenciam. Não foram encontradas pesquisas que investigassem essas características na utilização do Kahoot! em nenhum contexto.

Aponta-se, também, que, nos cursos de administração e contabilidade, suas disciplinas carecem de tecnologia e conteúdo prático na visão dos alunos, o que faz com que estes fiquem desinteressados, por considerarem o processo de ensino monótono (NASU; NOGUEIRA, 2019). Nessas disciplinas, a gamificação é um grande desafio para a educação, particularmente, em instituições de Ensino Superior (IES), em um contexto tão tradicional, como é o caso de ambos os cursos mencionados, além de outras disciplinas (LOPES et al., 2019). Nestas disciplinas, já foram apontadas evidências de que em cursos de contabilidade, a aplicação de estratégias de gamificação acabam por aumentar o nível de entendimento, participação individual e em grupo e interação (GÓMEZ; MONROY, 2018).

De acordo com Cunha et al. (2013), para os alunos de contabilidade, os atributos considerados prioritários no aprimoramento do curso de ciências contábeis são a utilização de laboratório para resolução de exercícios, modernidade e a infraestrutura das salas de aula. Nesta disciplina, o uso de novas tecnologias propicia que os discentes interajam com demais alunos (DE VARGAS; SCHERER; GARCIA, 2020). Percebe-se que a gamificação, aliada a tecnologia, além de ser um desafio no ensino de administração e contabilidade, por conta dos temas e métodos tradicionais de ensino, é também uma tendência percebida e buscada pelos alunos.

Então, este artigo tem a seguinte questão problema: Quais são as características percebidas pelos professores usuários do Kahoot! que contribuem para a sua adoção como ferramenta de apoio ao ensino em administração e contabilidade? Assim, o objetivo desta pesquisa foi o de

identificar as principais características percebidas no uso do Kahoot!, nesse sentido, levando em consideração os aspectos que contribuem para a sua utilização como ferramenta de apoio aos professores do Ensino Superior de administração e contabilidade.

Similarmente à proposta do presente artigo, Pérez et al. (2012) investigaram a adoção da inovação tecnológica "Moodle" por professores universitários, assim, analisando a percepção das características levantadas por Rogers (1983) e Moore e Benbasat (1991), e constataram que facilidade de uso, experimentação, vantagem relativa e uso voluntário são as que levam os professores a utilizarem a plataforma.

Gunter e Braga (2018) ainda apresentam, em sua pesquisa na área das ciências humanas, que professores relatam que a falta de equipamento escolar e a necessidade de um currículo de tecnologias emergentes podem indicar um baixo grau de compatibilidade, o que apontaria que um novo sistema de valores é necessário para sua adoção.

Outra pesquisa que analisou a questão da adoção da inovação tecnológica por professores de administração e contabilidade foi realizada por Leal (2012), que constatou que as características percebidas pelos professores como influenciadoras da adoção e do uso da inovação tecnológica de ambiente virtual de aprendizagem (AVA) são, respectivamente, a compatibilidade, vantagem relativa e a demonstração de resultado. Já a facilidade de uso, experimentação, visibilidade, imagem, uso voluntário e tempo de experiência não apresentaram significância.

Percebe-se, assim, que, quanto à percepção das características da TDI que influenciam a adoção a uma inovação tecnológica no ensino, os resultados divergem conforme a inovação, e não se percebe uma concordância entre os autores em pesquisas empíricas. Ainda quanto à adoção de inovações tecnológicas na educação com base nas características apontadas por Rogers (1983), Gunter e Braga (2018) revelam que, apesar da adoção de dispositivos móveis pela sociedade, ainda precisamos saber se os professores percebem esses artefatos como uma inovação e qual é o seu potencial para o desenvolvimento e a prática do professor, o que pode estar influenciando os resultados de pesquisas empíricas.

Sendo assim, além do preenchimento de lacunas, esta pesquisa visa servir como fonte de informação para formuladores de aplicativos, dirigentes de instituições de ensino, professores e investigadores com o intuito de intensificar características que favorecem ao uso do aplicativo de jogo Kahoot!, e, portanto, aumentar o engajamento dos alunos e propiciar respostas rápidas de desempenho destes.

2 Referencial Teórico

Frente ao desafio atual da educação, que traz consigo elevados índices de evasão e repetência (VALENTE, 2014), tem-se um cenário no qual a tecnologia vem ganhando espaço. Para que seja possível enfrentar as dificuldades em manter o engajamento dos alunos neste cenário, são necessários novos métodos de aprendizagem (TOLOMEI, 2017).

Dabbagh, Fake e Zhang (2019) realizaram uma pesquisa em universidades dos Estados Unidos (EUA) e constataram que os alunos consideram de extrema importância o uso de

dispositivos móveis para apoiar estudos, tais como *laptops* e *smartphones*, além da utilização de bases para pesquisa com o fim de auxiliar no desenvolvimento.

Desse modo, a cada dia, os professores precisam reinventar-se para manter os alunos engajados, e o modelo tradicional de ensino, que considera que todos têm o mesmo potencial e a mesma forma de aprender, perde espaço para novas metodologias que exploram a colaboração, a exploração, a investigação e a “mão na massa”, ou seja, as metodologias ativas (OLIVEIRA NETO; GOMES; TITTON, 2017). Essas metodologias têm o intuito de propiciar ao aluno, além da absorção e retenção de informação, um papel ativo para, assim, compreenderem, elaborarem novos conhecimentos e, ainda, aplicá-los a situações concretas (VALENTE, 2014). Nesse sentido, tencionar a transformação é imperioso para ajudar o estudante a entender que ele é o principal responsável por sua formação (ANTUNES; NASCIMENTO; QUEIROZ, 2019).

Nos últimos dez anos, as tecnologias foram inseridas nesse ambiente de tal maneira que, atualmente, 87% das universidades utilizam as TICs para suporte de ensino (ALMENARA; ROBLES, 2018). Ou seja, se até há pouco tempo a utilização da tecnologia era considerada diferenciada, agora, faz parte de todo o contexto acadêmico. Conforme apontado por Aretio (2019), importantes organizações (como ONU e Unesco) destacam a necessidade de integrar TIC em todos os níveis educacionais para que, desse modo, os alunos possam beneficiar-se dessas ferramentas para o desenvolvimento da vida, do emprego, da governança, do lazer e da saúde.

Nesse contexto, os professores precisam saber que os métodos tradicionalmente utilizados nem sempre são os que mais atraem os alunos, logo, por conta disso, é necessário chamar atenção dos alunos mediante novas formas de didática (SILVA; RODRIGUES; LEAL, 2019), com isso, podendo reduzir a forte “crise motivacional na educação” (TOLOMEI, 2017). Uma das ferramentas que vêm chamando atenção nas novas metodologias de ensino aliadas à tecnologia é a “gamificação”.

2.1 Gamificação na educação e o Kahoot!

A gamificação utiliza a competitividade como diferencial para estimular a motivação na educação. Além de ajudar a cooperar e comunicar (SILVA; RODRIGUES; LEAL, 2019), é considerada estratégia para o engajamento em sala de aula (TOLOMEI, 2017).

A gamificação se popularizou em 2010, em sala de aula, e é aplicada na promoção da educação utilizando elementos e *design* de jogos em um contexto que não necessariamente é um jogo (SILVA; RODRIGUES; LEAL, 2019). Embora a utilização dessas ferramentas em sala de tenham se popularizado há pouco tempo, já se cita que tal metodologia tende, também, a promover a participação, o envolvimento e a redução do medo de errar dos alunos (SILVA; RODRIGUES; LEAL, 2019).

As gamificação na educação apresenta premiações e recompensas para reconhecer a melhoria no desempenho do aluno de acordo com uma classificação que avalia as habilidades e os níveis de conhecimento apresentados pelos jogadores (SILVA; RODRIGUES; LEAL, 2019). Apontam-se quatro pontos principais na aplicação da gamificação (TALOMEI, 2017):

- Tarefas realizadas são convertidas em pontos;
- O progresso dos alunos é relacionado aos níveis do jogo;
- Os *feedbacks* são necessários durante o jogo;
- Os erros são uma forma de testar outras formas de resolver os mesmos problemas.

Exemplos empíricos do uso da gamificação são evidenciados por Talomei (2017) ao apresentar casos de aplicação nos EUA e no Brasil. Ambas as aplicações apresentaram resultados positivos, pois destacam o aumento na participação, na motivação e nas notas nos EUA. Já no Brasil, destaca-se também como resultado, além da melhora na motivação, o aumento da leitura, que traz consigo consequências positivas em interpretação (TALOMEI, 2017).

Um dos aplicativos mais utilizados na educação é o Kahoot!. Nos últimos anos, esta plataforma tornou-se uma ferramenta de gamificação digital para resposta dos alunos, e é usada para envolvê-los a partir de questionários (DELLOS, 2015). O Kahoot! consiste em uma plataforma *on-line* de aprendizado baseada em jogos, usada para revisar ou avaliar o conhecimento dos alunos de uma forma diferente dos meios comuns, sendo percebida como uma “pausa” das atividades tradicionais (WANG; TAHIR, 2020). A plataforma é gratuita e propicia um ambiente para testes de múltipla escolha (GUARDIA, 2019). A ferramenta pode ser encontrada no formato da *web** e no aplicativo móvel, para Android ou IOS.

Conforme apresentado por Wang e Tahir (2020), o Kahoot! foi o primeiro SRE projetado para fornecer uma experiência de jogo usando os princípios de *design* de jogos da teoria da motivação intrínseca de Malone (1981), e fluxo de jogo de Sweetser e Wyeth (2005). Sendo assim, o Kahoot! é uma combinação do uso de respostas do público e dramatizações usando recursos de vídeo e audiovisuais (WANG; TAHIR, 2020). O conceito de Kahoot! é combinar um SRE, a infraestrutura técnica existente nas instituições de ensino, o fato de os alunos estarem usando seus próprios dispositivos digitais, redes sociais e jogos em uma plataforma de aprendizado audiovisual (WANG; TAHIR, 2020).

Desde que a plataforma foi lançada, em 2013, estudos se concentram no efeito do Kahoot! na sala de aula; e, entre os resultados encontrados na maioria das pesquisas, tem-se que o aplicativo pode apresentar um efeito positivo no desempenho de aprendizagem, na dinâmica em sala de aula, nas atitudes e na ansiedade dos alunos (WANG; TAHIR, 2020).

2.2 Difusão da Inovação

A teoria da difusão da inovação (TDI) entrou em voga em meados dos anos de 1930 (ROGERS, 1983). Essa “difusão da inovação” refere-se ao processo de sua comunicação em determinado contexto social, envolvendo indivíduos e grupos, geralmente, integrantes de uma organização (ROGERS, 2003). Nesse contexto, a adoção de uma inovação também é um processo, em que os indivíduos e grupos decidem ou não pelo seu uso, de acordo com sua visão de utilidade, podendo, assim, ser aceito ou rejeitado.

Dos principais autores que investigaram a respeito das características percebidas pelos usuários na adoção de uma inovação tecnológica, de acordo com Pérez et al. (2012), destacam-se Rogers (1983) e Moore e Benbasat (1991). Estes desenvolveram um instrumento para avaliação das percepções que um indivíduo pode ter sobre as características de uso de uma inovação:

*

<https://kahoot.com/>

- Vantagem relativa: considera o nível em que uma inovação é entendida como melhor do que seu precursor (ROGERS, 1983).
- Compatibilidade: considera o nível em que uma inovação é entendida como consistente com valores, necessidade e experiências dos adotantes potenciais (ROGERS, 1983).
- Experimentação: considera o nível em que uma inovação pode ser experimentada antes de sua adoção (ROGERS, 1983).
- Facilidade de uso: considera o nível em que uma inovação é entendida como fácil de usar (MOORE; BENBASAT, 1991).
- Imagem: considera o nível em que a utilização de uma inovação é entendida como fator para melhorar a/o imagem/status do indivíduo em um sistema social (MOORE; BENBASAT, 1991).
- Uso Voluntário: considera o nível de percepção de uso espontâneo de uma inovação (MOORE; BENBASAT, 1991).
- Visibilidade: considera o nível em que uma inovação se torna aparente para outros indivíduos dentro de uma organização (MOORE; BENBASAT, 1991).
- Demonstração de resultado: considera o nível em que os resultados do uso de uma inovação são percebidos como tangíveis (MOORE; BENBASAT, 1991).

De acordo com as características apresentadas, nessa teoria, tem-se que as características inerentes à própria inovação, assim como os elementos ligados aos fatores organizacionais internos, são as que podem aumentar a taxa de usuários adotantes de uma inovação tecnológica ou não, ao longo do tempo (ROGERS, 1983). Então, o aumento da taxa de adoção é o ponto central da TDI (ROGERS, 1983).

3 Metodologia

O presente estudo buscou identificar as principais características percebidas para a difusão do ambiente de jogo Kahoot! no ensino de administração e contabilidade, para tanto, levando em consideração os aspectos que contribuem para sua utilização como ferramenta de apoio aos professores do Ensino Superior. Este estudo se caracteriza como de tipo quantitativo, de caráter descritivo.

Os dados foram coletados por meio de um questionário *on-line*. O questionário aplicado, que foi adaptado de Pérez et al. (2012), considera 4 questões para a caracterização da amostra e 40 questões referentes à adoção a inovação, as quais contemplam as características percebidas pelos indivíduos: vantagem relativa, compatibilidade, experimentação (ROGERS, 1983), facilidade de uso, imagem, uso voluntário, visibilidade e demonstração de resultado (MOORE; BENBASAT, 1991).

Quanto à aplicação dos questionários, destaca-se que foram enviados questionários a todos os coordenadores de curso de administração e contabilidade de instituições de Ensino Superior vinculadas ao sistema ACADE - Associação Catarinense das Fundações Educacionais, para que replicassem a pesquisa ao quadro de professores das instituições. O número total de instituições

contatadas foi 108. O endereço ao qual os *e-mails* foram enviados foram obtidos através de consulta aos *websites* das instituições. Solicitou-se, aos coordenadores, que o questionário fosse enviado e respondido por professores que utilizam o aplicativo Kahoot!. Foram respondidos e retornados 30 questionários válidos, que, posteriormente, foram submetidos à validação por meio de regressão linear múltipla.

Destaca-se que a amostra que respondeu ao questionário era diversificada entre professores de administração e contabilidade, sendo que 46,7% dos respondentes eram professores de administração, 26,7% eram professores de contabilidade e 26,7% lecionavam nos dois cursos – professores de administração e contabilidade.

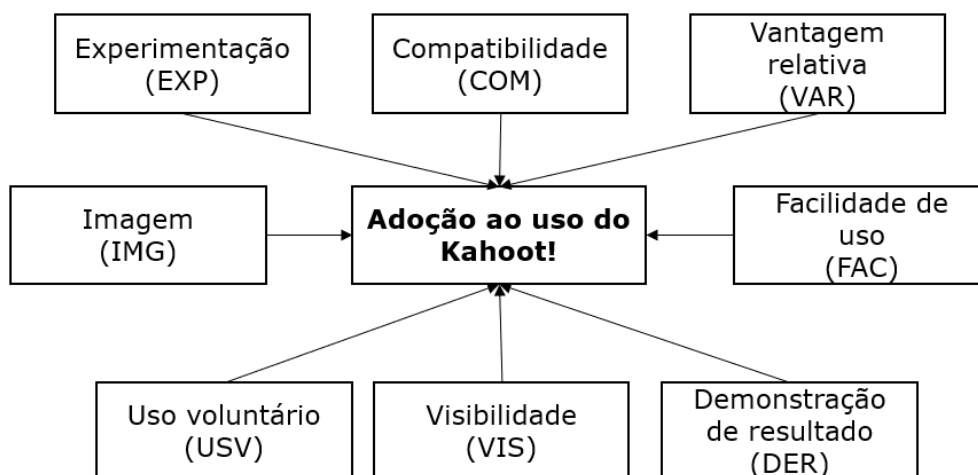
Questionou-se a idade dos respondentes e, entre os professores usuários do Kahoot! respondentes, 3,3% apresentavam idade entre 18 e 25 anos; 13,3%, de 26 a 30 anos; 20%, acima de 50 anos; 26,7%, entre 31 e 40 anos; e a maior parte, entre 41 e 50 anos, assinalando 36,7% dos respondentes.

Já quanto ao nível de formação dos respondentes, a grande maioria (66,7%) dos respondentes tinha mestrado, seguida de doutorado (23,3%) e especialização (10%). Nenhum dos respondentes desta pesquisa lecionava apenas com título de graduação.

Para a análise de dados, inicialmente, foi realizada uma análise de confiabilidade das questões por meio do teste de Alfa de Cronbach. Posteriormente, realizou-se um agrupamento das questões de cada característica a partir da técnica de Análise de Componentes Principais (ACP). No intuito de identificar a existência de alguma influência dessas características na adoção ao uso do Kahoot!, os dados foram importados para o *software* IBM SPSS® versão 22 e submetidos a uma equação de regressão linear múltipla.

Considerou-se a média das dimensões utilizadas no questionário *on-line* para medir as características da adoção à inovação como variáveis independentes, e a adoção ao uso do Kahoot!, propriamente dito, como variável dependente na equação de regressão, que compreende um conjunto de técnicas estatísticas utilizadas para modelar relações entre variáveis, predizendo o valor das variáveis dependentes (ou de resposta) a partir de um conjunto de variáveis independentes, também chamadas de preditoras (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006). Assim, o resumo do modelo é apresentado na figura 1.

Figura 1 – Modelo de pesquisa



Fonte: autores (2020)

Com a análise da regressão linear múltipla, verificou-se o impacto das variáveis independentes na variável dependente. Na sequência, apresentam-se os resultados da aplicação da equação de regressão, bem como a discussão de seus resultados.

4 Análise dos resultados e discussão

4.1 Análise de resultados

Visando responder à pergunta de pesquisa foram realizadas análises de regressão linear múltipla. Para tanto, em um primeiro momento, foram aplicados os testes de confiabilidade das questões investigadas por meio do teste de Alfa de Cronbach (α). Este indicador refere-se à “fiabilidade” dos indicadores, ou seja, a capacidade de esta ser consistente (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006). As referências para este indicador variam de acordo com diferentes autores. Para amostragens de 25-50 indivíduos, Davis (1964) aponta que o valor aceitável deve ser $> 0,5$. Já Nunally (1978) apresenta que, em investigações preliminares, o valor deve ser $> 0,7$. Sendo assim, nesta pesquisa, o valor do $\alpha > 0,7$ foi definido como referência. Então, foram analisadas todas as questões de cada uma das características investigadas, excluindo-se, portanto, questões que faziam com que a característica considerada tivesse $\alpha < 0,7$.

Tabela 1 – Alfa de Cronbach

Característica	Questões totais	α (Inicial)	Questões removidas	α (Final)
Adoção ao uso	3	0,667	1	0,932
Vantagem relativa	5	0,882	0	0,882
Compatibilidade	3	0,860	0	0,860
Experimentação	3	0,715	0	0,715

Facilidade de uso	4	0,977	0	0,977
Imagem	3	0,731	0	0,731
Uso voluntário	2	0,462	0	0,462
Visibilidade	3	0,280	1	0,785
Dem. de resultado	4	0,912	0	0,912

Fonte: autores (2020)

No tocante ao padrão adotado ($\alpha > 0,7$), duas questões foram removidas para que a confiabilidade fosse alcançada (uma questão em relação à “adoção ao uso”; e uma questão em relação à “visibilidade”). Porém, nas questões que compunham a característica “uso voluntário”, mesmo que com uma das duas questões removidas, o valor do α não foi atingido com o mínimo, pois, conforme a tabela 1, atingiu somente 0,462.

Como consequências da falta de confiabilidade desta característica individualmente, teve-se uma probabilidade elevada de ela não se apresentar como válida ou, ainda, o erro nos procedimentos de regressão ser elevado, assim, fazendo com que não fosse significativa (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006). Portanto, esta variável manteve-se no modelo e teve sua significância avaliada nas etapas de análise ulteriores, sendo excluída quando não alcançou significância.

Após esse procedimento, agrupou-se as questões que compunham cada uma das características. Também, foram gerados escores fatoriais para cada dimensão pelo método de análise de componentes principais (ACP), que consiste em juntar variáveis correlacionadas, formando combinações lineares independentes (MAROCO, 2018).

Em sequência, aplicou-se o teste ANOVA (tabela 2). O intuito do teste foi confirmar a possibilidade de utilizar a regressão linear múltipla, ou seja, testar o efeito das variáveis independentes (“vantagem relativa”, “compatibilidade”, “experimentação”, “facilidade de uso”, “imagem”, “uso voluntário”, “visibilidade” e “demonstração de resultado”) sobre a variável dependente (adoção ao uso). Para que fosse possível validar a aplicação da regressão linear múltipla, o *p-valor* ou significância da ANOVA deveria ser $< 0,05$ (MAROCO, 2018). Considerando que o resultado da ANOVA foi de 0,001, entende-se que se deu uma relação estatisticamente significativa (neste caso, existindo regressão).

Tabela 2 – Regressão Linear Múltipla parte 1

Sig. ANOVA	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Durbin Watson
0,001 ^{b*}	0,817 ^a	0,668	0,541**	2,315

(*) Sig. Anova $< 0,05$ = significativa (**) $R^2 > 0,50$ = Ajustamento do modelo adequado

Fonte: Os autores (2020).

Na continuidade da análise, foi realizado o teste de Durbin Watson. A partir desse teste, objetivou-se avaliar se existia autocorrelação serial entre os resíduos ou erros (FIELD, 2009). Para concluir que não existia autocorrelação, o valor de referência deveria ser próximo a 2

(FÁVERO et al., 2009). O resultado desse teste se mostrou favorável (2,315, conforme tabela 2), então, não se verificou autocorrelação serial entre os resíduos; e o modelo, por sua vez, revelou-se adequado.

Após a constatação da possibilidade de concretização da regressão por meio do teste ANOVA e Durbin Watson, foram avaliados os resultados da regressão. Maroco (2018) enfatiza a análise do coeficiente de determinação (R^2). Esse coeficiente é utilizado como uma das medidas para avaliar a qualidade de ajustamento do modelo.

Conforme a tabela 3, esta pesquisa teve como resultado de R^2 ajustado o valor de 0,541. Os valores de referência para este indicador dependem da subjetividade do estudo, porém, de acordo com Maroco (2018), o ideal em ciências sociais é que seja no mínimo 0,5. Sendo assim, percebe-se que o modelo possui qualidade adequada para a análise dos resultados da regressão.

Ao considerar o coeficiente de determinação R^2 , infere-se que as variáveis independentes ("vantagem relativa", "compatibilidade", "experimentação", "facilidade de uso", "imagem", "uso voluntário", "visibilidade" e "demonstração de resultado") influenciaram até 54,1% da variável dependente adoção ao uso do Kahoot!. Embora se tenha essa conclusão, é necessário avaliar cada uma das variáveis independentes separadamente para verificar qual sua relação com a variável dependente. Para que uma variável seja considerada significativa, o *p-valor* ou significância deve ser $< 0,05$ (HAIR JR. et al., 2005). Nesse sentido, a partir da análise da significância das variáveis apresentados na tabela 3, percebe-se que a variável facilidade de uso teve um ótimo ajustamento do modelo (sig. 0,002), e a variável compatibilidade apresentou significância (sig. 0,049). Porém as demais características analisadas no mesmo modelo não obtiveram significância.

Tabela 3 – Regressão Linear Múltipla parte 2

Variáveis	B não padronizado	B padronizado	Sig	VIF
VAR	-0,351	-0,053	0,697	1,131
COM	0,049	0,049	0,049	5,760
EXP	-0,132	-0,132	0,469	2,007
FAC	0,802	0,802	0,002*	3,287
IMG	-0,127	-0,127	0,409	1,444
USV	-0,053	0,249	0,142	1,688
VIS	0,249	0,249	0,142	1,688
DER	0,372	0,372	0,469	2,007

(*) Sig. $< 0,05$ = significante

Fonte: autores (2020)

Realizou-se, ainda, a análise da influência da variância (VIF). A análise deste indicador tem a finalidade de medir o efeito das variáveis independentes sobre o coeficiente de regressão. Maroco (2018) e Fávero et al. (2009) apontam que o valor da VIF maior ou igual a 5 permite a conclusão de que há multicolinearidade entre as variáveis independentes do modelo proposto. Nesta

pesquisa, a variável “compatibilidade” apresentou VIF de 5,760, então, revelando multicolinearidade. Sendo assim, a variável foi removida e a regressão foi realizada novamente.

Já na nova análise, apresentada na tabela 4, constatou-se que a significância da ANOVA era ideal (0,000); o R^2 , adequado (R quadrado ajustado = 0,561) e o Durbin Watson se encontrava próximo a 2 (2,329) e de acordo com os valores de referência.

Tabela 4 – Regressão Linear Múltipla modelo 2 parte 1

Sig. ANOVA	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Durbin Watson
0,000 ^b	0,817 ^a	0,667	,561**	2,329

(*) Sig. Anova < 0,05 = significativa (**) $R^2 > 0,50$ = Ajustamento do modelo adequado

Fonte: autores (2020)

Novamente, foram analisadas as variáveis isoladamente (Tabela 5). Percebeu-se, então, que, da mesma forma, a variável “facilidade de uso” foi a única que apresentou significância (sig. 0,001, que é < 0,05). Em relação à multicolinearidade, com a exclusão da variável “compatibilidade”, o modelo não apresentou mais problemas, ou seja, nenhuma das variáveis apresentou-se igual ou superior a 5.

Tabela 5 – Regressão Linear Múltipla modelo 2 parte 2

Variáveis	B não padronizado	B padronizado	Sig	VIF
VAR	-0,356	-0,356	0,140	3,571
EXP	-0,134	-0,134	0,449	1,997
FAC	0,813	0,813	0,001*	3,091
IMG	-0,129	-0,129	0,391	1,438
USV	-0,056	-0,056	0,669	1,113
VIS	0,253	0,253	0,126	1,671
DER	0,411	0,411	0,080	3,315

(*) Sig. < 0,05 = significativa

Fonte: autores (2020)

A última interpretação dos dados da regressão analisados foi a análise dos coeficientes de regressão (B padronizado e B não padronizado, apresentados na tabela 5). Esta análise permite iniciar uma discussão em relação aos resultados de cada uma das variáveis. De acordo com a única característica que de fato obteve significância (facilidade de uso), que considera o grau a partir do qual uma inovação é considerada fácil de ser usada (MOORE; BENBASAT, 1991), percebeu-se que essa característica revelou B padronizado e não padronizado positivo, ou seja, na percepção dos professores, quanto mais facilidade de uso do Kahoot!, maior é sua adoção.

4.2 Discussão

Ao considerar que, conforme a percepção dos professores, a facilidade de uso do Kahoot! é o que influencia sua adoção, percebe-se que esta evidência corresponde aos achados de Pérez et al. (2012) em relação à adoção da inovação tecnológica Moodle por professores. Embora a pesquisa desses autores tenha outra concepção de aplicação, obteve-se resultado similar nesta característica, também, em relação a uma inovação tecnológica. Os autores perceberam que, entre outras variáveis menos influentes, a facilidade de uso apresentou maior coeficiente de regressão em relação à adoção ao uso. Tal resultado corrobora as afirmações de Pérez (2006) e Rogers (2003), que justificam que quanto maior a facilidade de uso percebida na inovação, maior será a taxa de adoção (PÉREZ et al., 2012).

Justifica-se, ainda, essa influência da facilidade, pois, em países emergentes como o Brasil, uma das maiores dificuldades apresentadas pelos professores é a falta de disponibilidade de equipamentos e recursos tecnológicos (CUNHA et al., 2013). Porém essa barreira da falta de infraestrutura técnica existente nas instituições de ensino, com a utilização do Kahoot!, tende a ser quebrada pelo fato de os alunos estarem trazendo seus próprios dispositivos digitais (WANG; TAHIR, 2020).

Sobre as variáveis que não obtiveram significância, inicia-se com a variável “vantagem relativa”, sendo que esta, conforme já mencionado, refere-se ao grau com o qual uma inovação é percebida como melhor do que sua precursora (ROGERS, 1983). Uma das possibilidades para essa baixa significância é o fato de que o Kahoot! foi o precursor como SRE, que forneceu uma experiência de jogo usando os princípios de *design* de jogos da teoria da motivação intrínseca, sendo o primeiro a utilizar o fluxo de jogo (WANG; TAHIR, 2020). Assim, o Kahoot! não pôde ser comparado com seu precursor, pois não existia outro aplicativo similar antes de sua criação.

Outra variável que não apresentou significância foi a compatibilidade. Essa característica se refere ao grau com o qual uma inovação é percebida como consistente com valores, necessidade e experiências dos adotantes potenciais (ROGERS, 1983), ou seja, neste estudo, é pertinente à percepção dos professores de que seus valores estão relacionados ao uso do Kahoot!, e estes, por esse motivo, adotam ou não a inovação tecnológica. Gunter e Braga (2018), em uma pesquisa sobre a adoção da inovação de dispositivos móveis por professores em ciências humanas, não obtiveram resultados positivos e apresentam que professores relataram que a falta de equipamento escolar e a necessidade de um currículo de tecnologias emergentes podem indicar um baixo grau de compatibilidade, o que apontaria que um novo sistema de valores é necessário para sua adoção.

Se essa verificação de compatibilidade foi percebida empiricamente em 2018, ela pode ser uma possível justificativa para a baixa significância no presente estudo. Tem-se que parte dos professores concordou que a compatibilidade influencia na adoção ao uso do Kahoot!; outros, não, e outra parte da amostra posicionou-se como indiferente. Nesta mesma linha, Hoerup (2001) descreve que cada inovação influencia as opiniões, as crenças, os valores e os pontos de vista dos professores sobre o ensino. Ou seja, Gunter e Braga (2018) apontam que, para aumentar a percepção da característica compatibilidade, seria necessário um novo sistema de valores, e possivelmente, parte da amostra da presente pesquisa já possui essa mentalidade.

Na avaliação da adoção ao Moodle, Pérez et al. (2012) obtiveram significância na variável compatibilidade, porém a influência foi extremamente baixa na adoção ao uso. Os autores justificam esse resultado apresentando que boa parte dos professores que adotou o Moodle não teve a oportunidade de acessar outro tipo de ferramenta que pudesse suprir suas necessidades, sendo ainda considerado um sistema pouco explorado em funções mais avançadas.

Caberia, então, às instituições implantarem um sistema de novos valores, conforme sugerido por Gunter e Braga (2018), influenciando os professores, já que o Kahoot! é apresentado como uma forma de alternar as atividades de ensino tradicionais, assim, fazendo com que alunos fiquem mais engajados, e os professores possam avaliar o processo de aprendizagem (WANG; TAHIR, 2020).

A variável experimentação, que também não foi confirmada como característica que influencie na adoção ao uso da inovação tecnológica, consiste no grau com o qual uma inovação pode ser experimentada antes de sua adoção (ROGERS, 1983).

Kebritchi (2010) aponta que, em uma pesquisa realizada com professores de matemática, na qual se verificou as características da adoção de jogos educacionais em computadores, os professores sugeriram, em entrevista, que, quanto à experimentação, seria fator para a adoção de jogos educacionais a disponibilização de uma versão de teste por um período limitado de tempo, apontando que isso seria apropriado para definirem se, de fato, adotariam a inovação. Porém esse cenário pode não favorecer aos usuários do Kahoot! pelo fato de ser uma ferramenta gratuita, e os testes serem totalmente liberados. Então, por conta do Kahoot! ser um aplicativo gratuito, acessível e considerado de fácil utilização, conforme já apresentado neste estudo, pode-se justificar que a experimentação não teve grande importância para os professores.

A "imagem" é outra característica de baixa significância. Essa variável representa o grau pelo qual a utilização de uma inovação é percebida como fator para melhorar a imagem ou o *status* de um indivíduo em um sistema social (MOORE; BENBASAT, 1991). Esse resultado corrobora a pesquisa realizada por Pérez et al. (2012), que também obtiveram esse resultado na investigação da inovação Moodle. Nessa mesma linha, a "visibilidade" não obteve significância neste estudo. Essa característica considera o grau pelo qual uma inovação se torna visível para outros indivíduos ou grupos dentro de uma organização (MOORE; BENBASAT, 1991). Esse resultado pode ser justificado pelo fato de que a adoção do Kahoot! não foi realizada pelos professores de administração ou contabilidade com o intuito de melhorarem sua imagem ou seu *status* no tocante aos demais professores do curso ou de outros cursos, assim como não são afetados pela visibilidade.

O "uso voluntário", que, neste estudo, considera o grau de percepção de uso voluntário ou espontâneo de uma inovação (MOORE; BENBASAT, 1991), não alcançou valor para ser significativo. Possivelmente, se o uso do Kahoot! fosse estimulado pelos coordenadores das IES, essa alternativa seria significativa. Gunter e Braga (2018) apontam, ainda, que a adoção da inovação para o ensino em sala de aula pode ser impactada pelas próprias restrições destacadas por professores quanto ao uso de tecnologias móveis nas instituições nas quais trabalham, o que também pode ter influência na baixa significância dessa característica.

Por fim, analisa-se a “demonstração de resultado”, que corresponde ao grau a partir do qual os resultados do uso de uma inovação são vistos como tangíveis (MOORE; BENBASAT, 1991). Conquanto essa variável não tenha sido significativa a ponto de ser aceita, foi a que ficou mais próxima ao valor máximo (sig. de 0,08, e o máximo seria 0,05). Pode-se justificar que os professores não estão mensurando se, de fato, o desempenho dos alunos está evoluindo com sua adoção. Da mesma forma, embora existam pesquisas que apontem para o aumento de motivação e engajamento de alunos, há poucas pesquisas que, realmente, comprovam alguma evolução no desempenho final dos alunos.

5 Considerações finais

A partir da elaboração deste artigo foi possível responder à problemática de pesquisa proposta: Quais são as características percebidas pelos professores usuários do Kahoot! que contribuem para a sua adoção como ferramenta de apoio ao ensino em administração e contabilidade? A resposta para essa questão, no que concerne à característica percebida pelos professores de IES de Santa Catarina de administração e contabilidade para a adoção do Kahoot!, foi exclusivamente a “facilidade de uso”, apresentando significância e impacto positivo, ou seja, quanto mais alto o nível de “facilidade de uso”, maior o nível de adoção dessa inovação tecnológica.

Este estudo contribui para a discussão do uso de tecnologias no ensino de administração e contabilidade, sobretudo, no que se refere aos aplicativos e às tecnologias móveis, pois são pouco explorados na área (APOSTOLOU et al., 2016); à gamificação através do uso do Kahoot!, que apresenta lacunas para estudos empíricos (WANG; TAHIR, 2020); e, ainda, à difusão dessa inovação tecnológica, em um estudo brasileiro, que possui poucas pesquisas na área da inovação. O nível de explicação alcançado está de acordo com a teoria, porém sugere a participação de outros fatores no processo de adoção, o que também é apontado por Rogers (1983).

Como limitações deste estudo, destaca-se o número de participantes da pesquisa. Embora se tenha abordado todas as IES cadastradas no sistema ACADE, apenas 30 professores responderam ao questionário. Porém destaca-se que as análises de regressão obtiveram significância mesmo com tal limitação. Sugere-se, portanto, que, em pesquisas futuras, sejam inclusos mais estados brasileiros ou outros países com o intuito de aumentar a amostra e, dessa forma, propiciar mais suporte empírico e mais robustez para as conclusões deste estudo.

Por fim, conclui-se que, para o aumento da motivação, participação e atenção dos alunos, faz-se necessário que os coordenadores das IES promovam um ambiente adequado para a utilização de tecnologias, e que as inovações para a educação apresentem facilidade de uso para que, assim, professores demonstrem tendência a utilizá-las e, conseqüentemente, haja aumento no engajamento dos alunos, com isso, auxiliando a superar as dificuldades encontradas na “crise da educação atual”.

Referências

AGARWAL, Ritu; PRASAD, Jayesh. A field study of the adoption of software process innovations by information systems professionals. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 47, n. 3, p. 295-308, 2000.

ANTUNES, Jeferson; DO NASCIMENTO, Verônica Salgueiro; DE QUEIROZ, Zuleide Fernandes. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 22, n. 1, 2019.

APOSTOLOU, Barbara; DORMINEY, Jack W.; HASSELL, John M.; REBELE, James E. Accounting education literature review (2015). **Journal of Accounting Education** v. 35, p. 20-55, 2016. DOI: 10.1016/j.jaccedu.2016.03.002.

ARETIO, Lorenzo García. Necesidad de una educación digital en un mundo digital. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 22, n. 2, 2019.

BORNAL, Eloisa Maistro et al. Contábil Quiz: Satisfação dos Estudantes de Ciências Contábeis Com o Uso de App no Processo de Ensino-Aprendizagem. **Pensar Contábil**, v. 21, n. 74, 2019.

CABERO ALMENARA, Julio; FERNÁNDEZ ROBLES, Bárbara. Las tecnologías digitales emergentes entran en la Universidad: RA y RV. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, 21 (2), 119-138., 2018.

DA CUNHA, Paulo Roberto et al. Oportunidades de melhoria na disciplina de Contabilidade Introdutória com a utilização do modelo Kano e da matriz de importância versus desempenho. **Contextus-Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 11, n. 2, 2013.

DABBAGH, Nada; FAKE, Helen; ZHANG, Zhicheng. Student Perspectives of Technology use for Learning in Higher Education. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 22, n. 1, p. 127-152, 2019.

DAVIS, Fred D.; BAGOZZI, Richard P.; WARSHAW, Paul R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. **Management science**, v. 35, n. 8, p. 982-1003, 1989.

DAVIS, Frederick Barton. **Educational measurements and their interpretation**. Wadsworth Publishing Company, 1964.

DE OLIVEIRA NETO, José Dutra; DE SOUSA GOMES, Gilvania; TITTON, Luiz Antônio. Using technology driven flipped class to promote active learning in accounting. **Revista Universo Contábil**, v. 13, n. 1, p. 49-64, 2017.

DE VARGAS, Sandra Belloli; SCHERER, Adriana Paula Zamin; GARCIA, Letícia Silva. As metodologias ativas no ensino da contabilidade: relato de experiências na sala de aula/The active methodologies in accounting education: report of experiences in the classroom. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 3885-3905, 2020.

DELLOS, Ryan. Kahoot! A digital game resource for learning. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. 12, n. 4, p. 49-52, 2015.

FÁVERO, Luiz Paulo Lopes et al. Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. 2009.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA – FIESC. Atividade econômica de SC cresce 2,54% em 2019. Disponível em: < <https://fiesc.com.br/pt-br/imprensa/atividade-economica-de-sc-cresce-254-em-2019>>. Acesso em: 29/02/2019.

FIELD, Andy. **Descobrimos a estatística usando o SPSS-2**. Bookman Editora, 2009.

GÓMEZ, Jennifer L.; MONROY, Liliana D. Gamification In Accounting Distance Education. **Economy & Business Journal**, v. 12, n. 1, p. 208-215, 2018.

GUARDIA, Juan José et al. Innovation in the teaching-learning process: the case of Kahoot! **On the Horizon**, 2019.

GUNTER, Glenda A.; BRAGA, Junia de Carvalho Fidelis. Connecting, swiping, and integrating mobile apps affordances and innovation adoption in teacher education and practice. **Educação em Revista**, v. 34, 2018.

HAIR, Joseph et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Bookman Companhia Ed, 2005.

HAMARI, J.; KOIVISTO, J.; Y SARSA, H. Does Gamification Work? A Literature Review of Empirical Studies on Gamification (3025–3034). In: **47th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE. Hawaii, USA**. 2014.

HIGGINS, Christopher A.; COMPEAU, Deborah R.; MEISTER, Darren B. From prediction to explanation: reconceptualizing and extending the perceived characteristics of innovating. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 8, n. 8, p. 26, 2007.

HOERUP, Sharon Lynn. **Diffusion of an innovation: Computer technology integration and the role of collaboration**. 2001. Tese de Doutorado. Virginia Tech.

IGBARIA, Magid; GUIMARAES, Tor; DAVIS, Gordon B. Testing the determinants of microcomputer usage via a structural equation model. **Journal of management information systems**, v. 11, n. 4, p. 87-114, 1995.

KEBRITCHI, Mansureh. Factors affecting teachers' adoption of educational computer games: A case study. **British Journal of Educational Technology**, v. 41, n. 2, p. 256-270, 2010.

LEAL, E. Fatores determinantes do uso de inovação tecnológica na educação à distância: um estudo com docentes dos cursos na área de negócios. 2012, 141 f. 2012. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Administração) –**Escola de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas**, São Paulo. São Paulo.

LEWIS, William; AGARWAL, Ritu; SAMBAMURTHY, Vallabh. Sources of influence on beliefs about information technology use: An empirical study of knowledge workers. **MIS quarterly**, p. 657-678, 2003.

LOPES, Ana Paula et al. Gamification in education and active methodologies at higher education. 2019. In: Proceedings of EDULEARN19 Conference, 11th, 2019, Palma – Spain. **Anais [...]** Palma: IATED, 2019. DOI: 10.21125/edulearn.2019.0480

MALONE, Thomas W. Toward a theory of intrinsically motivating instruction. **Cognitive science**, v. 5, n. 4, p. 333-369, 1981.

MAROCO, João. **Análise Estatística com o SPSS Statistics.: 7ª edição**. Report Number, Lda, 2018.

MAROCO, João; GARCIA-MARQUES, Teresa. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?. **Laboratório de psicologia**, p. 65-90, 2006.

MOORE, Gary C.; BENBASAT, Izak. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. **Information systems research**, v. 2, n. 3, p. 192-222, 1991.

NASU, Vitor Hideo; AFONSO, Luís Eduardo. Professor, Posso Usar o Celular? Um Estudo sobre a Utilização do Sistema de Resposta do Estudante (SRE) no Processo Educativo de Alunos de Ciências Contábeis. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, v. 12, n. 2, 2018.

NASU, Vitor Hideo; NOGUEIRA, Daniel Ramos. Celulares a postos? Estudo sobre a percepção de alunos de ciências contábeis acerca do sistema de resposta de audiência (SRA). **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 39, n. 1, p. 01-19, 2020.

NUNNALLY, Jum C. **Psychometric Theory: 2d Ed**. McGraw-Hill, 1978.

PEREZ, Gilberto et al. Tecnologia de informação para apoio ao ensino superior: o uso da ferramenta Moodle por professores de ciências contábeis. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 6, n. 16, p. 143-164, 2012.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of innovation**. 3 ed. New York: The Free Press, 1983.

SAHIN, Ismail. Detailed review of Rogers' diffusion of innovations theory and educational technology-related studies based on Rogers' theory. **Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET**, v. 5, n. 2, p. 14-23, 2006.

SILVA, Rui Jorge Rodrigues da; RODRIGUES, Ricardo Gouveia; LEAL, Carmem Teresa Pereira. Gamification in Management Education: A Systematic Literature Review. **BAR-Brazilian Administration Review**, v. 16, n. 2, 2019.

SWEETSER, Penelope; WYETH, Peta. GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 3, n. 3, p. 3-3, 2005.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EAD em foco**, v. 7, n. 2, 2017.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79-97, 2014.

VENKATESH, Viswanath et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view. **MIS quarterly**, p. 425-478, 2003.

VENKATESH, Viswanath; DAVIS, Fred D. A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. **Management science**, v. 46, n. 2, p. 186-204, 2000.

VICK, I. (2019). Training professionals from three countries share their Kahoot!ing experience (Vol. 2019). <https://kahoot.com/blog/2019/09/10/top-training-tips-kahoot-around-world/>: Kahoot!

WANG, Alf Inge; TAHIR, Rabail. The effect of using Kahoot! for learning—A literature review. **Computers & Education**, v. 149, p. 103818, 2020.

Recebido em março de 2020.

Aprovado para publicação em junho de 2020.

Aline Espig

Programa de Pós Graduação em Administração PPGAD, Departamento de Administração – Universidade Regional de Blumenau, FURB, Brasil, aline.espig@gmail.com

Maria José Carvalho de Souza Domingues

Programa de Pós Graduação em Administração PPGAD, Departamento de Administração – Universidade Regional de Blumenau, FURB, Brasil, mariadomingues@furb.br

GAF.Educação: desafios e potencialidades para o desenvolvimento da M-learning

GAF.Education: challenges and potential for the development of M-learning

Maria Tanise Raphaelli Bosquerolli Antunes

Universidad de la Empresa

Anna Helena Silveira Sonogo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo: Este artigo apresenta-se em uma versão estendida de um trabalho anterior sobre a criação e uso do aplicativo educacional GAF. EDUCAÇÃO. Diante desse contexto, objetiva-se analisar as potencialidades e desafios para utilização do GAF. EDUCAÇÃO, como um objeto de aprendizagem para o desenvolvimento da M-learning em sala de aula. Neste sentido, tem o propósito de contribuir nos processos de autoria e construção de competências tecnológicas com alunos através do uso dos dispositivos móveis (DM). A metodologia utilizada para o seu desenvolvimento envolveu quatro etapas: concepção do projeto; referencial teórico e planejamento; implementação e avaliação, com 20 estudantes do ensino médio. O Objeto de Aprendizagem (OA) apresenta materiais complementares visando introduzir conteúdo de Geografia, Arte e Filosofia através dos DM no contexto escolar. Como resultados, constatou-se que o GAF.Educação pode auxiliar os discentes na pesquisa, comunicação, autoria e na capacitação para utilização de diferentes tecnologias, contribuindo no processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: M-learning, Objeto de aprendizagem, Autoria, Competência tecnológica, GAF.Educação.

Abstract: This article is presented in an extended version of a previous work on the creation and use of the GAF educational application. EDUCATION. Given this context, the objective is to analyze the potential and challenges for using GAF. EDUCATION, as a learning object for the development of M-learning in the classroom. In this sense, it has the purpose of contributing to the processes of authorship and construction of technological skills with students through the use of mobile devices (DM). The methodology used for its development involved four stages: project design; theoretical framework and planning; implementation and evaluation, with 20 high school students. The Learning Object (OA) presents complementary materials aimed at introducing content from Geography, Art and Philosophy through DM in the school context. As a result, it was found that the GAF.Educação can assist students in research, communication, authorship and training to use different technologies, contributing to the teaching-learning process.

Keywords: M-learning, Learning object, Authorship, Technological competence, GAF. Educação.

ANTUNES, Maria Tanise Raphaelli Bosquerolli; SONEGO, Anna Helena Silveira, GAF.Educação: desafios e potencialidades para o desenvolvimento da M-learning. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 23, n. 2 p. 142-161, maio./ago. 2020

1 Introdução

O crescente desenvolvimento na área tecnológica e da informática possibilitou uma transformação no cenário social, caracterizado, atualmente, pela hiperconectividade e pela comunicação em rede. Os avanços científicos proporcionaram condições para que os equipamentos tecnológicos se tornem cada vez menores no seu tamanho e acessíveis financeiramente. Com isso, permite que as pessoas e, especialmente, os estudantes tenham acesso a algum tipo de dispositivos móveis (DM), como smartphones e tablets com internet (3G, 4G ou Wi-fi) disponível no aparelho.

Esse cenário vislumbra uma educação voltada para o desenvolvimento de competências tecnológicas e aponta para a utilização dos dispositivos e de seus recursos com objetivos educacionais, possibilitando o fortalecimento da M-learning. Uma aprendizagem que proporciona novas formas de criar conteúdo, de visualização e comunicação, ampliando as possibilidades no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Desse modo, o objetivo deste artigo é analisar as potencialidades e desafios para utilização do GAF. EDUCAÇÃO como um objeto de aprendizagem para o desenvolvimento da M-learning em sala de aula. Esse Objeto de Aprendizagem (OA) tem, como propósito, contribuir para amplificar a aprendizagem, desenvolver a autoria e a competência tecnológica com alunos do Ensino Médio.

Assim, o reconhecimento da importância de inserir esses dispositivos de maneira eficaz na prática escolar motivou a realização desta pesquisa, procurando o entendimento sobre como eles, mais especificamente, o uso de um OA na forma de Aplicativo (App) educacional, podem contribuir para a aprendizagem dos alunos de ensino médio. Para tanto, a validação do GAF.Educação deu-se em uma escola da rede pública estadual do município de Barão do Triunfo, RS, com uma turma de 2º ano do Ensino Médio.

Portanto, este artigo apresenta-se em uma versão estendida de um trabalho anterior sobre a construção e o uso do aplicativo educacional (GAF. EDUCAÇÃO). Sendo assim, destaca-se que o presente estudo está estruturado em cinco seções. A primeira aponta a introdução, com descrição do tema e objetivo de pesquisa. Na segunda, abordam-se os aspectos legais que apontam para o uso das tecnologias digitais (TD) na educação e discorre-se sobre o processo da autoria e da M-learning através de Objetos de Aprendizagem. Ainda nessa seção, apresenta-se uma relação de trabalhos correlatos com o intuito de corroborar com os pressupostos apresentados sobre essa temática. A seção três destina-se à metodologia e aos caminhos percorridos na pesquisa. A quarta refere-se à análise e discussão dos dados coletados. Por último, apresenta-se a seção das considerações finais, as quais indicam as contribuições do objeto de aprendizagem GAF.Educação para o desenvolvimento da autoria e da aprendizagem dos alunos do ensino médio.

2 Tecnologias Digitais na educação: possibilidades e desafios

O advento da internet e seu potencial econômico, social e educacional apontou a necessidade de inserir as tecnologias no contexto escolar e preparar os jovens aprendizes para atender as necessidades emergentes, tanto do mercado quanto pessoal. Neste sentido, refere-se ao pessoal proporcionar ao educando o contato com recursos tecnológicos, favorecendo sua formação integral e independência digital. Já, na visão de mercado, atribui-se à condição de preparar os jovens para o ingresso no mundo do trabalho, cada vez mais informatizado e com o uso de dispositivos móveis (MORAN, 2012; PERRENOUD 2013).

Nesse contexto, a legislação brasileira vem ao encontro das mudanças sociais e tecnológicas que caracterizaram o final dos anos de 1980, procurando adequar a educação às novas tecnologias, enfatizando a necessidade de preparar os jovens para sua utilização (VALENTE, 2005). Sendo assim, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996) determina que a educação deve estar vinculada ao mundo do trabalho e à prática social e sua finalidade é o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e para prosseguir em estudos posteriores. Essa Lei também aborda que, ao final do ensino médio, o educando domine os princípios científicos e tecnológicos que regem a produção moderna e que conheça as diferentes formas de linguagem.

No contexto da atualidade, pode-se concluir que a LDBEN se refere ao uso de dispositivos móveis, à comunicação através da internet, à pesquisa na web e ao domínio das tecnologias digitais (BRASIL, 1996). Além disso, inclui o manuseio dos smartphones e tablets e suas funcionalidades que permitam explorar as ferramentas de vídeo, áudio, imagem, texto entre outras.

Ainda sobre os fins da educação básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) determinam que, ao concluir essa etapa de ensino, o aluno deve ter adquirido os “conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 2000, p. 5). Dessa forma, é imprescindível que o planejamento escolar inclua, em seu currículo, o uso das TD para possibilitar ao educando sua plena formação. Assim sendo, pressupõe-se que, para prosseguir nos estudos, ingressar no mundo do trabalho e para ter pleno exercício da cidadania, faz-se necessário desenvolver competências relacionadas ao uso das TD, tendo em vista que elas estão presentes no contexto sociocultural e econômico da atualidade.

Entretanto, o ensino por competência é regido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que elenca dez competências a serem desenvolvidas no decorrer da educação básica. Para tanto, elas definem condições para desenvolver capacidades para “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes como valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2017, p. 8). Dentre essas competências básicas elencadas na BNCC, a de número 5 (cinco) discorre sobre o uso das TD, explicitando que o aluno, ao final da

etapa básica de Ensino, deverá “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação, de forma crítica, significativa, reflexiva e ética” (BRASIL, 2017, p. 9).

Assim, a formação do educando para o domínio das tecnologias não se restringe ao seu uso mecanizado, mas engloba as habilidades de compreensão, criação e análise do conteúdo e das ações. Além disso, há referência aos valores éticos que devem ser desenvolvidos tanto na comunicação quanto nas relações sociais proporcionadas pela internet.

Diante do exposto, não é suficiente somente inserir as tecnologias no ambiente escolar. Faz-se necessário um olhar crítico do professor quanto ao uso das ferramentas digitais e da integração destas ao currículo. Sendo assim, elas podem proporcionar condições para realizar um planejamento docente em que a inclusão das TD esteja voltada para o desenvolvimento desses conhecimentos, habilidades e atitudes por parte dos educandos. A seguir, apresenta-se como pode ser desenvolvida a autoria e a M-Learning através do uso de um objeto de aprendizagem.

2.1 Objeto de Aprendizagem: desenvolvimento da autoria e da M-learning

Cada vez mais os recursos tecnológicos estão sendo utilizados no âmbito escolar e, com isso, faz-se necessário repensar novos modelos de materiais educacionais digitais com potencial para apresentar conteúdos e atividades de uma forma mais interativa, inovadora com o uso dos DM, por exemplo.

Muitos desses materiais são disponibilizados em forma de objetos de aprendizagem ou como uma unidade de ensino que pode ser reutilizada e adaptada conforme o contexto, público-alvo e modalidade de ensino. De acordo com Behar (2009, p.67), entende-se por objeto de aprendizagem “qualquer material digital, como, por exemplo, textos, animações, vídeos, imagens, aplicações, páginas web de forma isolada ou em combinação, com fins educacionais”. Já Sonogo et al. (2017) destacam que um OA pode ser considerado um material digital produzido com fins educacionais e com embasamento pedagógico. Neste sentido, o mesmo autor enfatiza a importância de que o professor tenha domínio dos conteúdos que serão abordados nesse OA, bem como das fases de aprendizagem de seus alunos, a fim de obter os melhores resultados e alcançar os objetivos propostos em seu planejamento (SONOGO et al., 2017). Dessa forma, a criação de OA permite que os conteúdos a serem trabalhados em aula sejam adequados aos propósitos do educando e/ou do professor, atendendo as necessidades do planejamento docente.

Assim, no contexto pedagógico, o uso dos objetos educacionais pode ser uma opção para que se desenvolva a aprendizagem móvel mediada pelo uso dos dispositivos. Segundo Melo e Carvalho (2014), a aprendizagem móvel pode expandir as possibilidades de aprendizagem, uma vez que propicia flexibilidade de tempo e espaço, visto não estar limitada à sala de aula. Desse modo, percebe-se que, através do uso dos DM, aumentam as possibilidades de planejamento e aplicabilidade desses recursos, devido a sua capacidade de permitir a mobilidade e acesso à internet, com maior praticidade, devido à facilidade de serem transportados pelos usuários (SONOGO; BEHAR, 2015).

Com base nos estudos da UNESCO (2014), sabe-se que cada vez mais pessoas estão tendo acesso a esses dispositivos e muitos países possuem planos para implementá-los nas escolas,

como mediadores do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, apesar das TD poderem fomentar a criatividade e tornar o educando sujeito de suas aprendizagens, a utilização delas por si só não garante melhorias no processo de ensino e aprendizagem. Faz-se necessário inseri-las em um contexto escolar inovador, em que o seu uso fique atrelado a uma concepção pedagógica de ensino que vise à autonomia, à criação, à autoria e ao protagonismo do aluno (MORAN, 2012).

Diante desse contexto, Demo (2018) ressalta que a escola tem o compromisso de garantir ao aluno o direito de aprender e isso não se dá com as práticas pedagógicas tradicionais. Dessa forma, o professor deve proporcionar atividades de ensino que permitam ao aluno desenvolver a sua autoria e emancipação. Demo (2018) atrela a aprendizagem à autoria, salientando que o papel da escola é criar espaços que possibilitem a desconstrução e reconstrução de conteúdo, possibilitando ao aluno o protagonismo na construção de seu conhecimento. Neste caso, o uso das tecnologias, especialmente dos DM, viabiliza múltiplas formas de aprendizagens, disponibilizando conteúdos e ferramentas para a criação de novos materiais. Entretanto, a escola precisa orientar o educando quanto ao uso dos DM para incentivar a autoria, tanto individual quanto coletiva, evitando a mera reprodução do material acessado (DEMO, 2009, 2015).

Ao referir-se à autoria, Demo (2017, p. 7) afirma que ela se forma “na habilidade de lidar com a realidade como ente interpretativo, formulador, analista, programador.” Assim sendo, o docente pode propiciar experiências que favoreçam a leitura e análise crítica do meio em que o educando está inserido. Essa prática possibilitará ao estudante associar os conteúdos de aula com sua realidade, dando-lhe os aportes para a reconstrução autoral desses conhecimentos. Já Papert (2005) também faz um alerta sobre o uso das tecnologias, salientando que mudanças podem ser significativas na educação. Mas, para isso, é necessário que os professores adquiram novas habilidades e novos conceitos e que a escola evolua. Reforçando essa linha de pensamento, Demo (2009, p. 67) afirma: “o professor precisa reestruturar-se num novo momento pedagógico e tecnológico, para atuar nele como sujeito, não como objeto”. Assim, para que o professor oriente seus alunos na pesquisa e autoria, ele mesmo precisa tornar-se um pesquisador e autor.

Além da necessária reflexão sobre as práticas docentes, os autores Valente e Moran (2011, p. 99) salientam que “existem outros obstáculos que a escola precisa transpor para inserir as tecnologias”. Segundo os autores, é preciso saber diferenciar informação de conhecimento; compreender o papel das tecnologias digitais na construção do conhecimento e ter uma visão administrativa e pedagógica que favoreça a construção de um projeto que viabilize o uso das TD como ferramentas educacionais. A capacidade de contornar esses obstáculos favorecerá um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento das competências necessárias que possibilitarão aos jovens egressos do ensino médio atuarem de maneira ativa e crítica na sociedade a partir do uso dos DM.

Contudo, é inquestionável o fato de que as ferramentas tecnológicas, como os DM, representam um dos mais eficientes recursos para busca e o acesso à informação. Quanto aos benefícios do uso da internet no ambiente escolar, Moran; Masetto e Behrens (2013) sublinham que o aluno tem suas conexões linguísticas aumentadas, visto interagir com inúmeros textos e imagens. Esses autores ainda elencam atividades como criação de vídeos e áudios, páginas na

internet, blogs e trabalho de forma colaborativa, dentro e fora do ambiente escolar, que possibilitam a construção de aprendizagens verdadeiramente significativas. Dessa maneira, pode-se desenvolver a aprendizagem móvel, permitindo aos alunos intensificarem o processo de aprendizagem independente de tempos ou espaços, ou seja, podem acessar o conteúdo de aula em qualquer lugar e a qualquer hora, por meio de um smartphone e tablet com acesso à internet (SONEGO; BEHAR, 2015).

Esse tipo de aprendizagem, também conhecida como M-Learning, está sendo cada vez mais utilizada devido ao fato do número crescente de estudantes com acesso aos DM e pelas diversas possibilidades que eles oferecem para a educação, com auxílio de um planejamento e acompanhamento docente. Conforme Sonogo e Behar (2015), através dos DM, pode-se criar situações que oportunizam a aprendizagem, a comunicação e interação entre alunos e professor. Além disso, é possível oferecer condições para propor atividades variadas com o uso de OA, potencializando a aprendizagem dos alunos, explorando o desenvolvimento e o aprimoramento das competências tecnológicas. Desse modo, percebe-se a relevância em apresentar outros estudos sobre a utilização de objetos de aprendizagem e o uso dos DM nas escolas, especialmente, no ensino médio. Para tanto, a seguir, são elencados alguns trabalhos que corroboram para fundamentar o presente artigo.

2.2 Trabalhos correlatos

Em face às novas possibilidades na educação, oriundas da evolução científica e digital, as pesquisas acadêmicas sobre o uso educacional dos dispositivos móveis e sobre objetos de aprendizagem multiplicaram-se. Desse modo, considera-se pertinente recorrer a publicações que justificam e contribuem com o presente estudo. Para tanto, efetuou-se uma busca nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico¹ e Lume Repositório da UFRGS². Essa varredura permitiu embasar e verificar a relevância do presente estudo. Neste sentido, utilizou-se a pesquisa das palavras-chave: "objeto de aprendizagem"; "ensino médio" e "educação básica".

Após a investigação por esses termos, foi registrado um total de 446 publicações on-line, entre monografias, dissertações e artigos científicos, no período de 2015 a 2020, nos idiomas português, inglês e espanhol. Estes foram os que se destacaram por apresentarem maior afinidade com a proposta deste artigo, excluindo-se as demais publicações que se referiam a outros níveis de ensino e/ou a formação docente. Assim, o quadro 1 (um) apresenta seis trabalhos, elegidos, em que foram considerados os seguintes critérios de busca e seleção:

- a) conter a expressão exata no título ou no resumo: "objetos de aprendizagem";
- b) apresentar perspectiva educacional voltada para educação básica, ou ensino médio;
- c) conter as palavras-chave secundárias ao longo da obra como, por exemplo: escola, uso de dispositivos móveis ou smartphones.

Quadro 1 – Trabalhos on-line relacionados a objetos de aprendizagem e m-learning

¹ <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

² <https://lume.ufrgs.br/>

ANO	PUBLICAÇÃO	RESUMO
Google Acadêmico		
2015	BONOTTO, Aline Kempa; BISOGNIN, Eleni. Contribuições de um Objeto de Aprendizagem e dos Registros de Representações Semióticas no Estudo da Função Exponencial. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 13 Nº 2, dez. 2015. Porto Alegre: CINTED/UFRGS, 2015. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/61443/36330	O artigo analisa as contribuições de um AO. Este foi elaborado para o conteúdo da função exponencial, destinado a estudantes do ensino médio. As autoras constataram que o uso do OA foi significativo. Sendo capaz de despertar a curiosidade, o interesse e participação dos estudantes em aula e em relação ao referido conteúdo.
2015	FERREIRA, Vinícius Hartmann; PETRÓ, Vanessa; EICH, Luís Guilherme. Um Objeto de Aprendizagem para a Disciplina de Sociologia no Ensino Médio. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 13 Nº 1, jul., 2015. Porto Alegre: CINTED/UFRGS, 2015. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/57598	O estudo apresenta um OA para auxiliar os alunos na compreensão da linha do tempo referente aos pensadores clássicos da sociologia. Desse modo, apresenta suas contribuições no decorrer da história de forma cronológica. Os autores apontam que o OA facilitou a compreensão do conteúdo, apresentando-o de forma interativa, e auxiliou os educandos na organização do pensamento abstrato.
2015	SOUSA, José Mauro; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; FIGUEIREDO, Newton. Desenvolvendo práticas investigativas no Ensino Médio: o uso de um Objeto de Aprendizagem no estudo da Força de Lorentz. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 32, n. 3, p. 988-1006, dez. 2015. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n3p988/30785	O artigo versa sobre a investigação das possíveis contribuições do OA "Movimentos de Cargas num Campo Magnético" para abordar os conceitos de Eletromagnetismo. Como resultado aponta que os estudantes consideraram que o OA ajudou na compreensão do conteúdo, instigando a participação e envolvimento dos alunos durante as aulas.
2016	CAPPELIN, Alcione; KALINKE, Marco Aurélio; ARAÚJO, Angelita Minetto. O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um objeto de aprendizagem construído com vídeos. XII Encontro Nacional de Educação Matemática. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016 Comunicação Científica. Doc. On-line. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6103_2656_ID.pdf	Esse trabalho versa sobre a construção de um OA com a utilização dos softwares Geogebra, Hot Potatoes e LibreOffice Impress. O objetivo do OA priorizava o ensino de funções de 1º e 2º graus com o uso da lousa digital. Portanto, os autores concluíram que o uso do material digital possibilitou o ensino de três formas: visual, auditiva e tátil. Desse modo, intensificou a aprendizagem dos alunos, contribuindo com a interação, colaboração e a construção do pensamento coletivo. Por fim, destaca-se que auxiliou os pesquisadores na compreensão das dificuldades dos alunos em relação ao referido conteúdo.
LUME/UFRGS		
2018	GODOI, Alessandro. O uso do aplicativo WhatsApp na aprendizagem da língua portuguesa. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/199435/001101391.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Este estudo analisou as contribuições do uso dos smartphones, quanto a utilização do App WhatsApp para o ensino e aprendizagem da língua portuguesa. Para tanto, o professor pesquisador criou um grupo de WhatsApp com os participantes e utilizou esse recurso para disponibilizar sites e informações sobre o

		conteúdo a ser estudado. Assim, o App foi utilizado para comunicação, interação, fonte de pesquisa e realização de atividades interativas e lúdicas. Nesse sentido, a conclui-se que houve uma participação dos discentes mais ativa nas aulas, comparando com as aulas sem o uso do dispositivo. Sendo assim, considera-se que o uso desse aplicativo pode gerar uma contribuição educacional, promovendo a utilização eficiente e responsável dos smartphones.
2019	CLOSS, Ana Carina V. M-learning: o uso de smartphones para o ensino e aprendizagem de química. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197142/001097432.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Este estudo avaliou como os alunos do 2º ano do ensino médio utilizaram os smartphones, para o uso específico do App <i>Khan Academy</i> . Este apresenta conteúdo referente as equações químicas. Como resultado foi apontado que a maioria dos estudantes apresentaram um aproveitamento acima da média esperada, explorando o uso do App e concretizando novas formas de ensino e aprendizagem sobre o referido conteúdo.

Fonte: As autoras (2020).

A partir das obras apresentadas no Quadro 1 (um), pode-se verificar que os autores convergem quanto às possibilidades educacionais do uso de objetos de aprendizagem na educação básica. Conforme visto, existe uma diversidade de OA, incluindo jogos, podcast e aplicativos. De acordo com os autores citados nos trabalhos destacados, percebe-se a gama de possibilidades que os OA podem apresentar para o âmbito educacional, especialmente, no ensino médio.

Neste sentido, os autores Bonotto e Bisognin (2015) e Sousa; Malheiros e Figueiredo (2015) enfatizam que a utilização de OA pode motivar os estudantes, promovendo novas formas de interação, comunicação, leitura, pesquisa, escrita e autoria nas aulas. Já Closs (2019) aponta que existem vantagens em relação ao uso de App para a aprendizagem. Essa situação pode estar relacionada ao fato de os estudantes já estarem familiarizados ao uso dos DM e, conseqüentemente, aproveitarem suas funcionalidades para promover novas oportunidades no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, autores como Cappelin e Kalinke (2016) destacam que a utilização de materiais digitais favorece não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também a compreensão docente sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos durante a aula.

Embora as pesquisas aqui selecionadas enalteçam as contribuições educacionais dos OA, elas pouco contemplam as potencialidades de criação e autoria dos educandos. No entanto, convergem com os autores Demo (2018) e Moran (2012), que ressaltam a importância de proporcionar experiências educativas que favoreçam a interação, a autonomia e protagonismo discente. Neste caso, essas experiências são mediadas pelo uso dos DM e OA/App na prática escolar. Sendo assim, na próxima seção, apresenta-se a metodologia de estudo de caso utilizada nesta investigação.

3 Metodologia

[Autor]

Adotou-se a metodologia do tipo estudo de caso. De acordo com Yin (2005), é uma forma de pesquisa que se refere a fenômenos, fatos, acontecimentos contemporâneos que fazem parte do nosso cotidiano. Para tanto, Yin (2005) menciona que o diferencial desta em relação a outras pesquisas está relacionado à capacidade de poder fazer uso de diversos métodos para coletar dados, como a utilização de documentos, artefatos, entrevistas, observações e questionários. Desse modo, consegue-se aumentar a diversidade de instrumentos para reunir informações e ampliar as possibilidades de análise e discussão dos resultados. Neste sentido, a abordagem desta investigação é caracterizada por ser uma pesquisa qualitativa, visto não se ater a dados numéricos, mas com o entendimento da realidade sob a perspectiva do grupo social e suas características com seus significados, valores, crenças e atitudes (MINAYO, 2002).

Vinte estudantes do segundo ano do ensino médio participaram desta investigação, no período compreendido pelos meses de setembro e outubro de 2018. Como instrumento de coleta de dados, optou-se pelo uso de um questionário com esses alunos e uma ficha de autoavaliação para eles. Segundo Minayo (2002), esse método possibilita encontrar respostas às questões formuladas e confirmar, ou não, as hipóteses previamente concebidas.

Para análise dos dados, considerou-se o conteúdo do discurso, ou seja, as apreciações dos estudantes envolvidos na investigação, a partir de suas experiências e reflexões sobre o uso do GAF.Educação. De acordo com Minayo (2002), através da análise de conteúdo, pode-se encontrar respostas às questões formuladas e confirmar, ou não, as hipóteses previamente concebidas. Sob a perspectiva interpretativa, recorreu-se à contextualização com o objetivo de relacionar os fatos estudados com o meio social e cultural no qual os atores estão inseridos. Para tanto, a seguir, será demonstrada a descrição das etapas desta investigação.

3.1 Detalhamento da Pesquisa

Nessa etapa, foram traçadas estratégias para a construção do OA GAF.Educação. Para tanto, a elaboração do OA envolveu quatro etapas que estão embasadas de acordo com Amante e Morgado (2001): a) concepção do projeto; b) referencial teórico e planejamento; c) implementação; e d) avaliação.

Segundo Amante e Morgado (2001), cada etapa pode ser descrita da seguinte forma:

a) Concepção do Projeto

Nessa fase, determina-se o conteúdo e a equipe de trabalho, a caracterização do público alvo, a elaboração dos objetivos, a definição do tipo de aplicação e a previsão do contexto de utilização do OA. Após essa primeira etapa, passa-se para o estudo do referencial teórico e o planejamento do objeto de aprendizagem.

b) Referencial teórico e planejamento

Nessa etapa, são organizados e selecionados os conteúdos, escolhidos os textos, vídeos e imagens que comporiam o OA. Também se determina a estrutura do objeto, a forma de navegação, o design da interface e, ao longo desse processo, pondera-se sobre possíveis melhorias a partir da ideia inicial.

c) Implementação

Nessa fase, escolhe-se o site, no caso AppyPie³, para construção do OA como objeto de aprendizagem, e elaboram-se os primeiros protótipos do GAF. No decorrer dessa etapa, o design pedagógico e a navegação do OA são testados até chegar à versão final para avaliação, ou seja, o GAF.Educação.

d) Avaliação

Finalizada a etapa de implantação, o OA está pronto para ser disponibilizado aos alunos, seguindo o planejamento de aula e, através disso, dá-se a avaliação do Objeto. Portanto, na próxima seção, descreve-se sobre os resultados e análise de dados deste estudo.

4 Análise e discussão dos dados

Para análise e discussão dos dados que serão apresentados a seguir, faz-se necessário apresentar os resultados de cada etapa traçada na metodologia desta pesquisa.

4.1 Concepção do Projeto

Para esta etapa, foram realizadas reuniões de planejamento em conjunto envolvendo as docentes das disciplinas de Geografia, Arte e Filosofia (GAF). Nesses encontros, foram definidos o público-alvo, o conteúdo e o design que teria o App/OA. Além disso, foi elencado o objetivo do OA, ou seja, o de servir como um instrumento de pesquisa e informação, além de propor atividades que permitissem o desenvolvimento da M-Learning. Também foi determinado o nome que seria atribuído ao objeto: GAF.Educação, em referência às disciplinas a serem contempladas com o projeto.

Quanto ao público-alvo, foram selecionados os alunos do segundo ano do ensino médio, turma 2º B, totalizando 20 estudantes. O motivo de escolha dessa turma deu-se pelo fato de as autoras do OA serem ambas docentes dessa série, pertencente à rede estadual de Barão do Triunfo, Rio Grande do Sul (RS).

4.2 Referencial teórico e planejamento

Primeiramente, foi escolhido um tema que contemplasse conteúdos previstos no currículo escolar e que fosse comum às três disciplinas. A utilização de um tema gerador para o desenvolvimento do projeto está embasada em Freire (2016; 2018), sendo que o autor salienta a importância de refletir e investigar a realidade, procurando o desenvolvimento de uma consciência crítica. Dessa forma, procurou-se investigar um país asiático, cuja cultura tivesse sido influenciada por algum filósofo. Além disso, que houvesse um aspecto artístico que possibilitasse a recriação por parte dos alunos, que se relacionasse com o Brasil, especialmente com a realidade local, e que pudesse ser desenvolvido em um curto período.

3 <https://www.appyoie.com>

Seguindo esses critérios de seleção, chegou-se ao Japão: situado na Ásia, influenciado pelo confucionismo e budismo, onde a arte do origami ganhou grande repercussão. Ademais, esse país está presente no cotidiano dos alunos através das marcas comercializadas no Brasil e no município, tais como: tratores *Kubota*, *Yanmar*; aparelhos *Panasonic*, *Toshiba*, *Sony*, *TDK*; motocicletas *Honda* e *Yamaha*; camionetas *Toyota*, dentre outras.

Uma vez estipulado o país, determinou-se o tema intitulado “Conhecendo o Japão e suas relações com o Brasil”. Assim sendo, o OA contempla os conteúdos das três disciplinas, sendo que, em Arte, seria trabalhado a arte do origami; em Filosofia, o confucionismo e o budismo e, em Geografia, os aspectos físicos, econômicos, políticos e sociais desse país.

A partir dessa definição, foi elaborado o plano de aula em conjunto, em que se elencaram os objetivos e os procedimentos a serem adotados. Foram escolhidos os textos, vídeos e imagens a serem inseridos no aplicativo/OA, bem como elaboradas as atividades propostas aos alunos, disponibilizadas por meio de Webquest e Quiz. A seleção de conteúdo atendeu ao critério de favorecer subsídios aos alunos para traçarem um paralelo entre o Japão e o Brasil, analisando semelhanças e diferenças entre eles, quanto aos aspectos: culturais, políticos, econômicos e sociais.

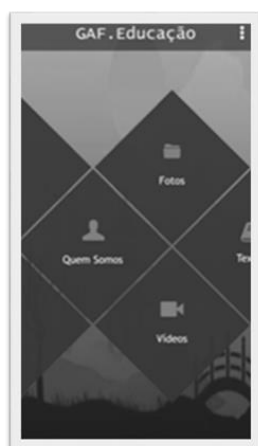
Concluída a etapa de planejamento, passou-se à implementação do OA, descrito a seguir.

4. 3 Implementação

Para a criação do aplicativo, foi escolhido o site AppyPie, cuja versão é gratuita e online. Para execução desta etapa, foi elaborado um Menu com sete submenus (apresentação, textos, fotos, vídeos, Webquest, Quiz e planejamento didático).

O Menu permite ao usuário navegar pelo OA, que é um App, acessando seu conteúdo, conforme apresenta a figura 1 (um). No primeiro submenu, o “Quem Somos”, é apresentado a descrição e objetivo do aplicativo. O segundo submenu “Fotos” (Figura 2) permite acessar três itens contendo fotos da praça de Shiga, localizada em Porto Alegre/RS. A segunda aba contém fotos de pontos turísticos do Japão e a terceira aba permite visualizar fotos que expressam a cultura japonesa no Brasil, como o bairro da Liberdade, em São Paulo.

Figura 1 – Menu do App (Tela Inicial)



Fonte: GAF.Educação

Figura 2 – Menu Foto



Fonte: GAF.Educação

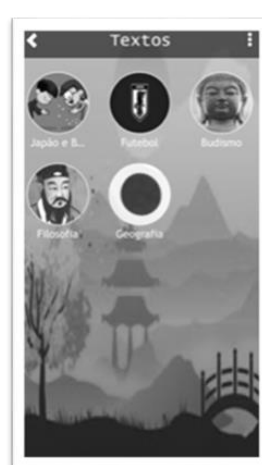
O submenu ainda contém dois vídeos relacionados ao tema (Figura 3). O primeiro vídeo aborda a origem do origami. Já o segundo vídeo trata-se de um documentário sobre o Japão contendo informações da cultura e economia desse país. Já no submenu "Textos", foram disponibilizados cinco materiais: "Brasil e Japão: uma parceria econômica ao longo dos tempos"; "Japão na Copa do Mundo"; "Confúcio: o filósofo que mais inspirou o Japão"; "Budismo" e "Geografia do Japão", conforme apresenta a figura 4 (quatro). Além delas, pode ser encontrado, no ao, um submenu em que estão disponíveis uma Webquest, apresentando uma atividade que foi desenvolvida durante a implementação, e um Quiz – jogo com 10 questões sobre o Japão. O último submenu, contém o planejamento docente.

Figura 3 – Vídeos



Fonte: GAF.Educação

Figura 4 - Textos



Fonte: GAF.Educação

Como a atividade da Webquest envolveu a elaboração de vídeo, foi apresentado e compartilhado, no grupo de WhatsApp, o link do Google Drive, contendo um tutorial sobre como produzir, editar, salvar e compartilhar um vídeo através do smartphone⁴ e sobre como utilizar o GAF.Educação⁵. Após a apresentação do aplicativo em aula para os alunos, foi disponibilizado o link para download e dada as instruções para realização dos estudos e tarefas extraclasse. Foram destinadas 10 horas/aula para a execução do planejamento de aula, sendo cinco horas presenciais e cinco horas para a realização da tarefa extraclasse explicitada na Webquest, presente no aplicativo.

4.4 Avaliação

A avaliação do aplicativo ocorreu através de discussões problematizadoras entre professoras e estudantes. Para tanto, apresentou-se o tema do projeto e a proposta pedagógica para o uso do OA GAF.Educação. Dessa forma, pretendeu-se salientar a relevância do estudo sobre o Japão e suas conexões com o Brasil/ RS/ Barão do Triunfo. Igualmente, buscou-se oferecer subsídios para que os alunos desenvolvessem a autoria, autonomia e protagonismo, uma vez que tinham disponível o OA como fonte de pesquisa e de instruções.

Dentre as atividades propostas, requereu-se dos alunos a produção de um vídeo onde fosse apresentado um aspecto do Japão, podendo ser relacionado a sua economia, política ou cultura, conforme a preferência do grupo. Por meio dessa atividade, permitiu-se verificar as habilidades e competência tecnológica desenvolvidas pelos educandos, bem como o centro de interesse deles. Através da produção textual, outra atividade de autoria, constataram-se os conhecimentos construídos durante a execução da proposta de trabalho.

Uma vez concluídas as atividades (produção textual e de vídeo, elaboração de origamis) propostas no planejamento docente, os alunos responderam uma ficha de autoavaliação. Dessa forma, pretendia-se indicar possíveis soluções para os obstáculos apontados, bem como analisar o processo de construção de competência tecnológica pelos alunos. Para tanto, destaca-se a seguir duas fichas de autoavaliação discente conforme figuras 5 (cinco) e 6 (seis):

⁴ <https://drive.google.com/file/d/1uiNvksNb7uMDDR6UBsdqz1LwjXAaQ4cp/view>

⁵ <https://drive.google.com/file/d/1Ct9XN-eTdOs2p5Bp6JKHMw3P0927V1QI/view?usp=sharing>

Figura 5 – Ficha de autoavaliação

FICHA DE AUTOAVALIAÇÃO

Nome: [REDACTED] Data 23/10/18

Turma: 22B Disciplina: _____

VALORES/ ATITUDES/ CAPACIDADES	Sempre	Na maioria das vezes	As vezes	Quase nunca
Particpei expressando minha opinião e/ou perguntando quando tinha dúvidas, em aula e/ou através do grupo de WhatsApp.		X		
Realizei as atividades propostas com dedicação, responsabilidade e esmero.	X			
Particpei ativamente do grupo, compartilhando opinião e sugestões, colaborando com os colegas e contribuindo para que a atividade proposta fosse realizada da melhor maneira possível.		X		
Adquiri conhecimentos e fui capaz de aplicá-los e relacioná-los as atividades propostas ou mesmo em outra disciplina.		X		
Fui pontual e assíduo (a) às aulas e organizado (a) com meus materiais.	X			

Acredito que meu desempenho pode ser traduzido pelo conceito: CSA

Gostaria de acrescentar ainda: A única dificuldade foi o acesso à internet. Mas adorei participar e acho que poderia ter mais atividades desse gênero.

Fonte: Estudante G

Figura 6 – Ficha de autoavaliação

FICHA DE AUTOAVALIAÇÃO

Nome: [REDACTED] Data: 23/10/18

Turma: 2º B Disciplina: Gaf

VALORES/ ATITUDES/ CAPACIDADES	Sempre	Na maioria das vezes	As vezes	Quase nunca
Particpei expressando minha opinião e/ou perguntando quando tinha dúvidas, em aula e/ou através do grupo de WhatsApp.	X			
Realizei as atividades propostas com dedicação, responsabilidade e esmero.	X			
Particpei ativamente do grupo, compartilhando opinião e sugestões, colaborando com os colegas e contribuindo para que a atividade proposta fosse realizada da melhor maneira possível.		X		
Adquiri conhecimentos e fui capaz de aplicá-los e relacioná-los as atividades propostas ou mesmo em outra disciplina.	X			
Fui pontual e assíduo (a) às aulas e organizado (a) com meus materiais.		X		

Acredito que meu desempenho pode ser traduzido pelo conceito: CSA

Gostaria de acrescentar ainda: Senti, muita atenção no conteúdo do gaf, e aprendi muitas coisas novas sobre o japonês e isto é muito interessante, isto é muito bom pois nós conseguimos compa- rnar o japonês com o Brasil.

Fonte: Estudane H

As autoavaliações contribuíram na ponderação e análise do processo de aprendizagem dos educandos. Como pode-se constatar nas fichas representadas nas figuras 5 (cinco) e 6 (seis), os alunos reconheceram a contribuição do OA partir dos conteúdos trabalhados em aula, do aproveitamento dos alunos quanto ao uso do aplicativo e o desenvolvimento da aprendizagem.

Em relação aos pontos positivos do OA GAF.Educação, sobressaíram-se algumas falas dos estudantes verificadas no questionário, em que explicitam que o aplicativo auxiliou-os na aprendizagem, fornecendo informação e otimizando o tempo de estudo, visto que porque os conteúdos a serem desenvolvidos em aula estavam disponíveis em um único lugar (no OA) e puderam ser acessados dentro e fora do ambiente escolar. Neste sentido, destacaram-se algumas contribuições discentes sobre os aspectos positivos, expressas no questionário aplicado após a utilização do referido OA:

"Informações disponíveis todas em um só lugar" (estudante a)

"O app nos forneceu informações e nos auxiliou a criar conteúdo" (estudante b)

"Foi muito importante para nos mostrar que é possível uma aprendizagem pedagógica com uso de celular, tiramos dúvidas e aprendemos muitas coisas!" (estudante c).

A partir desses estratos, pode-se perceber que os educandos consideraram o objeto relevante por disponibilizar conteúdo a todo momento necessário, pois estava disponível junto aos DM. Também foi evidenciada a contribuição do App/OA para a autoria, de acordo com o estudante b. Neste sentido, percebeu-se que, antes dessa atividade, os estudantes utilizavam, na maioria das vezes, os smartphones para comunicação, não o fazendo para criar conteúdo com objetivos educacionais, isso se apresentou como uma inovação para os discentes. Além disso, conforme o estudante c, o uso do OA no DM permitiu outra percepção quanto ao smartphone, ou seja, seu potencial educacional, sendo que, antes, o aparelho tinha função para entretenimento, realizar e receber ligações, utilizar redes sociais, jogos e fazer pesquisas de seu interesse pessoal. Mais uma vez, os estudantes destacam que ficaram surpresos e satisfeitos em poder realizar atividades escolares através de um dispositivo móvel, ou seja, conheceram novas formas de potencializar o processo de ensino e aprendizagem dentro e fora da sala de aula.

Dentre as limitações do OA e os aspectos negativos, os alunos assinalaram as dificuldades encontradas em razão da baixa conectividade (estudante g). A questão da conexão da internet é um fator que envolve todo município e, principalmente, os estudantes que residem na zona rural. Além disso, o período de realização das atividades com o OA foi de chuvas intensas na região, o que contribuiu negativamente para efetivação do sinal de telefone e internet, tanto wifi quanto rede móvel. Outro fator negativo é a questão do surgimento de muitos anúncios publicitários, que tornava cansativo o ato de acessar o App. Esse fator está condicionado ao fato de o recurso ser gratuito para o usuário, sendo os anúncios uma maneira de divulgar os patrocinadores. Entretanto, considera-se que eles não atrapalham a qualidade do conteúdo apresentado. Diante desse contexto, os estudantes mencionaram as seguintes situações:

"Se torna às vezes cansativo por conta das propagandas exibidas durante o manuseio"
(estudante e)

"Apesar do conteúdo ser bom, creio que há muitos textos e poucas atividades diferentes para se realizar em aula, isso acaba deixando a aula mais monótona. Outro problema é as propagandas que aparecem com muita frequência" (estudante f)

Os estudantes declararam uma necessidade, a questão de que o App pudesse ser acessado offline, isso só poderia acontecer se ele estivesse armazenado em uma loja de aplicativos, permitindo o seu download, o que não foi possível na versão gratuita utilizada através do site Appy Pie. Além disso, se fosse viável fazer o download, seria uma possibilidade para os discentes darem continuidade nas atividades até mesmo nos períodos em que estivessem sem conexão com a internet.

A partir das considerações dos estudantes, pode-se entender que o uso do OA favoreceu a M-learning e a aquisição de conhecimentos nas disciplinas de Geografia, Arte e Filosofia. Também os auxiliou na realização das atividades propostas no planejamento de aula das professoras, tais como produção textual, de vídeo e elaboração de origamis.

5 Considerações finais

O objetivo deste artigo foi analisar as potencialidades e desafios para utilização do GAF. EDUCAÇÃO, como um objeto de aprendizagem para o desenvolvimento da M-learning em sala de aula. Sendo assim, esse OA teve como propósito contribuir para ampliar as formas de aprendizagem, potencializando a autoria e o desenvolvimento da competência tecnológica com alunos do Ensino Médio. Entende-se que a utilização de OA com fins pedagógicos possibilitou maior autonomia e protagonismo por parte do educando em seu processo de aprendizagem. Isso ocorreu porque lhe forneceu meios para construir seu conhecimento através da variedade de conteúdo disponibilizado, proporcionando ao aluno gerenciar seu tempo para a realização das atividades extraclasse e buscar soluções aos possíveis problemas apresentados.

O OA GAF.Educação foi planejado e desenvolvido de forma interdisciplinar, visando abranger as disciplinas de Geografia, Filosofia e Arte. Por intermédio desse recurso digital, os educandos tiveram a possibilidade de utilizar os smartphones, atribuindo-lhes a função educacional, ainda pouco explorada no contexto escolar investigado. Durante sua implementação e avaliação, constatou-se que ele serviu como instrumento de pesquisa, informação e interação, auxiliando no desenvolvimento de competência tecnológica específica para esse fim. Ela também se sustentou em teóricos que ratificam a relevância da M-learning e da utilização de OA para fins educacionais. Contudo, acredita-se que a utilização do OA oportunizou novas formas de aprendizado, tornando-o mais atrativo e aproximando os educandos das tecnologias digitais por meio dos dispositivos móveis.

Referências

ANTUNES, M.T.R.B. *GAF.Educação: um estudo sobre a construção e implantação de um aplicativo educacional*. Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS, 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/201558>.

_____. *GAF.Educação: um estudo sobre a construção e uso de aplicativo educacional*. In: Porto Alegre, nov. 2019. *Anais do XXVII Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação*, p. 36-46. Disponível em: https://www.ufrgs.br/cinted/wp-content/uploads/2019/2019-Anais-ciclo.pdf?_t=1576172756.

AMANTE, L.; MORGADO, L. *Metodologia de concepção e desenvolvimento de aplicações educativas: o caso dos materiais hipermídia*. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/4348/1/L%C3%BAcia%20Amante_Lina%20Morgado.pdf. Acessado em 10 de out de 2018.

BEHAR, P.A. [Organizadora]. *Competências em educação a distância*. Porto Alegre: Penso, 2013.

BONOTTO, A.K.; BISOGNIN, E. Contribuições de um Objeto de Aprendizagem e dos Registros de Representações Semióticas no Estudo da Função Exponencial. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 13 Nº 2, dez. 2015. Porto Alegre: CINTED/UFRGS, 2015. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/61443/36330>

_____.; et al. *Modelos pedagógicos de educação a distância*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2017.

_____. Lei nº 9394/96 de 20 de dezembro de 1996. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*: que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, Brasil: Senado Federal, 2017.

_____. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>.

CAPPELIN, A.; KALINKE, M.A.; ARAÚJO, A.M. O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um objeto de aprendizagem construído com vídeos. *XII Encontro Nacional de Educação Matemática*. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016. Comunicação Científica. Doc. On-line. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6103_2656_ID.pdf

CLOSS, A.C.V. *M-learning: o uso de smartphones para o ensino e aprendizagem de química*. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197142/001097432.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DEMO, P. *Atividades de aprendizagem: sair da mania do ensino para comprometer-se com a aprendizagem do estudante [recurso eletrônico]* / Pedro Demo. Campo Grande, MS: Secretaria de Estado de Educação do Mato Grosso do Sul – SED/MS, 2018. 180 p., 1,27 MB; ePDF

_____. Aprendizagem e novas tecnologias. *Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física* – ISSN 2175-8093 – Vol. 1, n. 1, p.53-75, agosto/2009. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/doutorado/sat/textos/80-388-1-PB.pdf>

_____. Autoria do aluno. *Prof. Pedro Demo Blog*. São Paulo, 31 de janeiro de 2018. Disponível em: < https://docs.google.com/document/d/e/2PACX-1vQ3ZtdnI_XZleXiSDen_Dm-LxpiBpoHrcREehRRkr15xbkkPcyfrsJsS65Kcf7nXs4QV74VCgaNvUq/pub>.

_____. *Aprender como autor*. São Paulo: Atlas, 2015.

FERREIRA, V.H.; PETRÓ, V.; EICH, L.G. Um Objeto de Aprendizagem para a Disciplina de Sociologia no Ensino Médio. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 13 Nº 1, jul., 2015. Porto Alegre: CINTED/UFRGS, 2015. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/57598>

FREIRE, P. *Educação e mudança*. 38 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

_____. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 54 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GODOI, A. *O uso do aplicativo WhatsApp na aprendizagem da língua portuguesa*. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/199435/001101391.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MELCHIOR, M.C. *Avaliação Pedagógica: função e necessidade*. Porto Alegre: Editora Mercado Aberto, 1999.

MELO, R.S.; CARVALHO, M.J.S. Aplicativos educacionais livres para mobile learning. *Revista Tecnologias na Educação*, Ano 6, nº 10, jul./2014. Disponível em: < <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art3-ano6-vol10-julho2014.pdf>>. Acessado em: 10 de ago. de 2018.

MINAYO, M.C.S. [organizador]. DESLANDES, S.F.; NETO, O.C. [colaboradores]. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21 ed. Rio de Janeiro (Brasil): Vozes, 2002.

MORAN, J.M. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 5ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21 ed. rev. e atual. Campinas – SP: Papirus, 2013.

PAPERT, S. ¿Cómo pensar sobre tecnología y aprendizaje? - Una llamada al diálogo. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, Núm. 1, Junio 2005.

PERRENOUD, P. *Desenvolver competências ou ensinar saberes? A escola que prepara para a vida*. Tradução: Laura Solange Pereira. Porto Alegre, RS: Penso, 2013.

SONEGO, A.H.S.; BEHAR, P.A. M-Learning: Reflexões e Perspectivas com o uso de aplicativos educacionais. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE 2015*, v. 11. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/521-526.pdf>>. Acessado em: 25 de abr de 2018

SONEGO, A.H.S.; RIBEIRO, A.C.R.; MACHADO, L.R.; BEHAR, P.A. Objeto de Aprendizagem EDUMOBILE - estratégias pedagógicas para o uso da m-learning em sala de aula: do planejamento à implementação. *Anais do 16º Ergodesign – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnológica: Produto, Informações Ambientes Construídos e Transporte 16º USIHC – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Computador CINAHPA | 2017 – Congresso Internacional de Ambientes Hiperfídia para Aprendizagem*.

SOUSA, J.M.; MALHEIROS, A.P.S.; FIGUEIREDO, N. Desenvolvendo práticas investigativas no Ensino Médio: o uso de um Objeto de Aprendizagem no estudo da Força de Lorentz. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 32, n. 3, p. 988-1006, dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2015v32n3p988/30785>

UNESCO. *Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel*. Publicado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, UNESCO, 2014, Paris, France. Tradução Rita Brossard. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/about-this-office/single-view/news/diretrizes_de_politicas_da_unesco_para_a_aprendizagem_movel_pdf_only/#.VZ5E0vgju1E>. Acessado em: Set de 2018.

VALENTE, J.A. O computador na sociedade do conhecimento. *Coleção Informática para mudança na educação*. Ministério da Educação - Secretaria de Educação à Distância. Brasília, Brasil: Programa Nacional de Informática na Educação, 2005.

VALENTE, J.A.; MORAN, J.M. *Educação a distância: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus, 2011.

YIN, R.K. *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. 3 ed. Porto Alegre, Brasil: Bookman Companhia Ed, 2005.

Recebido em abril de 2020.

Aprovado para publicação em julho de 2020.

Anna Helena Silveira Sonogo

Pós-Graduação e Pós-Doutorado em Informática na Educação – PPGIE – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Brasil, sonogo.anna@gmail.com

Maria Tanise Raphaelli Bosquerolli Antunes

Formación Avanzada en Educación da Facultad de Ciencias de la Educación – Universidad de la Empresa, UDE, Montevideo; Maestría en Educación – E.E.E.M. José Joaquim de Andrade, RS – Brasil, taniseantunes@yahoo.com.br

GoingAbroad 3D: descrição de um protótipo de jogo educacional digital

Going Abroad 3D: a digital serious game prototype description

SUSANA CRISTINA DOS REIS

Universidade Federal de Santa Maria

QUÉLVIN SIQUEIRA GAZEN

Universidade Federal de Santa Maria

Resumo. Jogos digitais potencializam a aprendizagem contextualizada e significativa, bem como proporcionam a imersão e a agência do jogador na resolução de desafios propostos durante o ato de jogar. Com base nessas premissas, iniciamos uma pesquisa exploratória selecionando pressupostos teóricos que fundamentam o design do jogo *Going Abroad 3D* como um estudo de caso. A análise de jogos comerciais imersivos e de pressupostos teóricos nos permitiram identificar elementos essenciais que orientaram a elaboração do projeto desse jogo educacional para uso em aulas de Inglês. Os resultados estão aplicados no design da interface do jogo e na elaboração de sistemas do jogo, o qual conta em seu protótipo, o menu, a cena introdutória e cenários introdutórios do jogo com desafios implementados.

Palavras-chave: Going abroad 3D. Protótipo. Desenvolvimento. Jogos Sérios. Inglês.

Abstract. Digital games potentialize a meaningful and contextualized learning process, as well as providing the player with immersion and agency in the resolution of challenges presented during the gameplay. Based on these premises, we began an exploratory research, selecting theoretical assumptions that grounded the game level design of *Going Abroad 3D* as a case study. The analysis of renowned immersive commercial games, and the theoretical references allowed us to identify essential elements that guided the development of this serious game for use in English classes. The results are applied into the design of the game's interface and in the game's system, and it presents till now in its prototype a menu, a cutscene, the initial scenarios and its challenges implemented.

Keywords: Going Abroad 3D. Prototype. Development. Serious games. English.

1 Introdução

Estudos recentes na área de ensino de línguas mediado por tecnologias digitais mostram que o uso de jogos digitais em sala de aula pode ser uma alternativa para favorecer o contato com diferentes linguagens encontradas nesses artefatos digitais, a interação, bem como a aprendizagem contextualizada e significativa (SYKES; REINHARDT, 2013).

Além desses benefícios, estudos prévios evidenciam que jogos podem potencializar também o trabalho em equipe, a busca pela construção colaborativa do conhecimento, a imersão e a agência do jogador na resolução de problemas propostos durante o ato de jogar (GEE 2005; SYKES; REINHARDT, 2013; GOMES; REIS, 2019; REIS, 2017).

Com base nessas premissas, observamos que jogos não só trazem benefícios, mas também desafios para professores e alunos. Com relação aos professores, o uso desses recursos se torna desafiador quanto a sua inclusão na prática de ensino, pois não há metodologias de ensino que orientam com clareza como ensinar e/ou explorá-los na sala de aula (REIS, 2017; REIS; GOMES, 2019). Já com relação aos alunos, estudos mostram que tanto usar quanto criar jogos, pode ser uma atividade que desperta a motivação, permitir a agência do aluno na resolução dos problemas, como também os tornar ativos e engajados no seu processo de aprendizagem (GOMES, 2017; GOMES; REIS, 2019; LINCK, 2018).

Em vista disso, em estudos anteriores, propostos e publicados por participantes de nosso grupo de pesquisa (REIS, 2017; REIS; GOMES, 2015; LINCK, 2018; LINCK; REIS, 2019), evidenciam a importância de ao utilizar jogos em sala de aula possibilitar a construção conjunta e interdisciplinar de projetos com os alunos, por meio de ações de pesquisa, ensino e de extensão na Universidade. Com a intenção de dar continuidade a essa proposta e, considerando a pouca existência de jogos educacionais gratuitos, que sejam motivantes para integrar em aulas de língua inglesa, entendemos a importância de propor novos jogos que favoreçam a imersão do aluno/jogador em situações comunicativas, promovam a prática da língua-alvo, sem colocar em testagem apenas a compreensão e a tradução de vocabulários, como recorrentemente encontramos em propostas de jogos educacionais para o ensino da língua inglesa.

Por isso, neste artigo partimos do seguinte problema de pesquisa: quais adaptações são necessárias no processo de roteirização/criação da narrativa e do *level design* em um jogo educacional para que ele se torne engajador e divertido? A partir desse questionamento, buscamos contribuir com as pesquisas na área e apresentamos a versão protótipo do jogo educacional nomeado como *Going Abroad 3D* (doravante GA 3D), em desenvolvimento junto com alunos por meio de um projeto de pesquisa.

A temática do jogo GA 3D explora o universo acadêmico, mais especificamente, ressalta a importância do aluno em participar de ações de pesquisa e intercâmbio acadêmico, integrando a esse tema elementos de ficção científica, com vista a provocar o engajamento e a inserção do aluno em um ambiente virtual imersivo, por meio de uma história instigante. Para elaborar essa

narrativa, utilizamos como referência o estudo de Campbell (2004), para fundamentar e planejar as diferentes fases do jogo.

É oportuno salientar que o GA ainda está em desenvolvimento, portanto, neste artigo abordamos as implementações realizadas, até o momento, no *Game Design* do GA 3D. As quatro seções encontradas aqui buscam discutir os seguintes aspectos: a primeira, apresenta os materiais e métodos utilizados para orientar o desenvolvimento da pesquisa; segunda, traz os pressupostos teóricos que fundamentam o *design* gráfico e pedagógico do GA; a terceira, relata as implementações feitas no jogo como resultado do estudo; por último, as considerações finais sobre este trabalho e possíveis rumos para a pesquisa e o processo de desenvolvimento.

2 Materiais e Métodos

Esta pesquisa está em desenvolvimento pelo GrPesq/CNPq Núcleo de Pesquisa, Ensino e Aprendizagem de Línguas a Distância (NUPEAD), na Universidade Federal de Santa Maria, dentro das ações do projeto de pesquisa *Análise e Produção de Aplicativos e Jogos Digitais Educacionais Interdisciplinares para o ensino de línguas na Universidade*¹. Nesse projeto, buscamos tanto analisar jogos digitais para uso em sala de aula, quanto desenvolver jogos e aplicativos para uso na Educação. O projeto supracitado adota os procedimentos metodológicos de uma pesquisa do tipo exploratória e bibliográfica, porque parte da literatura expoente na área para fundamentar a análise e o desenvolvimento de um jogo educacional digital.

Para isso, a primeira etapa da pesquisa, realizada nos anos de 2018-2019, por meio do método de estudo de caso, selecionou jogos digitais em 2D² e em 3D disponíveis no mercado para analisá-los com relação a sua narrativa e interface gráfica. Os critérios para escolha dos jogos foram os seguintes: versão/localização do jogo em língua inglesa; gratuidade; ser disponível para diferentes plataformas tais como *Windows* e *Android*. Além desses critérios, procuramos identificar jogos que apresentavam *gameplay* potencialmente engajante, *design* gráfico atrativo, com alta definição que pudessem nos ajudar a perceber a qualidade e a vontade do jogador de explorá-lo. Para avaliar esses aspectos, consideramos as categorias de análise adaptadas da metodologia MEEGA+ (PETRI; GRESSE VON WANGENHEIM; BORGATTO, 2019), por meio da avaliação feita pelos membros da equipe de pesquisa do Jogo.

Por esta pesquisa tratar-se de um estudo de natureza descritiva e aplicada, partimos de algumas perguntas de pesquisa para orientar a análise dos objetos em estudo, tais como: a) Como o *game design* e a narrativa em jogos digitais comerciais são propostos?; b) De que maneira os movimentos retóricos encontradas nas estruturas narrativas dos jogos digitais analisados servem como base para o entendimento da criação de roteiros para jogos educacionais?; c) Quais elementos linguísticos (textuais, imagéticos, animações, multimodais)

¹ Registro GAP CAL/UFSM, sob nº 051712.

² A análise de Jogos em 2D já foi publicada (GAZEN; REIS; GOMES, 2019), porém resultados com relação aos jogos em 3D ainda são iniciais, em vista disso estes não serão reportados ainda neste estudo.

são utilizados na composição de um jogo digital em 3D? d) Como organizar as tarefas da equipe para que o jogo seja desenvolvido dentro do prazo previsto?

A segunda etapa da pesquisa envolveu o desenvolvimento do protótipo. Neste artigo, reportamos os procedimentos adotados para elaborar o protótipo do jogo GA 3D, para isso primeiramente retomamos os pressupostos teóricos que foram basilares para orientar o *design* gráfico e os sistemas do jogo. Após, definirmos a narrativa e os desafios do jogo, iniciamos o desenvolvimento, utilizando como software o *Unity*.

Como ação inicial, os bolsistas e participantes do projeto³ foram divididos em equipes, sendo cada grupo responsável por criar partes do jogo. Por exemplo, os programadores mais experientes com a ferramenta *Unity* envolveram-se na criação dos sistemas do jogo, tais como o de diálogo, inventário, sistema de pontuação e energia. Outro grupo envolveu-se na elaboração dos elementos visuais do jogo, tais como criação de itens coletáveis em 3D, construção do menu, de itens do cenário gráfico do jogo, e produção de animações e avatares.

Na seção de análise e resultados descrevemos o protótipo do jogo GA 3D e apresentamos as adaptações feitas até o presente momento. É importante informar que testagem inicial do protótipo já foi realizada, porém envolveu apenas dois jogadores, sendo um aluno do Ensino Médio e outro universitário, os quais estão na faixa etária de 15 a 21 anos, ambos com perfil de jogadores experientes, tanto com uso de jogos em PC quanto de consoles, representando assim o público alvo do jogo. Devido a isso, neste artigo nos limitaremos a descrição do jogo, sem apresentar ainda dados de avaliação da prototipagem.

3 Fundamentação teórica para orientar o desenvolvimento do GA 3D

Para produzirmos o GA 3D recorreremos aos diferentes pressupostos teóricos para fundamentar e planejar o desenvolvimento do protótipo. Esses pressupostos selecionados no formato de artigos e livros discutem aspectos essenciais para orientar o processo de desenvolvimento de jogos educacionais (GEE, 2005; CAMPBELL, 2004; FIELD, 2001; SYKES; REINHARDT, 2013).

Um dos estudos basilares do GA 3D é o de Gee (2005) que descreve os aspectos de bons jogos e os auxilia na identificação de diferentes mecânicas e requisitos, os quais podem ser encontrados no *gameplay* de diferentes jogos. Entre esses requisitos, estão aqueles que enfatizam a necessidade de chamar a atenção, provocar o engajamento e a interação do jogador durante o ato de jogar. Para isso, o estudo supracitado descreve as características necessárias para que jogos tenham uma jogabilidade agradável, bem como apresentem um nível moderado de desafios e recompensas atribuídas aos esforços do jogador durante o jogo.

Para Gee (2005), além desses quesitos, todo o bom jogo precisa prever uma boa ordenação de problemas a serem resolvidos pelo jogador durante o ato de jogar. Esse quesito foi observado também pela análise realizada tanto em jogos 2D quanto em 3D. Com isso, consideramos ser essencial na produção de um jogo educacional planejar e implementar diferentes desafios que

³Agradecemos a equipe que atua junto ao projeto, especialmente ao Renan Cechin Junior (Bolsista PROBIC/FAPERGS 2020), Bruno Gottlieb, Leonardo Chagas do Nascimento, Elizabeth Nwogo Caroline Uzoegwu e Gláucio Sales (Bolsista PROBIC/FAPERGS 2019).

remetem às diferentes situações comunicativas em que o aluno-jogador poderia vivenciar também no mundo real.

Outro estudo basilar do presente estudo é o de Campbell (2004), que orientou a construção da história implementada no jogo GA 3D. Essa obra nos deu suporte para elaborarmos a descrição dos arquétipos para personagens e definirmos o mapeamento da estrutura narrativa, a partir da conhecida Jornada do Herói, *geralmente citada em* narrativas fictícias famosas de livros e jogos. No GA 3D recriam-se situações comunicativas possivelmente vivenciáveis em um contexto universitário, tendo como finalidade (re)contextualizar possíveis interações e falas que acontecem no contexto universitário. Além disso, buscamos incluir nessa narrativa alguns elementos da ficção, que colocam o jogador como um possível herói da estória, buscando aliar à narrativa e o lúdico pela resolução de problemas que o jogador encontrará pela interação com outros avatares no cenário.

Também, durante o processo de (re)escrita da narrativa nos beneficiamos do livro de Field (2001), que explica o passo a passo de um movimento de roteirização. A partir dessa obra, organizamos a edição de documentos que envolvem a produção textual da narrativa, de modo a tornar a sistematização do trabalho em equipe de desenvolvimento mais fluida e direta.

O GA é um jogo sério para o ensino da Língua Inglesa, porque permite o aluno vivenciar por meio do contexto do jogo uma narrativa instigante, que busca envolver o aluno por meio das interações virtuais simuladas para praticar a língua em estudo. Temos a intenção de usar o GA 3D como material complementar ao curso de extensão, *English Online (e-3D)*, oferecido pelo Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Línguas Online (LabEOn)⁴, na Universidade Federal de Santa Maria, portanto, exploramos no jogo funções de linguagens relacionadas também às temáticas propostas no curso, a fim de complementar o uso da língua alvo em estudo, por meio do ato de jogar.

O GA diferencia-se dos demais jogos educacionais para o ensino de línguas, porque busca por meio do ato de jogar permitir que o aluno-jogador construa o texto da narrativa pelas suas escolhas. Ao recorrer a mecânicas e elementos de jogos, comumente encontrados em jogos comerciais, planejamos por meio das missões e desafios favorecer a interação, propondo um jogo educacional que não tenha foco apenas em aspectos linguísticos, mas que favoreça a aprendizagem da língua de modo significativo, por meio de atividades que envolvem a leitura verbal e não verbal, a resolução de puzzles, pela agência e imersão no contexto do jogo.

Por isso, tomamos como referência também o livro de Sykes e Reinhard (2013) que discute os benefícios do uso didático de jogos no ensino de linguagens, salientando a importância de criar um jogo com a orientação voltada para a tomada de atitude do jogador na resolução de problemas. Desse modo, o jogador pode fazer uso do seu senso de agência e de sua liberdade de decisões influenciarem no contexto com o objetivo de afastar o jogo da lógica de expor o aluno/jogador à constante aplicação de exercícios estruturalista de forma compulsiva e descontextualizada (SYKES; REINHARDT, 2013).

⁴<http://www.ufsm.br/labeon>

Somam-se às obras citadas, algumas contribuições de experiências prévias com o desenvolvimento e/ou análise de jogos (sérios ou comerciais) em 3D, tais como os estudos de Reis et al. (2012), Dickey (2011), Amaro (2016) e Coelho (2013), que nos auxiliaram a planejar os passos necessários para as etapas de produção do GA 3D, bem como nos advertiram a respeito de práticas de pouco sucesso já implementadas.

Ademais, com a preocupação em criar um *design* gráfico engajante para o GA, iniciamos estudos sobre os pressupostos basilares da gramática visual (NASCIMENTO; BEZERRA; HERBELE, 2011; UNSWORTH, 2006; KRESS, 2010), com a intenção de identificar padrões que possam contribuir para a construção de um *design* gráfico mais efetivo para comunicar os desafios do *game* ao jogador, por meio de considerações teóricas quanto aos sentidos contidos nos mais comuns tipos de imagens, servindo de orientação para a criação de estímulos visuais que agreguem coerência e atratividade ao contexto interno do jogo e assim complementar a narrativa visual do jogo. Como salienta Pérez-Latorre et al. (2017),

os aspectos sociossemióticos em um jogo podem ser úteis para entender não apenas a interface/superfície audiovisual do *design* de videogames, mas também sua estrutura geral, incluindo a estrutura mais profunda, ou seja, seu núcleo processual, formado pelas regras e mecânicas do jogo (PERÉZ-LATORRE et al., 2017, p. 588).

Como temos a intenção de propor o GA 3D para acesso via Android, fez-se necessário também estudar pressupostos que discutem a aprendizagem ubíqua, e o texto de Rosell-Aguilar (2017) traz um olhar voltado ao estado da arte no que se refere ao uso de aplicativos móveis em geral no ensino de línguas. As classificações propostas para avaliar aplicativos trazem características que devem ser fazer presentes naqueles que são exclusivos para o ensino de línguas, e, ainda salientam a importância de avaliar entre os aspectos tecnológicos os elementos de gamificação, ou seja, buscam avaliar se o aplicativo considera os elementos encontrados em jogos, tais como missões, desafios, imersão narrativa, pontuação, avatares, badges, *ranking*, entre outros, para gerar o engajamento do usuário no aplicativo.

Em se tratando de uma proposta de jogo educacional para mobile, pensamos que o GA pela sua natureza multimodal, enquanto gênero abarca diversos modos de comunicação e recursos, porém é necessário ainda buscar mais estudos que ajudem identificar critérios para avaliação de aplicativos mobile, como parâmetros para verificar se os requisitos levantados são encontrados em nosso jogo.

Além desse estudo, por meio da exposição de perguntas referentes à qualidade de um game enquanto ferramenta educacional, o artigo de Petri, Gresse von Wangenheim e Borgatto (2019) apresenta um modelo de questionário avaliativo para jogos sérios, denominado MEEGA+, como um instrumento que torna possível a inferência de alguns aspectos necessários a essas aplicações para que seu resultado seja uma experiência agregadora de conhecimentos a seus jogadores. Desse modo, compreender esse modelo nos auxiliou na seleção de aplicativos/jogos mais promissores para aplicação em contextos de ensino e, também, possibilitou a avaliação do jogo GA 3D, após a aplicação dos testes iniciais conduzidos pelos bolsistas do projeto.

4 Descrição do protótipo em construção: o jogo *Going Abroad 3D*

Para o desenvolvimento do projeto do Jogo GA 3D, recorreremos à plataforma *Unity*, que traz possibilidade de utilização de elementos criados por outros desenvolvedores em nosso projeto. Assim, tivemos acesso a inúmeros elementos gráficos e funcionais para o GA, pela loja oficial da *Unity (UnityAsset Store)*, a qual possui vários componentes disponíveis para uso livre, desde simples modelos até projetos completos, que o *game designer* pode usar para conhecer e aprender mais sobre as possibilidades da ferramenta.

Em nossa análise prévia de jogos comerciais, evidenciamos que esses jogos em sua roteirização, de modo geral, orientam-se pelo o que é proposto por Campbell (2004), em que um problema é apresentado ao jogador, o qual ele/a busca a resolução. Por isso, baseiam-se em desafios e usam a parte gráfica para dar sustentação à narrativa. Aliando esse tipo de proposta a construção dos jogos educacionais, decidimos fazer do GA 3D um jogo em que o *design* e a narrativas são complementares para a busca da resolução do problema apresentado.

Nos anos de 2018 e 2019, a equipe de programação do projeto era bastante inexperiente quanto ao desenvolvimento de jogos com a ferramenta *Unity* (linguagem C#), em vista disso, a maneira mais ágil e prática de realizarmos nosso projeto foi a adoção de mecanismos que atuam como partes integradas à plataforma, dando ao motor maiores e/ou melhores funcionalidades. Para encontrar tudo o que precisávamos para o desenvolvimento do jogo, realizamos uma extensa pesquisa no *site* da *Unity*, com o propósito de localizar recursos gratuitos para usufruirmos no GA, já que o projeto ainda não tem financiamento e apenas conta com duas bolsas de Iniciação científica e, do trabalho voluntário de alunos de graduação, para o desenvolvimento.

Ao elaborarmos o projeto do GA 3D, concebemos que ele precisa ser um recurso compatível com o maior número possível de computadores, ou seja, com baixos requerimentos de *hardware* (sem deixar de proporcionar interação e diversão ao usuário), a fim de favorecer a implementação da comunicação multimodal que sustenta o enredo, haja vista que temos a intenção de disponibilizar tal produto para uso em escolas públicas. Por isso, escolhemos uma estética cartunesca (*Low Poly*), com gráficos simplificados, que proporciona um acesso facilitado ao jogo e, também, tal estilo hoje possui um bom nível de adesão por parte dos jogadores.

Depois de uma vasta pesquisa na loja da *Unity*, constatamos que o jogo seria esteticamente mais atraente se obtivéssemos um pacote coeso de objetos para compor a cena. Então, adquirimos dois pacotes: o *Polygon - City Pack*⁵, para o cenário urbano da universidade, e o *Polygon - Adventure Pack*⁶, para complementar a flora e as paisagens naturais do cenário. Essas coleções vêm diretamente ao encontro da proposta gráfica do GA 3D.

Embora os pacotes escolhidos para orientar o *design* tenham nos auxiliado, o design gráfico do jogo precisa ajustes e elaboração de novos itens e avatares que são essenciais para constituir

⁵<https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/urban/polygon-city-pack-95214>

⁶<https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/fantasy/polygon-adventure-pack-80585>

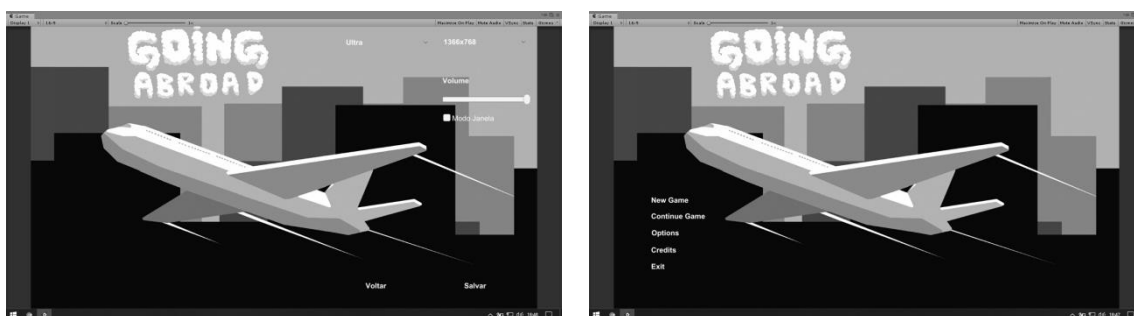
os cenários do jogo. Para entender melhor sobre a proposta, bem como sua narrativa, descrevemos algumas implementações já realizadas, tais como o menu inicial, a cena introdutória e alguns sistemas elaborados até o presente momento no GA 3D.

4.1 Menu inicial e Cena introdutória

Ao analisarmos os jogos em estudo na etapa diagnóstico, notamos que, em sua grande maioria, são apresentados o menu e a *cutscene*. Para criarmos o menu com logo que identifica o jogo, utilizamos o próprio *software da Unity* que permite usar a plataforma para elaborar um menu de inicialização (Figura 1). Porém, a plataforma não remove a logo da *engine (Unity)*, fazendo com que a marca apareça ao final do desenvolvimento.

Para elaborar o menu foi feito um *Script* para auxílio da cena, introduzido diretamente no *canvas* do jogo. Primeiramente, foi feito a capa do jogo, para isso editamos as imagens no *photoshop*. Em segundo lugar, elaboramos um *script* para executar as funções dos botões inseridos no *canvas* do jogo. No *menu principal* optamos por apresentar os seguintes itens: *New game*, *Continue Game*, *Opções*, *Créditos* e *Sair*.

Figura 1 -Tela de abertura (menu-título)



Fonte: Banco de dados dos autores.

O botão *New Game* é o de inicialização de um novo jogo, o *Continue Game* é responsável por dar continuidade a um jogo que foi iniciado anteriormente. Já o *Opções* traz no *script* uma segunda função para o menu, que permitirão a personalização do Jogo, por exemplo, o ícone *Tela* (define a resolução da tela), *Qualidade* (a qualidade das texturas), *volume* (aumenta/diminui sons/músicas) e o *tela cheia* (amplia a tela, caso o usuário esteja jogando com a tela minimizada). Ainda, no menu, temos os *Créditos* que irão informar a equipe de desenvolvedores e/ou pessoas que participaram do projeto do jogo e, por último, temos a opção de *sair*, para o jogador finalizar/desconectar do jogo.

As cenas introdutórias (*cutscenes*) tem a intenção de provocar o jogador ao engajamento. Ao iniciar o jogo, a cena inicial geralmente expõe o *game* ao aluno, contextualizando o problema que norteará sua inserção na narrativa. No GA 3D, o jogador assume o papel de um pesquisador que irá participar de um intercâmbio acadêmico em um país estrangeiro e, nesse contexto foi chamado para fazer parte de uma equipe que tem a missão de tornar possível a comunicação

com seres interdimensionais recém-chegados à Terra, mais especificamente, no campus de uma universidade.

Ao contextualizar o problema da história, procuramos instigar o jogador na investigação e na resolução dos desafios propostos no jogo por meio de uma cena introdutória. Essa cena tem papel importante para contextualizar a narrativa e foi produzida com o objetivo de chamar a atenção do aluno/jogador ao engajamento. Para isso, tivemos a colaboração do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) da UFSM para desenvolvê-la. A Figura 2 ilustra partes da cena.

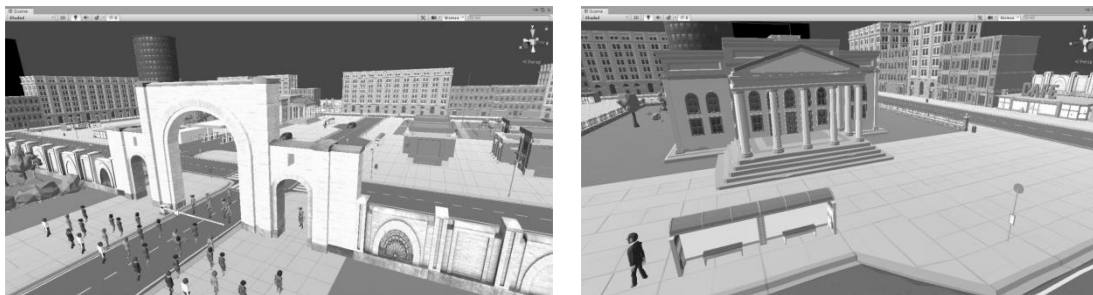
Figura 2 - Cenas do jogo



Fonte: Banco de dados dos autores.

O processo de desenvolvimento da *cutscene* começou com a criação de um documento compartilhado no formato de tabela, contendo a narrativa, com exemplos de imagens que poderiam montar a cena e a descrição do que elas deveriam representar. A versão inicial foi criada em forma de *storyboard* e, por fim, foram produzidos os quadros, que compõem a animação final. O cenário planejado para o GA 3D é de uma universidade fictícia do Canadá, por isso optamos por projetá-la de maneira minimalista e funcional, tentando manter no mapa apenas espaços úteis para o desenvolvimento da narrativa e dos desafios. A Figura 3 representa uma parte da universidade do jogo.

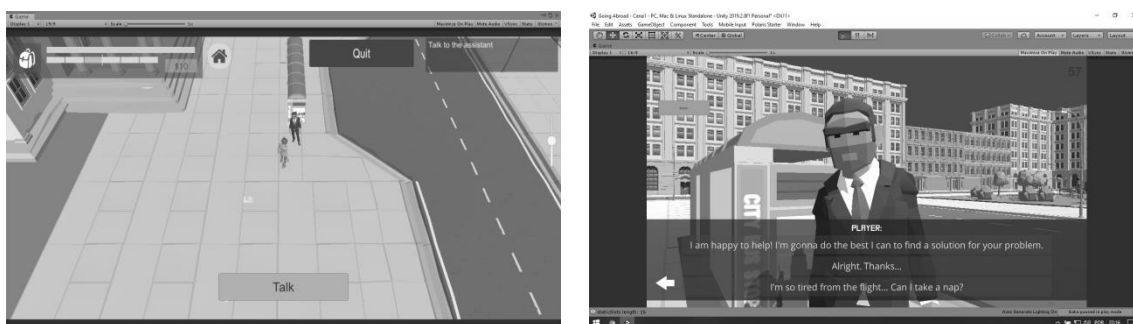
Figura 3 - Cenários da entrada da Universidade em construção.



Fonte: Banco de dados dos autores.

O GA 3D trata-se de um jogo em que a interação dialógica entre personagens é a principal mecânica de sua jogabilidade. Desse modo, a narrativa adaptada conta com algumas adições oportunas ao novo estilo gráfico do jogo, que levam em conta os desafios a serem resolvidos no cenário do *game*. Por exemplo, na versão 3D é viável criar *puzzles* mais elaborados e mecânicas que consideram as dimensões extras do cenário. Além disso, os objetos têm formas mais bem definidas, o que induz o jogador a compreender melhor seus possíveis usos, as quais se somam às pistas provenientes da linguagem verbal.

Figura 4 - Interações no cenário inicial do jogo.



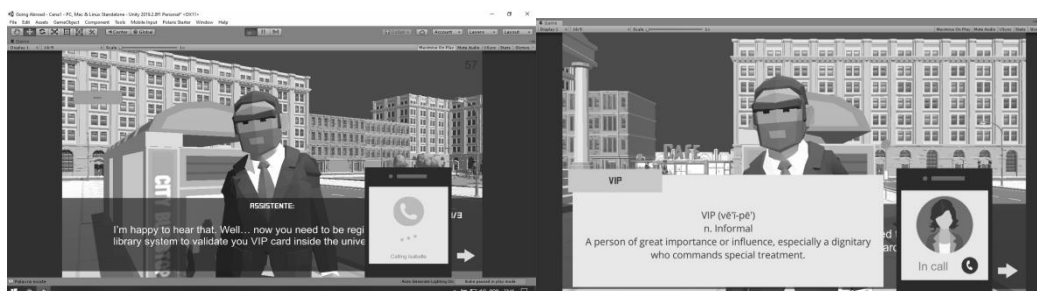
Fonte: Banco de dados dos autores

Outros recursos utilizados no projeto, até o presente momento, são os sistemas de diálogo, de câmera, de movimentação do jogador, o de ajuda linguística e o de inventário. O sistema de diálogo, por exemplo, permite que o jogador altere a narrativa enquanto suas ações e escolhas modificam a continuidade dos diálogos. Com isso, temos liberdade para adaptar o jogo conforme o jogador for progredindo na trama, e permitindo que ele explore os diferentes modos de linguagem e/ou semioses, encontradas no jogo.

O sistema de diálogo é feito a partir dos mecanismos certo, indiferente e errado para indicar as escolhas que o jogador fez, afetando diretamente o sistema de espírito, o qual se trata de um

medidor capaz de reagir e armazenar dados sobre diversos eventos no mapa que envolvem as escolhas do jogador e o auxiliam a sentir-se incluso na história.

Figura 5 - Interface de diálogos e sistema de ajuda linguística, com algumas interações implementadas.



Fonte: Bancos de dados dos autores

Com relação ao sistema de ajuda linguística, buscamos dar destaque colorido a algumas palavras/expressões encontradas nos diálogos que, ao serem clicadas, trarão mais informações sobre elas. Além disso, no menu de diálogo existe ainda a opção do jogador fazer uma ligação para uma especialista virtual para perguntar o significado de uma expressão/vocabulário que não compreendeu. Isso é feito por meio do clique na palavra, que aparece durante o diálogo com destaque em letras coloridas, como mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Diálogo com destaque

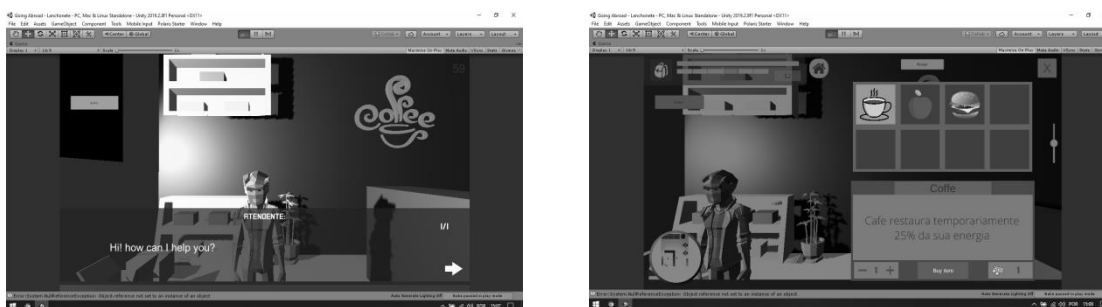


Fonte: Bancos de dados dos autores

Para garantir a agência do aluno em alguns momentos do jogo, além do sistema de escolhas de diálogo, ele ainda tem a possibilidade de editar algumas informações, sejam essas seu nome ou sua área de atuação, ao personalizar seu avatar. Também, alguns personagens (NPCs⁷) podem pedir para que o jogador execute algumas tarefas, das quais a realização interfere diretamente na barra de espírito. Exemplos de tarefas consistem na busca/coleta de itens e retorno para um NPC para efetivar a troca por uma recompensa. Na cena inicial, o desafio é comprar um café e levá-lo ao NPC que o solicitou. Para completá-lo, o jogador precisa ir até o posto, adquirir o produto (que após aquisição fica em seu inventário) e retornar ao avatar para entregar o item solicitado.

⁷ Non-Playable Character

Figura 7 - Jogador comprando o café no posto de conveniência e interação com os itens de compra.



Fonte: Bancos de dados dos autores

Ao explorar o jogo, o aluno poderá coletar itens colecionáveis que serão todos incluídos no inventário. Esses itens poderão ser solicitados em missões diferentes, e, ainda, utilizados para resolver alguns mistérios que surgirão durante a narrativa, com a intenção de tornar o jogo mais imersivo e fascinante durante o ato de jogar. A Figura 8 ilustra alguns itens inseridos no inventário.

Figura 8 - Inventário



Fonte: Bancos de dados dos autores

Nossa intenção neste artigo foi apresentar a versão protótipo do GA 3D, bem como descrever alguns dos sistemas planejados, tendo em vista mostrar um trabalho colaborativo desenvolvido entre uma equipe interdisciplinar formada basicamente por uma professora orientadora e alunos(as) de graduação⁸ que participam do projeto de pesquisa na universidade. As atividades de pesquisa, realizadas pelos participantes, envolvem desde aprender a pesquisar pressupostos teóricos, bem como discuti-los e avaliá-los, e, ainda, aprender a manusear as ferramentas

⁸ Neste momento fazem parte da equipe quatro alunos de graduação, os quais são de diferentes cursos de graduação e um aluno voluntário do ensino médio. Os cursos envolvidos nesse momento na equipe são da área de Letras e da Ciência da Computação.

necessárias para o desenvolvimento de jogos digitais, já que tanto no curso de graduação em Letras, quanto no curso de Ciência da Computação, não há disciplinas obrigatórias curriculares em que os alunos possam cursar para aprender a desenvolver jogos, especialmente utilizando a *engine Unity*.

5 Considerações Finais

Nossa pesquisa constatou que propostas narrativas em jogos comerciais são pensadas para captar a atenção do jogador ainda que em jogos relativamente simples. Por outro lado, o *game design* se beneficia ao ter suas mecânicas bem integradas à narrativa do jogo. Portanto, propomos o GA 3D como um jogo que se baseia em diálogos e ações que exploram os diferentes aspectos linguísticos para construir a experiência do jogador.

Nesta fase do projeto, o protótipo do jogo conta com a *cutscene* introdutória e dois cenários iniciais concluídos em que o aluno é convidado a resolver os desafios ao compreender as opções linguísticas apresentadas, bem como ao resolver puzzles que o desafiem a coletar itens dentro do jogo que trarão pistas para serem utilizadas em futuras cenas do jogo.

A narrativa já tem mais fases planejadas, com desafios definidos, que ainda necessitam ser implementadas na programação do jogo. A ideia de trabalhar cooperação e colaboração no jogo é um desafio que exige dos programadores entender melhor sobre como estruturar um sistema multijogador, o que é desejável já que temos intenção de usar esse jogo em situações de ensino, em que dentro da sala de aula, o aluno colabora um com outro na construção do seu conhecimento linguístico, motivando assim a aprendizagem significativa, a interação, o suporte de andaimes durante o ato de jogar e de aprender.

Nossos próximos passos incluem dar continuidade à pesquisa por funcionalidades que tornem nosso trabalho mais ágil e tragam novas oportunidades de experimentação ao processo de desenvolvimento, tais como as possibilidades de produção em paralelo de uma versão do GA 3D para dispositivos mobile e o suporte ao sistema de multijogador. Devemos salientar que a equipe de *design* conta com pessoal reduzido e, por isso, a experiência de desenvolvimento traz desafios imprevistos. Dessa forma, a principal limitação do projeto é conseguirmos colaboradores fixos e com o conhecimento necessário para colaborar no *design* do jogo digital. No entanto, o objetivo de criar um jogo educacional digital engajante para o contexto brasileiro, que se afaste da fama de *games chatos* no ensino, nos motiva a implementar uma narrativa que proporcione a imersão, a interação, a construção do conhecimento de modo compartilhado e colaborativo, bem como busquem fomentar princípios de aprendizagem de bons jogos como os identificados por Gee (2005), e possibilite o aluno usar e aprender a língua inglesa, de modo lúdico e por meio da interação com as diversas linguagens em foco no jogo.

Testes pilotos já foram realizados e contemplaram a aplicação do jogo com indivíduos do público-alvo (alunos do Ensino Médio e universitários). No entanto, necessitamos coletar mais dados com alunos provenientes para uma avaliação conclusiva do jogo GA 3D, incluindo a sua inserção em contextos formais de ensino.

A versão protótipo do jogo para PC está disponível para *download* no site do projeto, (<http://coral.ufsm.br/labeon/index.php/seriousgames/>). Como estamos em fase de testagem do jogo, adicionamos também um questionário para que os jogadores possam avaliar e nos dar retorno sobre tal produto. Esperamos que o protótipo possa ser jogado em diferentes contextos de ensino e que as colaborações advindas dessa testagem possam gerar novas reflexões sobre o processo de design de jogos educacionais digitais.

Referências

- AMARO, M. O Gameplay como Processo Narrativo: uma análise de experimentos com Brothers – A Tale of Two Sons”. In *Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*, 39. Anais... São Paulo, Intercom. 2016.
- CAMPBELL, J. The hero with a thousand faces: Commemorative Edition. Princeton: Princeton University Press. 2004.
- COELHO, P.M.F. Uma nova forma de narrativa interativa nos games educativos: Personatges en Joc. In *Hipertexto*, Rio de Janeiro, v.3, n.1. 2013.
- DICKEY, M.D. Murder on Grimm Isle: The impact of game narrative design in an educational game-based learning environment. In: *British Journal of Educational Technology*, v. 42, n. 3, p. 456–469. 2011.
- FIELD, S. Manual do Roteiro. Rio de Janeiro: Objetiva. 2001.
- GAZEN, Q. S.; REIS, S. C.; GOMES, A. F. Going Abroad 2D: o desenvolvimento da narrativa de um jogo sério para o ensino de língua inglesa. In: *Revista Tecnologias na Educação*. Ano 11, vol. 32. 2019.
- GEE, J. P. Good video games and good learning. In *Phi Kappa Phi Forum*, v. 85, n. 2, p. 33-37. 2005.
- GOMES A. F.; REIS, S. C. Descrição do Modelo Sistêmico Design com gamification para cursos online de línguas. *Letras em Revista*, v. 9, p. 246-264, 2018.
- KRESS, G. Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication. New York: Routledge. 2010.
- LINCK, A. J. M. Proposta de diretrizes sobre o uso e o desenvolvimento de jogos digitais para professores em formação inicial de língua inglesa. 2018. Dissertação (Mestrado em Letras) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018. Santa Maria. p. 170. 2018.
- LINCK, A. J. M.; REIS, S. C. Proposta de Diretrizes para orientar o Design de Jogos no contexto de sala de aula de Língua Inglesa. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 32, p. 1-11. 2019.
- NASCIMENTO, R.; BEZERRA, F.; HERBELE, V. Multiletramentos: iniciação à análise de imagens. In: *Linguagem & Ensino*, Pelotas, v.14, n.2, p. 529-552, jul./dez. 2011.

PÉREZ-LATORRE, O.; OLIVA, M.; BESALÚ, R. Videogame analysis: a social-semiotic approach, *Social Semiotics*, 27:5, 586-603, 2017.

PETRI, G.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; BORGATTO, A. F. . MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)* , v. 27, p. 52, 2019.

REIS, S. C. Pesquisa e Ensino sobre Jogos Digitais na Universidade: em busca de diretrizes para o design e uso de jogos em aulas de língua inglesa. In: TOMITCH, Lêda M.B.; HEBERLE, Viviane M. (Org.). *Perspectivas atuais de aprendizagem e ensino de línguas*. 1 ed. Florianópolis: PPGI/UFSC, v. 1, p. 15-77. 2017.

REIS, S. C.; GAZEN, Q. S. Going Abroad 3D: Going Abroad 3D: um jogo educacional em elaboração para o ensino de língua inglesa. In: *Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação*, 27., 2019, Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar Novas Tecnologias na Educação/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 28-35. 2019.

REIS, S. C.; GOMES, A. F. A produção de jogos sérios interdisciplinares na universidade: novos desafios e possibilidades para o ensino da linguagem. *Revista Horizontes de Linguística Aplicada*, v. 14, p. 141-166, 2016.

REIS, S. C.; SCHAF, F. M.; OLIVEIRA, A.M.; GOMES, A. F.; SOUZA, R. S.O jogo I-AI3: um protótipo em desenvolvimento. *RENTE, Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 10, p. 1-10, 2012.

SYKES, J.M.; REINHARDT, J. *Language at play: Digital games in second and foreign language teaching and learning*. New Jersey: University of New Mexico; University of Arizona. 2013.

UNSWORTH, L. Image/Text Relations and Intersemiosis: Towards Multimodal Text Description For Multiliteracies Education. In *33rd International Systemic Functional Congress*. University of New England, Australia. 2006.

Recebido em abril de 2020.

Aprovado para publicação em julho de 2020.

Informação sobre os autores

Susana Cristina dos Reis é professora associada, no Curso de Letras-Inglês, docente no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional de Tecnologias em Rede, na UFSM. Líder do GRPesq/CNPq NUPEAD (Núcleo de Pesquisa, Ensino e Aprendizagem de Línguas a distância) e coordenadora do Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Línguas Online (LabEon). Desenvolve pesquisas sobre ensino de línguas e tecnologias, tanto para ensino presencial quanto para a distância, focalizando o desenvolvimento de cursos online, games educativos, produção de material didático digital e formação inicial e continuada de professores para ead. País: Brasil. E-mail: susana.reis@ufsm.br

Quélvin Siqueira Gazen é graduando do 5º semestre do Curso de Letras-Inglês, bolsista PIBIC/CNPq, participante do GRPesq/CNPq NUPEAD (Núcleo de Pesquisa, Ensino e Aprendizagem de Línguas a distância). País: Brasil. E-mail: quelvinsgazen@gmail.com

Metodologias Ativas no Ensino Médio: experiência com sala de aula invertida e aprendizagem a pares.

Active Methodologies in High School: flipped classroom experience and peer instruction.

ADRIANA MOREIRA DA ROCHA VEIGA

Universidade Federal de Santa Maria

LUÍS MIGUEL DIAS CAETANO

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

MÁRCIA MYCHELLE NOGUEIRA DO NASCIMENTO

Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria

Resumo: Este artigo tem como objetivo analisar as percepções dos alunos sobre os processos de ensino e aprendizagem com a utilização de metodologias ativas no ensino médio, particularmente, na sala de aula invertida e a aprendizagem a pares. As atividades foram realizadas numa turma de ensino médio na disciplina de História através do uso de dispositivos móveis (*tablets* e celulares). Como metodologia seguimos uma abordagem qualitativa, recorrendo à técnica de estudo de caso e os dados foram coletados através de micronarrativas produzidas em formato de vídeo pelos alunos participantes. Os resultados apontam para o fato das metodologias ativas aplicadas terem um impacto significativo na aprendizagem ao nível da mudança de comportamentos e atitudes, nos níveis de concentração, nos níveis motivacionais e na maior interatividade. Os resultados apontam ainda como impacto no ensino um maior acompanhamento das aprendizagens e atribuição de novos papéis aos alunos.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Sala de aula invertida. Aprendizagem a pares. Ensino médio.

Abstract: This article aims to analyze students perceptions about teaching and learning processes using active methodologies in High School, particularly, the flipped classroom and peer instruction. The activities were carried out in a High School class, in History' subject, through the mobile devices' use (tablets and cell phones). In methodology, we took a qualitative approach, using the case study technique; the data were collected through micronarratives produced on videos by the participating students. The results present that the active methodologies used have a significant impact on learning, in terms of changing behaviors, attitudes, concentration, motivation and greater interactivity ones. The results also point out as an impact on teaching a greater monitoring of learning and assigning new roles to students.

Keywords: Active methodologies. Flipped classroom. Peer instruction. High school.

VEIGA, Adriana Moreira da Rocha; et al. Metodologias Ativas no Ensino Médio: experiência com sala de aula invertida e aprendizagem a pares. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 177-194, maio./ago. 2020.

1 Introdução

As alterações ocorridas na atual sociedade tecnológica têm criado desafios aos ambientes educativos. Entre os inúmeros desafios estão aspetos como o “nível do acesso à informação, na diversidade de meios, nos tipos de aprendizagem, nos tipos de comunicação e no novo perfil de alunos e professores” (CAETANO, 2015, p. 306). Para o autor, escolas, professores e alunos passaram a ter novas formas de se comunicar, onde a tecnologia possibilita novos ambientes virtuais de aprendizagem, permitindo que a escola possa assumir novas formas e novos espaços.

Reconhecendo o professor como o principal agente educativo capaz de operar as mudanças necessárias no contexto atual das escolas, onde as metodologias ativas se apresentam como um desafio, torna-se necessário conhecer o novo perfil dos alunos, as potencialidades dessas metodologias e os procedimentos para a sua implementação.

A tecnologia tem transformado o perfil dos novos alunos. Os alunos deste século, muitas vezes denominados de “nativos digitais” (PRENSKY, 2010), apresentam-se com novos conhecimentos e novos comportamentos nos ambientes educativos: (a) não querem permanecer sentados ouvindo o professor; (b) querem que suas opiniões sejam válidas e respeitadas; (c) querem produzir usando os recursos do seu tempo; (d) querem se conectar com os seus pares para partilhar conhecimento dentro e fora da sala de aula; (e) querem uma educação que faça sentido para o seu cotidiano; (f) querem aprender de forma significativa para que o tempo que passam na escola seja valioso e que acolha o uso das tecnologias que já utilizam fora da sala de aula.

Convém, no entanto, destacar que o conceito de “nativos digitais” merece alguma ponderação na realidade brasileira perante disparidades de natureza socioeconômica em que muitos alunos não têm acesso a determinados meios tecnológicos (BRAGA, 2012). De qualquer modo, apesar dessa limitação, não se deve deixar de vislumbrar um perfil de professor que valorize as experiências e conhecimentos dos alunos e consiga encontrar estratégias para a integração de novas metodologias e das tecnologias nas práticas educativas.

Para além da designação de “nativos digitais” usada por Prensky (2001), outros autores têm atribuído novas designações à geração do século XXI:

- Geração Net (Oblinger & Oblinger, 2005): jovens que sabem se expressar melhor por imagens e criações multimídias do que por textos e que têm grandes habilidades em sair do mundo real para o virtual;
- Geração Polegar (RHEINGOLD, 2003): termo atribuído para identificar uma geração que, pelas suas capacidades, escrevem mensagens usando apenas os polegares;
- Screenagers (ALVES, 2005): geração que vive na idade das telas interagindo com *joysticks*, mouse, internet e controle remoto; pensam e aprendem de forma diferenciada;
- Homo Pixelus (KOSTER, 2005): baseado na teoria da diversão para design de jogos. O autor designa a geração como dependente dos *pixels* que caracterizam a grande variedade de jogos de computador;

- Homo Zappiens (VEEN; VRAKING, 2009): atribuição dada à geração que atua e reage de forma dispersa na visão dos professores, mas, na realidade, são multifuncionais e conseguem manipular rapidamente os meios tecnológicos;

- Superficiais (CARR, 2012): termo atribuído a uma geração que está ficando mais dispersa e superficial por culpa da internet. Segundo o autor, temos acesso a inúmeras informações, mas com pouca profundidade, fazendo com que sejamos uma geração “ask Google”, ou seja, que tudo perguntamos ao Google.

Uma pesquisa realizada pela Fundação Telefônica Vivo (2016), junto de 1440 jovens brasileiros com idades compreendidas entre 15 a 29 anos, revelou que (a) o celular é o principal dispositivo para acessar à internet (85%), (b) 49% dos jovens afirmou acessar à internet mais de uma vez por semana; (c) 99% dos jovens entrevistados, afirmou usar regularmente aplicativos de conversa, em especial, o *WhatsApp*, (c) 41% dos jovens entrevistados, afirmou jamais utilizar a internet para realizar estudos e trabalhos para a escola, (d) as atividades de lazer menos praticadas são a leitura de “livros digitais” e “acessar a sites de revistas”.

Com estes dados verificamos que o perfil dos jovens lança desafios para o mundo da educação. Para Kenski (2015, p. 91) “estamos vivenciando um momento de transição social que se reflete em mudanças significativas na forma de pensar e fazer educação”. A autora acrescenta ainda que “os paradigmas da educação tradicional, baseados na educação compulsória e massiva para todos os estudantes, já não satisfazem” (2015, p. 92).

As metodologias ativas, nomeadamente, a sala de aula invertida (*flipped classroom*) e a aprendizagem a pares (*peer instruction*), quando combinadas com recursos tecnológicos, potenciam de forma mais célere a inovação educacional e a melhoria das aprendizagens. Nesse sentido, torna-se necessário o aprofundamento destas metodologias e dos procedimentos para a sua implementação, nomeadamente, através do domínio das tecnologias digitais.

A relevância das metodologias ativas para o sistema de ensino brasileiro é de extrema importância dado os resultados da pesquisa “Juventude Conectada” realizada no Brasil (VIVO, 2016), que aponta para “a necessidade de se renovar o modelo de ensino atualmente em vigor”. A mesma pesquisa destaca ainda que duas das principais críticas ao modelo atual de ensino estão no fato da relutância em integrar as tecnologias e as regras que vedam a autonomia dos alunos, tais como: (a) o modelo pedagógico centrado na sala de aula; (b) o papel do professor é visto como o único que detém e transmite conhecimento; (c) a organização das disciplinas muito segmentada; (d) a escola tem políticas pouco receptivas quanto ao uso do celular, outros equipamentos e aplicativos.

Nessa linha de pensamento, cabe às escolas assumirem a liderança de ações que permitam se aproximar ao novo perfil dos jovens. Além disso, encontramos referências que anunciam metodologias ativas (Mazur, 2015; Rodrigues, 2016; Moran, 2018), que permitem integrar a tecnologia no ensino, tais como, ensino híbrido, *flipped classroom*, *peer instruction*, *mobile learning*, entre outros.

Nesse sentido, o artigo tem como objetivo analisar as percepções dos alunos sobre os processos de ensino e aprendizagem com utilização de metodologias ativas no ensino médio,

particularmente, na sala de aula invertida e a aprendizagem a pares. Para a realização da pesquisa foram realizadas atividades com uso de metodologias ativas numa turma de ensino médio na disciplina de História na rede pública de educação do Estado do Rio Grande do Norte. A escolha pela disciplina de História deveu-se ao fato de um dos autores ser docente da área e de estar desenvolvendo um projeto sobre *mobile learning* e metodologias ativas nas aulas da referida disciplina.

A escolha pelas metodologias ativas encontra-se em sintonia com outras pesquisas realizadas na disciplina de História (SANTOS e TEZANI, 2018; RODRIGUES, 2019), em que foram encontrados resultados positivos ao nível do trabalho colaborativo, aprendizagem ativa, motivação e autonomia dos alunos.

O artigo apresenta, num primeiro momento, o conceito de metodologias ativas a partir do referencial teórico e os contributos de Moran (2015, 2018), Eison (2010) e Prince (2004). Num segundo momento, apresentamos os conceitos e o potencial da sala de aula invertida (BERGMANN e SAMS, 2018) e da aprendizagem a pares (MAZUR, 2015; LIMA e SANTOS, 2016).

Após a caracterização dos procedimentos metodológicos (métodos, técnicas, amostra e instrumentos de coleta de dados), procedemos a uma sistematização dos resultados encontrados.

2 Metodologias Ativas

Para Moran (2018, p. 4) as “metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”. Ainda para o autor, a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais permite que se aprenda melhor através da junção de práticas, atividades, jogos, problemas e projetos relevantes que sejam desenvolvidos de modo colaborativo e personalizado (MORAN, 2015).

Essas metodologias ativas, segundo um conjunto de autores (EISON, 2010; FELDER; BRENT, 2009; PRINCE, 2004), se caracterizam por promoverem uma participação ativa dos alunos nos processos de aprendizagem. Para Bonwell e Eison (1991) essa participação, consiste no envolvimento dos alunos em fazerem as coisas e pensarem sobre o que estão fazendo.

Para conseguir envolver os alunos nesse processo de aprendizagem ativa são propostas algumas estratégias: pensar criticamente ou criativamente; debater com um colega, com um pequeno grupo ou com a turma toda; expressar ideias através da escrita; explorar atitudes e valores pessoais; dar e receber feedback e refletir sobre o processo de aprendizagem (EISON, 2010).

Todas estas estratégias possibilitam a construção de um conhecimento mais significativo, caracterizado pelo envolvimento dos alunos. As estratégias propostas rompem com o ensino tradicional onde assistimos à mera apresentação de conteúdos pelo professor e o aluno assiste passivamente. Neste caso, “as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno,

ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor” (MORAN, 2018, p. 4).

Na mesma linha de pensamento, Prince (2004) caracteriza que os elementos centrais da aprendizagem ativa são as atividades do aluno e o seu envolvimento no processo de aprendizagem. Para o autor, essas atividades devem ser projetadas em torno dos resultados de aprendizagem, na promoção do envolvimento cuidadoso por parte do aluno e, nesses casos, os ganhos de aprendizagem serão maiores com o seu engajamento do que com o tempo gasto nos conteúdos. Desse modo, a aprendizagem ativa pode acontecer mesmo numa situação, aparentemente caracterizada por ensino tradicional, em que o professor discorre sobre os conteúdos e, em alguns momentos, faz pausas para inserir atividades que promovam a interação dos alunos.

Segundo Moran (2018, p. 12),

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica. As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos.

Assim, as metodologias ativas aliadas às tecnologias digitais podem trazer grandes contributos para o processo de ensino e aprendizagem, nomeadamente, por convidar professores e alunos a novos papéis e na aproximação dos contextos escolares às realidades e perfis dos alunos. Entre essas metodologias, encontramos a sala de aula invertida e aprendizagem a pares que, entre outros aspetos, promovem aprendizagens mais dinâmicas (SANTOS; TEZANI, 2018) e incrementam motivação nos processos de aprendizagem (RODRIGUES, 2019).

2.1 Sala de Aula Invertida

A sala de aula invertida, também designada como “Flipped Classroom” surgiu da iniciativa de dois professores norte-americanos, Jonathan Bergmann e Aaron Sams, da área de Química. Os professores lecionavam num contexto rural e eram confrontados com a falta de assiduidade de um grande número de alunos por participação em atividades desportivas e dificuldades de transporte. Os alunos que faltavam tinham grandes dificuldades em recuperar os conteúdos perdidos. Certo dia, Aaron Sams apresentou a Jonathan Bergmann um artigo científico que abordava um *software* que permitia a gravação dos slides em formato de vídeo e áudio.

Nesse momento, começaram a gravar e a publicar *on-line* uma grande quantidade de vídeos referentes às suas aulas de Química que, em pouco tempo, despertaram o interesse de muitos alunos e professores dos EUA e do mundo. Nascia assim, o conceito de sala de aula invertida como metodologia que coloca o aluno em contato com os conteúdos fora da sala de aula e converge para a sala de aula (presencial) a realização de debates, reflexões, esclarecimentos de dúvidas e elaboração de projetos.

Para Bergmann e Sams (2018, p. 11), o conceito de sala de aula invertida consiste “no que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente

é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula". É a inversão do local de realização das tarefas que dá origem ao termo "sala de aula invertida".

Quando questionados sobre a metodologia da "sala de aula invertida", principalmente, no que concerne aos procedimentos (rotinas), os autores apresentam algumas das suas experiências: começar a aula com uns minutos de discussão sobre um vídeo assistido em casa; preparar os alunos para assistir o vídeo de forma eficaz (desligando aplicativos dos celulares que podem desviar a atenção, pausar e retroceder os vídeos para fazer anotações importantes); incentivar os alunos a registrar as dúvidas e resumir o conteúdo aprendido; avaliar a qualidade dos vídeos em função das perguntas e incompreensões dos alunos; começar a aula dando respostas e esclarecimentos aos alunos; passar as tarefas para execução em sala; experiências em laboratório, pesquisas, solução de problemas ou testes.

A metodologia da sala de aula invertida oferece grande contribuição para a aprendizagem dos alunos. Falamos do fato dos alunos terem contato com os conteúdos em casa. Nesse momento, é confrontado com eventuais dificuldades que o direcionam para uma revisão dos conteúdos e para o registro das suas dúvidas afim de serem esclarecidas em sala de aula presencial. Esta situação difere do ensino tradicional porque os alunos passam horas em sala de aula ouvindo passivamente os professores e, em muitos casos, se confrontando com dúvidas, permanecendo sem esclarecê-las.

Um das questões igualmente importante, é a capacidade dos professores conseguirem avaliar a qualidade e a aprendizagem realizada em casa. Na tentativa de propor algumas soluções, Bergmann (2018) elenca algumas ferramentas tecnológicas digitais para fomentar a responsabilização, interatividade e feedback. Essas ferramentas *on-line* permitem coletar informações durante e após a visualização dos vídeos.

O autor sugere o recurso do Formulário *Google*, *EDpuzzle*, *Microsoft Office Mix* e *PlayPosit*. Por exemplo, o Formulário *Google* possibilita ao professor criar *quizzes* aos quais os alunos respondem, gerando um relatório de resultados. O *EDpuzzle* permite a edição de um vídeo e, no decorrer da sua exibição, introduzir comentários e questões, realizando pausas para que o aluno possa responder às perguntas enquanto assiste.

A sala de aula invertida tem merecido uma crescente atenção pelos resultados positivos que tem trazido ao ensino e aprendizagem. São conhecidas inúmeras vantagens: na redução da evasão escolar, desempenho dos alunos, redução da repetência em disciplinas e a criação de momentos inovadores (RODRIGUES, 2016; VALENTE, 2014).

Logo, o fato dos alunos levarem, cada vez mais, celulares e outros dispositivos móveis para as escolas permitiu que eles, em alguns contextos, passassem a ser integrados em sala de aula, numa situação que, muitas vezes, as escolas não possuem recursos tecnológicos. Esse conceito designado de *BYOD - Bring Your Own Device*, segundo Carvalho (2015), tem promovido o aumento de experiências com sala de aula invertida.

2.2 Aprendizagem a Pares

A metodologia *Peer Instruction* (aprendizagem a pares), surgiu nos primeiros anos da década de 1990 por um professor de física holandês, Eric Mazur. A metodologia consiste num ensino por pares e teve origem pelo fato dos alunos terem dificuldades em compreender assuntos de física e matemática (MAZUR, 2015).

A aprendizagem a pares propõe a aprendizagem de conceitos essenciais e, com isso, leva os estudantes a obterem melhores resultados na resolução de problemas. Segundo Mazur (2015, p. 10), para que a aprendizagem a pares seja bem-sucedida "é necessário que o livro e as aulas expositivas desempenhem papéis diferentes dos que costumam exercer em uma disciplina convencional". O autor acrescenta ainda que as atividades de leitura dos conteúdos das aulas devem acontecer com antecedência. Em seguida, nas aulas expositivas se esclarecem as dúvidas e apresentam exemplos para aprofundar a compreensão. Desse modo, os livros didáticos têm apenas um papel de referência e guia de estudo.

Os objetivos básicos da aprendizagem a pares são: (a) explorar a interação entre os estudantes durante as aulas expositivas; (b) levar os estudantes a se concentrarem nos conceitos fundamentais; (c) garantir que as aulas sejam pautadas por apresentações curtas sobre pontos chave; (d) elaborar testes conceituais para verificar as aprendizagens realizadas; (e) facultar um tempo para que os estudantes possam responder e depois debater entre si às questões propostas (MAZUR, 2015).

Estes processos oportunizam que os estudantes se esforcem a pensar com base nos argumentos que estão sendo desenvolvidos e dar-lhes uma oportunidade para avaliar a sua compreensão sobre os conceitos.

São conhecidos vários resultados da aprendizagem a pares como as discussões para convencer os colegas e, que quebrem as aulas expositivas; os estudantes não se limitarem apenas ao conhecimento disponível nos materiais, mas, principalmente, na verbalização e reflexão. Outra vantagem está no fato dos testes conceituais fornecerem um *feedback* imediato sobre o nível de aprendizagem (MAZUR, 2015).

De acordo com Lima e Santos (2016, p. 1), a aprendizagem a pares "é uma das mais importantes metodologias ativas de ensino-aprendizagem para estimular estudantes e obter *feedback* em tempo real com grande precisão acerca do aprendizado sobre um determinado tópico exposto durante uma aula". Os autores realizaram experiências, no ensino médio, recorrendo aos grupos de trabalho criados no *Facebook* e *WhatsApp* com o objetivo de serem um espaço de discussão sobre os temas de Física e como forma de avaliar os progressos dos alunos recorreram à plataforma *Google Forms*.

O recurso a meios tecnológicos na metodologia aprendizagem a pares é também uma das iniciativas seguidas por Leite (2018) usando *Flashcards (on-line)*, *Survey Monkey* e *Google Forms*.

Em suma, a aprendizagem a pares consiste em tirar o foco da aula tradicional (transferência de informações) e estimular a busca pelo conhecimento de forma autônoma. Esse processo é apoiado em leituras antes das aulas (ligadas aos temas propostos), o professor fomenta e medeia o debate entre os alunos e lança questões conceituais baseadas nas dificuldades da turma. Desse

modo, as aulas se tornam mais participativas e proporcionam mais interatividade entre os alunos e professores no processo de aprendizagem.

3 Metodologia

A metodologia utilizada para a pesquisa realizada baseou-se numa abordagem qualitativa (OLIVEIRA, 2016) com recurso à técnica de estudo de caso (YIN, 2001) e os dados coletados através de micronarrativas dos alunos (SAHAGOFF, 2015).

Já no sentido de analisar as percepções dos alunos sobre os processos de ensino e aprendizagem relacionados à utilização de metodologias ativas recorreremos ao uso de micronarrativas produzidas pelos alunos ao longo de dez sessões, com duração de 50 minutos cada (1h/aula), realizadas na disciplina de História.

Essa escolha deveu-se ao fato de desejarmos obter relatos das experiências dos alunos face à utilização das metodologias ativas (sala de aula invertida e aprendizagem a pares) mediadas por dispositivos móveis (*tablets* e celulares), alinhados desse modo à indicação de Sahagoff (2015, p. 2), nos aponta que a “experiência é um fator importante para a pesquisa narrativa”. Além disso, outras pesquisas similares coletaram dados através de questionários (RODRIGUES, 2019) e entrevistas (SANTOS; TEZANI, 2018). Consideramos que as micronarrativas acrescentaram outros detalhes aos relatos das experiências vivenciados pelos alunos.

A utilização de narrativas tem sido frequente em várias áreas do conhecimento como a Sociologia (SANTOS; VOLTER; WELLER, 2014), a Linguística (VIEIRA; FERRONATO, 2017) e a Pedagogia (SAHAGOFF, 2015). Para Gibbs (2009), as narrativas consistem na narração de histórias que dão sentido as experiências passadas, permitem compreender o sentido dos eventos e têm como fonte as entrevistas ou algum estímulo que promova o relato de experiências. No nosso caso, considerando o pedido de produção de narrativas de curta duração, optamos por designá-las de micronarrativas conforme o termo que também é utilizado por outros autores (VIEIRA; FERRONATO, 2017) para se referirem a pequenos relatos.

A pesquisa teve como amostra uma turma de Ensino Médio composta por 25 alunos, com idade média de 16 anos, maioritariamente do gênero masculino (n=14; 56%) e residentes (n=19; 76%) no meio rural.

Foram dinamizadas cinco sessões com atividades orientadas de acordo com a metodologia sala de aula invertida e cinco sessões orientadas para a metodologia aprendizagem a pares com uso de dispositivos móveis (*tablets* e celulares) e *apps*, seguindo as orientações de Bergman e Sams (2018) e Mazur (2015) para promover a participação dos alunos na construção do processo de aprendizagem e criar a oportunidade de terem contato com os conteúdos da disciplina de História fora da sala de aula (sala de aula invertida) e de interação entre os alunos (aprendizagem a pares).

Em termos globais, as sessões tinham como objetivo principal compreender o processo de emancipação política da Colônia Portuguesa na América, identificando os grupos sociais

envolvidos nesse período histórico. Durante as sessões de sala de aula invertida foram explorados os temas relacionados à caracterização do processo de emancipação política e nas sessões dinamizadas pela metodologia aprendizagem a pares foram trabalhados temas relacionadas às consequências desse processo.

Para isso, foi orientado o estudo fora da sala de aula, atividades além do horário das sessões, com textos e vídeos e, produção de registros de dúvidas e incompreensões, em destaque pontos relevantes para serem discutidos em sala.

Na organização das sessões com uso da metodologia da sala de aula invertida, demos destaque à realização de atividades que permitissem a utilização de dispositivos móveis (*tablets* e celulares) e o *app Kahoot*, seguindo as orientações de Bergman e Sams (2018) para promover a participação dos alunos na construção do processo de aprendizagem e criar a oportunidade de terem contato com os conteúdos fora da sala de aula. As sessões na escola foram realizadas no laboratório de informática com os alunos dispostos em filas e agrupados em dupla (dois alunos por cada *tablet*). Foi realizado um planejamento das sessões, atribuindo papéis aos alunos e ao professor e, na ocasião, foi definido: ações iniciais, orientação para o acesso aos recursos fora da sala, atividades para a promoção da reflexão sobre as descobertas, formas de interação com os dispositivos móveis e o *app Kahoot*, modo de resolução de questões, processo de análise dos erros (recurso a projeções e interação com *app*) e orientações para produção textual reflexiva.

No caso das sessões para uso da metodologia aprendizagem a pares, foi utilizado o mesmo tipo de planejamento, no entanto, tivemos como preocupação estimular a busca pelo conhecimento de forma autônoma, possibilitar que os alunos tivessem contato com os conteúdos fora da sala de aula e explorar a interação entre os alunos, organizados em dupla durante as aulas. A partir disso, planejamos as atividades com utilização de *tablets* e do *app Nearpod*, principalmente vocacionadas para a aprendizagem a pares e reunindo os princípios propostos por Mazur (2015): debates online, apresentações em grupo, discussão e negociação de decisões. Os debates *online* foram realizados como atividades de casa e registrados de forma assíncrona num grupo fechado no *Facebook*. Durante as sessões, os grupos foram constituídos pelos próprios alunos e, nos casos em que as discussões originavam divergências, os grupos dialogavam entre si e, se necessário, o professor assumia o papel de mediador para auxiliar o grupo na tomada de decisão.

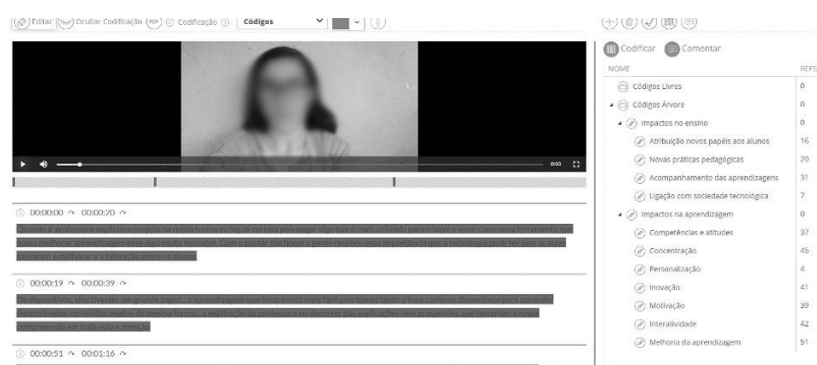
A avaliação formativa durante as sessões foi realizada por meio da participação e interação dos alunos com os *apps Kahoot* e *Nearpod*, permitindo que as aprendizagens pudessem ser monitoradas, sendo possível dar um *feedback* imediato e, ao mesmo tempo, mediar de forma efetiva a aprendizagem. Como elemento adicional, no final das sessões, foi solicitada a produção das micronarrativas (vídeos) no sentido de os alunos realizarem uma reflexão crítica das sessões quanto ao processo de ensino e aprendizagem. O pedido de colaboração aos vinte e cinco alunos para gravação de micronarrativas em formato de vídeo (duração entre 2 a 3 minutos) produzido com os celulares pessoais, após finalização de todas as sessões, deu origem a dezesseis produções individuais (micronarrativas), sendo que, nove alunos não produziram as respectivas micronarrativas.

Os vídeos das micronarrativas foram inseridos no *software* de apoio à análise qualitativa disponível em *webQDA* (www.webqda.net) tendo em vista proceder a análise de conteúdo com recurso de um conjunto de categorias.

Nesse sentido, seguimos as orientações metodológicas de Bardin (2008), selecionamos unidades de análise nas várias fontes de dados (micronarrativas) e construímos categorias de análise recorrendo ao critério semântico (organização por temáticas), sintático (organização por verbos e adjetivos) e léxico (organização pelo sentido das palavras). Construímos ainda algumas categorias pela classificação proposta por Oliveira (2016): categorias teóricas (baseadas em referencial teórico) e empíricas (baseadas nos dados coletados).

Construímos essa análise de conteúdo seguindo as três fases propostas por Minayo (2002): pré-análise (organização e exploração dos materiais através de leitura flutuante), exploração do material (codificação, classificação e categorização) e tratamento dos resultados (tratamentos dos dados brutos dando destaque às informações obtidas). Durante essas três fases, recorreremos ao *software* de análise qualitativa de dados *webQDA* (Figura 1), dados coletados em registro na forma de vídeo.

Figura 1 - Análise de micronarrativas em vídeo



Fonte: Os autores.

A técnica de análise utilizada para avaliar as micronarrativas foi a análise de conteúdo, sendo apoiada pelas seguintes categorias de análise (Figura 2) com as respectivas frequências identificadas no *webQDA* como referências (REFS):

- Quanto à aprendizagem: motivação, personalização, inovação, competências e atitudes, concentração, interatividade, melhoria da aprendizagem;
- Quanto ao ensino: atribuição novos papéis aos alunos, acompanhamento das aprendizagens, ligação com sociedade tecnológica e novas práticas pedagógicas).

Figura 2 - Análise de micronarrativas em vídeo

NOME	FREQ.
Impactos na aprendizagem	0
Motivação	39
Personalização	4
Inovação	41
Competências e atitudes	37
Concentração	45
Interatividade	42
Melhoria da aprendizagem	51
Impactos no ensino	0
Atribuição novos papéis aos alunos	16
Acompanhamento das aprendizagens	31
Ligação com sociedade tecnológica	7
Novas práticas pedagógicas	20

Fonte: Os autores.

Para análise e sistematização dos resultados, foram elaboradas quatro matrizes na área de questionamento do *software* webQDA: (1) sala de aula invertida - aprendizagem; (2) sala de aula invertida - ensino; (3) Aprendizagem a pares - aprendizagem; (4) Aprendizagem a pares - ensino.

Figura 3 - Matrizes para análise de dados

NOME
Sala de Aula Invertida - Aprendizagem
Sala de Aula Invertida - Ensino
Aprendizagem a pares - Aprendizagem
Aprendizagem a pares - Ensino

Fonte: Os autores.

Com isso, a utilização de softwares do tipo *QDAs* (*Qualitative Data Analysis*) releva-se de suma importância em pesquisas de abordagem qualitativa, nas quais surgem vários tipos de fontes (texto, vídeo, áudio e imagem) e com os respectivos softwares permitem elaborar análises através de sistemas de codificação, facilitando assim a interpretação dos resultados (CAETANO, 2017).

4 Resultados

Os resultados da análise de conteúdo foram realizados através de tabelas com apresentação da frequência absoluta (n) e relativa (%) referentes ao número de unidades de análise identificadas nas micronarrativas e que foram enquadradas nas respectivas categorias de análise.

Em resultado das cinco sessões dinamizadas com a metodologia da sala de aula invertida, foram encontrados resultados que revelam as principais percepções ao nível da aprendizagem: mudança em comportamentos e atitudes (28,1%), a melhoria da aprendizagem (21,1%) e a interatividade (17,5%).

Tabela 1 – Sala de Aula Invertida: percepções ao nível da aprendizagem

Percepções na aprendizagem	n	%
Motivação	7	12,3%
Inovação	8	14,0%
Competências e atitudes	16	28,1%
Concentração	4	7,0%
Interatividade	10	17,5%
Melhoria da aprendizagem	12	21,1%
Total de referências	57	100%

Fonte: Os autores.

Como exemplo das referências encontradas nas micronarrativas relacionadas aos impactos de nível da aprendizagem verificados na metodologia da sala de aula invertida, apresentamos algumas unidades de análise referentes às três categorias que tiveram maior frequência:

Quanto a “Competências e atitudes”:

- “faz com que todos os alunos participem e todos possam compartilhar o que aprendeu (aluno 14);
- uma forma diferente de nos fazer participar e aprender (aluno 16);
- a gente participa também orientando e repassando o que aprendemos e o que adquirimos em cada assunto” (aluno 23).

Quanto a “Melhoria da aprendizagem”:

- “a utilização dos tablets e de alguns aplicativos ajudam bastante para aprender” (aluno 3);
- “melhorando nossa aprendizagem com mais recurso dando uma grande oportunidade de conhecimento” (aluno 12);
- “melhores aulas com os tablets aprendi muito mais” (aluno 14).

Quanto a “Interatividade”:

- “há muita interação de todos” (aluno 5);
- “muito interativo tornando o modo de aprender mais prazeroso e fácil” (aluno 6);
- “A utilização do kahoot e dos tablets é uma maneira inovadora que faz com que nós tenhamos mais interação” (aluno 8).

Nas sessões orientadas para a sala de aula invertida, os alunos destacaram como principal categoria a mudança de “Competências e atitudes” revelando, por exemplo, que eram membros ativos no processo de aprendizagem.

Por outro lado, mereceu ainda o destaque a categoria da “Interatividade” tendo como evidência um novo processo de dinamização da aprendizagem conseguida pela interação proporcionada pelos aplicativos e dispositivos móveis.

Ao nível das percepções no ensino, identificamos no resultado das sessões com orientação para a sala de aula invertida que o principal destaque foi a atribuição de novos papéis aos alunos (57,1%) e acompanhamento das aprendizagens (42,9%).

Tabela 2 – Sala de Aula Invertida: percepções ao nível do ensino

Percepções no ensino	n	%
Atribuição novos papéis aos alunos	4	51,7%
Acompanhamento das aprendizagens	3	42,9%
Total de referências	7	100%

Fonte: Os autores.

À semelhança dos resultados ao nível da aprendizagem, os alunos também reconheceram que a metodologia utilizada nas sessões promoveu novos papéis:

“achei uma bela forma de puxar o aluno pra uma discussão” (aluno 7);

“uma forma diferente e muito boa, pois, faz com que estude e mostre nossos conhecimentos para os colegas e eles compartilhar os deles” (aluno 8);

“além do professor estar presente para nos orientar, a gente participa também orientando e repassando o que aprendemos” (aluno 23).

Os alunos conheceram ainda o fato do professor ter a oportunidade de acompanhar as suas aprendizagens através das funcionalidades disponíveis nos aplicativos utilizados:

“dá pra avaliar cada aluno pra saber se ele estuda ou não” (aluno 6);

“o kahoot é uma ótima sacada pra avaliar e repassar conhecimento” (aluno 9);

“dará sinais ao professor de quem realmente estudou e de quem não se preparou” (aluno 23).

Os resultados ao nível das percepções no ensino revelaram o reconhecimento dos alunos pela importância de lhes atribuírem novos papéis, permitindo que o seu conhecimento fosse valorizado e partilhado com os colegas. Além disso, os alunos perceberam que através das metodologias utilizadas, as suas aprendizagens foram acompanhadas, possibilitando registros de aprendizagens, erros e dificuldades.

Em seguida, destacamos os resultados relativos às atividades organizadas no âmbito da metodologia aprendizagem a pares.

Da análise de conteúdo realizada às micronarrativas, encontramos, ao nível da aprendizagem como subcategorias que mais acolheram registros de unidades de análise: concentração (36,4%), interatividade (18,2%) e competências e atitudes (16,7%).

Tabela 3 – Aprendizagem a Pares: percepções ao nível da aprendizagem

Percepções na aprendizagem	n	%
Motivação	7	10,6 %
Personalização	1	1,5 %
Inovação	4	6,1 %
Competências e atitudes	11	16,7 %
Concentração	24	36,4 %
Interatividade	12	18,2 %
Melhoria da aprendizagem	7	10,6 %

Total de referências	66	100 %
----------------------	----	-------

Fonte: Os autores.

Para Mazur (2015), autor considerado como pioneiro da metodologia da aprendizagem a pares, essa metodologia leva os estudantes a se concentrarem mais nos conteúdos fundamentais. Na sequência desse dado, verificamos que os resultados apontaram para um reconhecimento dos alunos quanto à sua maior concentração (n=24; 36,4%) durante as atividades realizadas em sala de aula:

"concentração que acabamos tendo frente a uma apresentação com perguntas faz com que o processo de aprendizagem seja mais rápido então o Nearpod consegue fazer essa fixação" (aluno 1);

"com o nearpod tem as questões fazendo com que todos querem acertar e com isso focam mais no conteúdo" (aluno 3);

"essa tecnologia prende a atenção dos ouvintes" (aluno 6).

Quanto à "Interatividade", outra das funções da aprendizagem a pares reconhecida por Mazur (2015), mereceu o seguinte destaque dos alunos:

"o Nearpod é muito diferente dos slides, nos slides não podemos interagir como interagimos no Nearpod" (aluno 1);

"o Nearpod pode trazer esses benefícios, além de ser fácil de usar e a interação torna-se mútua" (aluno 6);

"há uma grande interação entre os alunos" (aluno 23).

À semelhança da metodologia anterior, a promoção de "novas competências e atitudes" foi uma das subcategorias com maior frequência de unidades de análise:

"houve mais desenvoltura e liberdade" (aluno 1);

"A apresentação com o app faz com que vc se dedique para repassar o máximo de conteúdo" (aluno 5)

"com o Nearpod a gente não tem vergonha de falar" (aluno 7).

Na percepção dos alunos, as sessões orientadas para a realização de atividades por aprendizagens a pares fomentaram, de modo especial, a melhoria pela concentração e interatividade, permitindo que estivessem mais focados e envolvidos nas tarefas. Estes resultados estão alinhados com o pensamento de Mazur (2015) quando se refere a aprendizagem a pares e permite uma maior interação entre os estudantes durante as aulas expositivas.

Quanto às percepções dos alunos ao nível do processo de ensino nas sessões de aprendizagem a pares, verificamos que deram particular destaque para o "acompanhamento das aprendizagens" (61,5%) e a "atribuição de novos papéis aos alunos" (38,5%) (Tabela 4).

Tabela 4 – Aprendizagem a Pares: percepções ao nível do ensino

Percepções no ensino	n	%
Atribuição novos papéis aos alunos	5	38,5 %
Acompanhamento das aprendizagens	8	61,5 %
Ligação com sociedade tecnológica	0	0,0 %
Novas práticas pedagógicas	0	0,0 %
Total de referências	13	100 %

Fonte: Os autores.

Do mesmo modo que aconteceu ao nível das percepções no ensino, perante a metodologia da sala de aula invertida, no caso da aprendizagem a pares, as subcategorias tiveram maior frequência em o acompanhamento das aprendizagens (n=8; 61,5%) e os novos papéis atribuídos aos alunos (n=5; 38,5%). No caso do acompanhamento das aprendizagens, a título de exemplo, apresentamos as seguintes unidades de análise:

"essas questões servem para ver se os alunos prestaram atenção" (aluno 3);

"app também dá a oportunidade da professora saber se os alunos estão entendendo" (aluno 7);

"vai testando o conhecimento e fazendo uma forma de avaliação de cada aluno através do conteúdo e do app" (aluno 11).

Quanto à atribuição de novos papéis, os alunos reconheceram que:

"a diferença é que a gente teve que elaborar o nosso próprio questionamento para avaliar os colegas" (aluno 2);

"a apresentação com o App faz com que você se dedique para repassar o máximo de conteúdo" (aluno 5);

"a partir do aplicativo nasce uma preocupação maior não só de explicar, mas também de fazer com que quem está assistindo entenda" (aluno 6).

Da interpretação das micronarrativas relativas às sessões dinamizadas por uma abordagem à metodologia da aprendizagem a pares, consideramos, portanto, que os alunos revelaram a importância dos *apps* e dispositivos móveis na promoção da concentração e da interatividade nos processos de aprendizagem. Quanto aos processos de ensino, na opinião dos alunos, o destaque foi para a oportunidade de acompanharem as aprendizagens obtidas durante as sessões e os resultados conseguidos pela promoção de novos papéis aos alunos são diferentes da tradicional aula expositiva onde assumem um papel de passivos.

5 Conclusões

A pesquisa possibilitou um maior conhecimento sobre as metodologias ativas, nomeadamente, sobre o seu desenvolvimento, as potencialidades pedagógicas e os impactos que proporcionam aos processos de ensino e aprendizagem.

A experiência de uso da metodologia da sala de aula invertida, mostrou a importância de desenvolver atividades com intencionalidade educativa orientadas para a atribuição de novos papéis aos alunos, permitindo aprendizagens ativas e significativas. A realização das sessões apontou para o fato da metodologia da sala de aula invertida ter como principais impactos, na percepção dos alunos, incrementos da inovação educativa, promoção de novas competências e atitudes nos alunos e maior interatividade nas atividades e, desse modo, uma melhoria nos processos de aprendizagem.

Por outro lado, de acordo com os resultados da nossa pesquisa, a metodologia ao nível dos processos de ensino, revelou que estes passaram a atribuir novos papéis aos alunos e permitiram acompanhar as suas aprendizagens conforme resultados encontrados por Santos e Tezani (2018).

No que se refere, aos resultados ao nível das sessões com abordagem da metodologia de aprendizagem a pares, verificou-se que os alunos apontaram como principais impactos a melhoria nos níveis de concentração, interatividades no momento de realização das atividades e desenvolvimento de novas competências e atitudes. À semelhança dos resultados anteriores ao nível do ensino, a metodologia de aprendizagem a pares também se apontou como promotora de novos papéis para os alunos e criou oportunidades para acompanhar as suas aprendizagens.

A dinamização das sessões através das metodologias ativas (sala de aula invertida e aprendizagem a pares) contribuíram para promover momentos de melhores aprendizagens para os alunos em que adquiriram novas competências, estando mais concentrados e motivados à semelhança de pesquisas realizadas por Rodrigues (2019) no âmbito da disciplina de História. Além disso, realizavam tarefas de forma mais interativa, tendo retorno e acompanhamento das suas aprendizagens. Para esses resultados, contribuiu o planejamento rigoroso, a mudança de papéis dos alunos e a utilização de dispositivos móveis e *apps*.

Os dados analisados apontaram para importantes potencialidades pedagógicas das metodologias ativas como a gestão motivacional, a inovação educativa e o sucesso educativo.

Avaliamos que perante o estudo de caso que foi realizado, os resultados evidenciaram a importância de desenvolver momentos educativos que fomentaram aprendizagens ativas através de processos que levaram os alunos a pensar criticamente, a participarem de debates, a expressarem suas ideias, a explorarem valores pessoais, a terem *feedback* das suas aprendizagens e a refletirem sobre o seu papel enquanto alunos.

As metodologias ativas usadas nessa pesquisa possibilitaram a construção de um conhecimento mais significativo e com a interação dos alunos. A sala de aula invertida e a aprendizagem a pares rompem com o ensino tradicional em inúmeras vezes, assistimos à mera apresentação de conteúdos pelo professor, o aluno se comporta passivamente.

Tendo em conta a experiência realizada com a turma do Ensino Médio e os resultados obtidos, consideramos que a utilização das metodologias ativas aponta para várias potencialidades pedagógicas e contribuem para as melhorias dos processos de ensino e aprendizagem.

Logo, sentimos que um dos grandes desafios está ao nível da capacidade de promover este tipo de metodologias e dos professores as assumirem mais frequentemente em sua prática. Torna-se assim necessário, garantir processos de formação inicial ou continuada que possam ajudar aos professores a conhecer, selecionar, aplicar e avaliar os resultados educativos com o uso de metodologias ativas.

Referências

- ALVES, L. *Game Over: Jogos eletrônicos e violência*. São Paulo: Editora Futura, 2005.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 4a ed. Lisboa: Edições 70, 2008.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: LTC, 2018.
- BONWELL, C.; EISON, J. *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Washington: The George Washington University, 1991.

- BRAGA, J. DE C. F. Ensino e aprendizagem de línguas via redes de participação. In: BRAGA, J. DE C. F. (Ed.). *Integrando tecnologia no ensino de inglês nos anos finais do ensino fundamental*. São Paulo: Edições SM, 2012. p. 8–21.
- CAETANO, L. M. D. Tecnologia e Educação: quais os desafios? *Educação | Santa Maria*, v. 40, n. 2, p. 295–310, 2015.
- CAETANO, L. M. D. Contribuições da tecnologia na pesquisa educacional. In: LENDL, A.; SAMPAIO, M. L.; OLIVEIRA, M. N. (Eds.). *Pesquisas e ensino da leitura, literatura e língua portuguesa*. Curitiba: Editora CRV, 2017. p. 121–136.
- CARR, N. *Os superficiais*. Lisboa: Gradiva, 2012.
- ELSON, J. *Using Active Learning Instructional Strategies to Create Excitement and Enhance Learning*. Tampa: [s.n.]. Disponível em: <[https://www.cte.cornell.edu/documents/presentations/Active Learning - Creating Excitement in the Classroom - Handout.pdf](https://www.cte.cornell.edu/documents/presentations/Active%20Learning%20Creating%20Excitement%20in%20the%20Classroom%20Handout.pdf)>.
- FELDER, R.; BRENT, R. *Active Learning: an Introduction*. ASQ Higher Education Brief, v. 2, n. 4, p. 1–5, 2009.
- GIBBS, G. *Análise de dados qualitativos*. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 9a ed. Campinas. SP: Papirus, 2015.
- KOSTER, R. *A theory of fun for game design*. Scottsdale, Arizona: ParaglyphPress, 2005.
- LEITE, B. Aprendizagem Tecnológica Ativa. *Revista Internacional de educação Superior*, v. 4, n. 1, p. 1–30, 2018.
- LIMA, B. S.; SANTOS, C. A. M. Peer-instruction Usando Ferramentas On-line. *Revista de Graduação da USP*, v. 1, n. 1, p. 83–90, 2016.
- MAZUR, E. *Peer Instruction: revolução da aprendizagem ativa*. [s.l.] Penso, 2015.
- MINAYO, M. C. DE S. *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. 21a ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2002.
- MORAN, J. Educação Híbrida: um conceito chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. DE M. (Eds.). *Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27–45.
- MORAN, J. Metodologia ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Eds.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1–25.
- OBLINGER, D.; OBLINGER, J. *Educating the Net Generation*. Brockport Bookshelf: New York, 2005.
- OLIVEIRA, M. M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. 7a ed. Petrópolis: Vozes, 2016.
- PRENSKY, M. *Nativos Digitais, Imigrantes Digitais*. On the Horizon, v. 9, n. 5, p. 01–06, 2001.
- PRENSKY, M. *Teaching Digital Natives*. Thousand Oaks: Corwin, 2010.
- PRINCE, M. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, v. 93, n. 3, p. 223–232, 2004.
- RHEINGOLD, H. *Smart mobs: The next social revolution*. Cambridge: Perseus Publishing, 2003.
- RODRIGUES, E. F. *Tecnologia, inovação e ensino de história: o ensino híbrido e suas possibilidades*. Rio de Janeiro, Universidade Federal Fluminense, 2016.
- RODRIGUES, E. P. *Sala de aula invertida integrada à aprendizagem por pares: metodologias ativas comparadas à classe tradicional no ensino de História*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2019.
- SAHAGOFF, A. P. Pesquisa Narrativa: uma metodologia para compreender a experiência humana. *Sustentabilidade, Ciência e Ética*, v. XI SEPesq, p. 2–7, 2015.
- SANTOS, L. F.; TEZANI, T. C. R. Aprendizagem colaborativa no ensino de História: a sala de aula invertida como metodologia ativa. *Renote*, v. 16, n. 2, p. 101–111, 2018.
- SANTOS, H.; VOLTER, B.; WELLER, W. Teorias e métodos. *Civitas*, v. 14, n. 2, p. 199–203, 2014.
- VALENTE, A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida Blended Learning and Changes in Higher Education : the inverted classroom proposal. *Educar em Revista*, n. 4, p. 79–97, 2014.
- VEEN, W.; VRAKKING, B. *Homo zappiens: educando na era digital*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA, J. M.; FERRONATO, C. Linguagem e a crise dos saberes: micronarrativas na pós-modernidade. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, v. 10, n. 23, p. 175-186, 2017.

VIVO, F. T. *Juventude conectada 2*. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2016.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2a ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Recebido em julho de 2020.

Aprovado para publicação em abril de 2020.

Adriana Moreira da Rocha Veiga

Centro de Educação - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil, adrianaufsm@gmail.com

Luís Miguel Dias Caetano

Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Brasil, migueldias@unilab.edu.br

Márcia Mychelle Nogueira do Nascimento

Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil, marciamychelle1@gmail.com

Solução de Analítica Acadêmica focado em Instituições Comunitárias de Ensino Superior

Academic analytics prototype focused on Community Higher Education Institutions

Fábio Josende Paz

PGIE - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Centro Universitário da Região da Campanha

Silvio César Cazella

PGIE - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Resumo: O ambiente educacional está cada vez mais complexo e competitivo, muitos dados são gerados e necessitam ser tratados e interpretados com competência e agilidade. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo apresentar uma solução de Analítica Acadêmica para apoiar a gestão de Instituições Comunitárias de Ensino Superior. A pesquisa teve abordagem exploratória e interpretativa. O método de pesquisa focou na prototipação. Inicialmente, foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura para identificar publicações acadêmicas focadas em Learning Analytics e Analítica Acadêmica com foco em gestão acadêmica, por fim foi desenvolvido um protótipo de um sistema de Analítica Acadêmica integrando técnicas de Learning Analytics, onde são apresentados indicadores importantes as Instituições Comunitárias de Ensino Superior organizados em painéis de fácil acesso, visualização e entendimento, evidenciando as possibilidades de apoio a gestão acadêmica.

Palavras-chave: Analítica Acadêmica. Análise da Aprendizagem. Gestão Acadêmica.

Abstract: The educational environment is increasingly complex and competitive, a lot of data is generated and needs to be treated and interpreted with competence and agility. In this sense, this article aims to present an Academic Analytics solution to support the management of Community Institutions of Higher Education. The research had an exploratory and interpretative approach. The research method focused on prototyping. Initially, a Systematic Literature Review was carried out to identify academic publications focused on Learning Analytics and Analítica Acadêmica with a focus on academic management. Finally, a prototype of an Analítica Acadêmica system integrating Learning Analytics techniques was developed, where important indicators are presented to the Institutions. Higher Education Community Organized in panels that are easy to access, view and understand, highlighting the possibilities of supporting academic management.

Keywords: Academic Analytics. Learning Analytics. Academic management.

PAZ, Fábio Josende; CAZELLA, Silvio César. Solução de Analítica Acadêmica focado em Instituições Comunitárias de Ensino Superior. Informática na Educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 195-215, maio./ago. 2020.

1 Introdução

Atualmente, o ambiente das Instituições de Ensino Superior (IES) está mais complexo e competitivo do que nunca. Ainda, segundo o Censo da Educação Superior do Ministério da Educação, o número de alunos no ensino superior no Brasil cresce a cada ano (INEP, 2019), gerando novos desafios a serem enfrentados e como consequência a necessidade de uma gestão acadêmica e administrativa mais eficiente nas IES, as quais identificaram como imprescindíveis a adoção de plataformas tecnológicas para suporte na transformação pedagógica e na gestão das diversas dimensões de atuação no ensino (ANDRADE E FERREIRA, 2016). No entanto, essas plataformas geram uma quantidade significativa de dados que devem ser analisados. Dessa forma, diversos estudos são realizados aplicando ferramentas de *Learning Analytics* (LA) ou Análise da Aprendizagem e técnicas de *Educational Data Mining* (EDM) ou Mineração de Dados Educacionais convergindo para Análítica Acadêmica. O termo *Academic Analytics* ainda não possui tradução para o português, portanto, neste artigo se propõe utilizar a expressão “Análítica Acadêmica”, onde analítica se efetiva através de análise, de exame: teoria analítica, e acadêmica se referência ao ambiente educacional universitário.

Estas expressões são frequentemente utilizadas, podendo serem definidas como: Mineração de Dados Educacionais (MDE) segundo Baker *et al.* (2011) tem como objetivo explorar conjuntos de dados coletados em ambientes educacionais, possibilitando de forma eficaz compreender os alunos, como aprendem, como ocorre a aprendizagem, além de outros fatores que influenciam na aprendizagem. Técnicas de MDE já foram aplicadas em vários estudos (PRABHA, SHANAVAS, 2014; COSTA *et al.*, 2015; PAZ e CAZELLA, 2017) com resultados satisfatórios gerando informação para apoio a gestores educacionais. Análise de Aprendizagem ou *Learning Analytics* (LA) consiste na medição, coleta, análise e interpretação dos dados produzidos nos ambientes educacionais, permitindo avaliar o progresso acadêmico, prever o futuro e identificar possíveis problemas (ARNOLD, 2010, LONG e SIEMENS, 2011; JOHNSON *et al.* (2011).

A expressão *Análítica Acadêmica* foi cunhada há pouco mais de uma década, (CAMPBELL, DEBLOIS, & OBLINGER, 2007; CAMPBELL & OBLINGER, 2007) sendo uma área relativamente nova e muitos termos se confundem na literatura, nesse sentido Barneveld, Arnold e Campbell (2012) realizaram um estudo aprofundado e propuseram uma estrutura conceitual que define Análítica Acadêmica como um processo para fornecer as IES os dados necessários para apoiar a tomada de decisões operacionais e financeiras e um guia para ações estratégicas. Os autores arguem que sua utilização permite que gestores educacionais acessem indicadores e históricos em tempo real através de painéis (*Dashboards*) sobre o desempenho da instituição, suas faculdades, centros ou departamentos, ampliando para seus cursos (CAMPBELL & OBLINGER, 2007), corroborando Baepler e Murdoch (2010) e Siemens (2012) afirmam que o termo surgiu no ensino superior para organizar o uso generalizado de práticas de EDM e LA, com foco em ferramentas de *Business Intelligence* (BI) que é o processo de coleta, organização, análise, monitoramento de informações que oferecem suporte a gestão de negócios, para fins operacionais em nível de universidade ou faculdade.

Long e Siemens (2011), Shum (2012) e Ifenthaler (2014) fazem parte de um grande grupo de autores que distinguem Análise de Aprendizagem de Analítica Acadêmica, sendo que este último conceito está mais relacionado com o nível institucional e supra-institucional, onde os beneficiados são gestores educacionais e administradores, enquanto que os beneficiados por LA são alunos e professores.

Referente à relevância, o tema justifica-se pela complexidade da análise de indicadores relacionados a processos de gestão acadêmica, atualmente uma gestão eficaz e com agilidade na tomada de decisão, significa muitas vezes a sobrevivência de instituições privadas e comunitárias, no entanto, situação semelhante já está ocorrendo em instituições de ensino superior públicas, onde a necessidade de melhor gestão dos recursos públicos se torna imprescindível. No mundo corporativo é comum a utilização de indicadores para a definição de metas individuais e coletivas e monitoramento da performance da organização e seus colaboradores. Já no ambiente acadêmico, a situação não é diferente. Definir e monitorar indicadores de desempenho é sinônimo de traçar os caminhos certos para que a organização cumpra com excelência sua missão. Corroborando com o tema o Ministério da Educação – MEC em 2017 apresentou seus novos instrumentos de avaliação de curso e Instituição de Ensino Superior, onde apresenta diversos indicadores de qualidade de curso e de gestão e não apenas quantitativos, essa nova diretriz do MEC eleva o nível de gestão das Instituição de Ensino Superior (INEP, 2017), o que gera a necessidade de ferramentas e profissionais mais preparados para esse novo olhar.

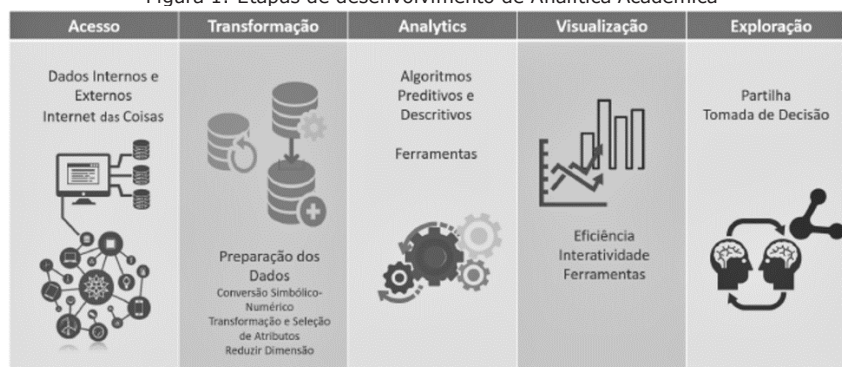
Frente a este cenário, o presente artigo tem como objetivo **apresentar uma solução de Analítica Acadêmica para apoiar a gestão de Instituições Comunitárias de Ensino Superior (ICES) do Rio Grande do Sul (RS)**. Portanto, neste artigo iremos apresentar na primeira seção as melhores práticas e as etapas para o desenvolvimento de um Analítica Acadêmica, além dos trabalhos relacionados e logo na sequência os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa e o protótipo de Analítica Acadêmica com suas interfaces e funções para apoiar a gestão de ICES. Por fim, apresentam-se as considerações finais e as referências deste estudo.

2 Desenvolvimento de uma aplicação de Analítica Acadêmica

Para Baepler e Murdoch (2010) e Barneveld, Arnold e Campbell (2012) a análise acadêmica combina dados institucionais selecionados, análise estatística e modelagem preditiva para criar inteligência sobre a qual alunos, instrutores ou os administradores podem mudar o comportamento acadêmico. Nesse sentido, os sistemas com base em Analítica Acadêmica devem ser utilizados por administradores, gestores acadêmicos (reitores, pró-reitores, diretores de centro, coordenadores de cursos, etc.), controles de qualidade, marketing, financiadores de IES para suporte e guia para ações (CAMPBELL, DEBLOIS, & OBLINGER, 2007; CAMPBELL & OBLINGER, 2007; LONG & SIEMENS, 2011), sendo possível identificar cinco etapas no seu uso: 1. captura de dados; 2. produção de relatórios com base nos dados recolhidos; 3. identificação de informação relevante/padrões/previsões; 4. Intervenção; 5. redefinição de ações (CAMPBELL & OBLINGER, 2007). Entretanto, Andrade e Ferreira (2016) em seus estudos organizaram e

apresentam de uma forma mais didática as etapas para o desenvolvimento de Análítica Acadêmica, conforme Figura 1.

Figura 1: Etapas de desenvolvimento de Análítica Acadêmica



Fonte: adaptado de Andrade e Ferreira, 2016

Acesso: nessa etapa desafios tecnológicos para acesso aos dados surgem, pois geralmente são necessários dados de diferentes origens como: sistemas internos (LMS, sistemas acadêmicos, Sistemas financeiros, etc), sistemas externos (Google Analytics, mídias sociais, etc), já a internet das coisas em crescente expansão pode gerar dados como acesso dos alunos com cartões, sensores, etc.

Transformação: é o trabalho de agregar fontes, limpar e normalizar os dados. Esta etapa requer a conversão de códigos simbólicos em numéricos, transformação e seleção de atributos.

Analytics: organiza-se a informação de acordo com as necessidades da IES, de modo a fornecer informações pertinentes a tomada de decisão. Estas informações devem ser discutidas com os decisores dos diferentes órgãos da IES, determina-se os indicadores e relatórios que deverão integrar o sistema. Ainda, são executados algoritmos preditivos e descritivos.

Visualização: é a forma como os dados são apresentados, geralmente a melhor visualização são através de dashboards dinâmicos e tabelas informativas, de forma TOP DOW, ou seja, das informações macro para as micro.

Exploração: A exploração dos dados está ligada a estratégia da IES no uso do Análítica Acadêmica, estando presente na tomada de decisão e na definição de ações em várias dimensões e escalas (desde o aluno individual até as estratégias da IES). As permissões de acesso devem ser de acordo com o perfil do utilizador, gerando segurança e sigilo dos dados (DZIUBAN, MOSKAL, CAVANAGH & WATTS, 2012).

Nessa perspectiva, Barneveld, Arnold e Campbell (2012); Mat et al. (2013); Palmer (2013); Andrade e Ferreira (2016) e Paz e Cazella (2019) citam algumas vantagens significativas na utilização de Análítica Acadêmica na Gestão das IES: fluxo de conhecimento melhorado em toda a organização; *benchmarking* e outras comparações com outras faculdades/ universidades; a percepção do sucesso dos alunos em relação a outros sistemas escolares; a redução de custos; a tomada de decisão fundamentada (maior conhecimento sobre fatores que impactam o sucesso de aprendizagem); a alocação mais eficaz de recursos (em consequência das informações precisas e atualizadas dentro da instituição); maior eficiência na economia de recursos financeiros e

humanos; melhor planejamento de cursos; melhoria no processo de captação e retenção de estudantes; otimização no agendamento de salas de aula; maximizar as doações de ex-alunos; melhor organização e visualização dos dados.

Segundo Olmos, M. & Corrin, L. (2012), somente em mostrar os dados de uma forma melhor organizada, já traz uma ajuda significativa a gestão, nesse sentido, Dashboards auxiliam aos gestores na organização da informação, nesta linha, o *Analytics* permite aos gerentes das IES acessar indicadores históricos, ou em tempo real, sobre vários aspectos da instituição e suas unidades organizacionais (corpo docente / escolas e departamentos) (ANDRADE E FERREIRA, 2016). Cantabella *et al.* (2019), acrescenta que os resultados dos indicadores para terem um melhor efeito devem ser apresentados de forma intuitiva e de fácil entendimento, porque geralmente estes dados são discutidos por pessoas que não são especialistas na ciência de dados. Nesse sentido, McNaughton *et al.* (2017) afirma que a qualidade dos dados é fundamental para o sucesso da análise.

Alguns cuidados são importantes para utilização de Analítica Acadêmica: Mattingly *et al.* (2012) em seu estudo faz algumas recomendações em relação a visualização dos dados: Os dados devem ser apresentados em imagens (gráficos) prontamente interpretáveis. Os gestores necessitam acesso a resumos visuais concisos e não relatórios demorados. Os painéis devem ser fáceis de usar e entender e serem personalizáveis para permitir mudanças de papéis e contextos, conforme necessário. Para Campbell *et al.* (2007), são necessários indicadores específicos para gestão acadêmica, auxiliando a tomada de decisão, mas não apenas números financeiros ou indicadores isolados sobre matrículas etc. E para Bienkowski *et al.* (2012), é necessário construir uma cultura receptiva em relação ao uso de dados para a melhoria contínua, e que uma boa estratégia é utilizar uma aplicação de pequena escala, além da utilização de dados com fácil visualização e que tragam informações relevantes ao contexto da IES, ainda desenvolver mecanismos de suporte à decisão e recomendação que minimizem a medida em que os gestores precisem analisar ativamente os dados. Corroborando, Campbell *et al.* (2007) afirmam que é necessário diminuir a dependência da análise de experientes gestores de dados para auxiliar os gestores das IES. Nesse contexto, na próxima seção, apresenta-se a construção metodológica do modelo e o protótipo de Analítica Acadêmica para a ICES.

3 Trabalhos relacionados

Os trabalhos relacionados aqui apresentados foram identificados por meio de duas revisões sistemáticas da literatura sobre Analítica Acadêmica (PAZ E CAZELLA, 2019) e Sistemas de Recomendação com mineração de dados e Learning Analytics (PAZ E CAZELLA, 2018), nestes trabalhos foi possível identificar sistemas e ferramentas computacionais e os mais relevantes estão descritos a seguir.

O sistema Analytics Dashboard for Advisers (LADA) de Gutiérrez *et al.* (2019), foi concebido para apoiar o processo de tomada de decisão dos consultores acadêmicos, através de análise comparativa e preditiva, utilizando basicamente Learning Analytics em seu processo, apresenta

um dashboard com foco em alunos e professores para aconselhamento acadêmico. Nesse estudo, foi realizada uma avaliação do sistema em duas Instituições de Ensino Superior: uma da Europa e outra da América Latina. Para o desenvolvimento do projeto foi utilizada a abordagem de projeto centrada no usuário. LADA é um painel de Learning Analytics que apoia os consultores acadêmicos na elaboração de um plano semestral para os alunos com base em seu histórico acadêmico, além de incluir uma previsão de risco acadêmico do aluno (evasão por motivos acadêmicos), usando uma técnica de agrupamento (algoritmo de cluster: Fuzzy C-means). O LADA foi implementado seguindo uma arquitetura cliente-servidor, no lado do cliente foi disponibilizado uma aplicação web. No lado do servidor, uma API Python foi implementada para prever o risco acadêmico do aluno com base em dados históricos. Os resultados do teste foram promissores, os professores envolvidos no teste aprovaram o sistema principalmente em relação a organização dos dados e o acompanhamento individual do aluno, a usabilidade do sistema também teve destaque positivo na avaliação.

O protótipo de Analítica Acadêmica desenvolvido por Andrade e Ferreira (2016), Ferreira e Andrade (2013, 2014) para a Universidade Católica do Porto com foco nos professores, apesar de não apresentar uma ferramenta específica para coordenadores de curso, tem um grande potencial para este fim, o protótipo acessa as bases de dados dos sistemas: Learning Content Management System (LCMS) – Blackboard da IES, para informações acadêmica; já as informações administrativas do sistema Serviços de Gestão Acadêmica (SOPHIA) e a informações da gestão da qualidade pelo Sistema de Garantia Interna de Qualidade (SIGIQ). Apesar do acesso automático a estas bases de dados, segundo os autores houve dificuldade para a normalização e agregação dos dados, o que permitiu apenas uma aplicação em MSAccess, sem a possibilidade de cruzar e filtrar dados com mais detalhes, requisitos fundamentais para a personalização de relatórios e gráficos analíticos, ainda que não apresenta um dashboard para melhor apresentação dos dados.

Foi encontrado uma ferramenta para coordenadores de curso, no artigo de Olmos, M. & Corrin, L. (2012), onde, através das ferramentas computacionais Google's interactive Motion Chart tool e Microsoft Excel, são apresentados indicadores através de um dashboard, todavia, não é automatizado, gerando um trabalho árduo por parte dos responsáveis, além do foco ser a construção e revisão de currículos. Apesar disso, os autores perceberam o grande potencial de Analítica Acadêmica para auxiliar na qualidade da aprendizagem e equidade dos alunos, fornecendo evidências do engajamento dos alunos no currículo.

Apesar de não possuir um sistema computacional criado no trabalho de McNaughton et al, (2017), foi desenvolvido um protótipo de Dashboard com o propósito de gerenciamento do ciclo de vida do estudante, a utilização de aplicativos e o rendimento escolar, estas informações são repassadas aos gestores acadêmicos. A abordagem foi desenvolvida usando Design Science, que envolve o desenvolvimento e avaliação rigorosa de um artefato. A abordagem ágil é o artefato e a avaliação do projeto foi realizada utilizando o método observacional de estudos de casos primários onde o artefato é estudado em profundidade com um estudo de caso em uma das principais instituições de ensino do caribe. Os resultados demonstraram que a utilização de

métodos ágeis, utilizando tecnologias com código aberto agilizam o desenvolvimento e que um dashboard com indicadores permitiu uma simplicidade para análise das informações.

O estudo de Cantabella et al. (2019) apresenta um estudo de caso realizado na Universidade Católica de Múrcia, o principal objetivo foi obter conhecimento sobre o comportamento dos últimos 04 (quatro) anos dos estudantes de acordo com a modalidade de aprendizagem (presencial e online). Para a realização do protótipo de Analítica Acadêmica utilizou-se com base de dados uma plataforma e-learning o SAKAI LMS, sendo que as apresentações dos resultados têm como foco professores e alunos. Foi proposto o uso de tecnologias de big data e um framework para tentar obter padrões de comportamento dos alunos e fornecer conclusões para aumentar o desempenho e melhorar o processo de aprendizagem. Para todo o processo de Analítica Acadêmica foram utilizados: uma solução big data (Azure HDInsight), a ferramenta Sqoop para transferir os dados do banco de dados do SAKAI para um Data warehouse, além da implementação do algoritmo Apriori usando o Hadoop MapReduce framework para obter as regras de associação. Os resultados obtidos foram apresentados utilizando técnicas analíticas visuais para detectar tendências e deficiências no uso do LMS pelos alunos. Contudo, todo o processo Analítica Acadêmica criado não é automatizado, devendo ser repetido para analisar novos períodos, dessa forma é necessário um especialista para a disponibilização dos dados para os interessados.

No estudo Ndukwe et al. (2018), foi apresentado uma abordagem de Analítica Acadêmica para apoiar a tomada de decisão no ensino superior, incorporando análise e apresentação de resultados orientando casos de testes na área do ensino. A abordagem simulada foi realizada com a ferramenta não gratuita Splunk que é uma plataforma de Big Data projetada para coletar e analisar grandes volumes de dados gerados, além de renderizar os resultados em dashboards em tempo real. Ao utilizar o Splunk Processing Language (SPL), consultas foram escritas para produzir diferentes relatórios sobre os alunos tal como; relatórios referentes ao desempenho médio dos alunos em cada trabalho, desempenho em cada questão, total de participantes de um programa em particular por ano e assim por diante. A união destes relatórios foi usada para criar um painel para os professores. O estudo apresentou resultados satisfatórios ao apresentar uma série de painéis visuais ilustrando padrões, tendências e resultados relacionados ao desempenho acadêmico dos alunos, porém, o estudo possui algumas limitações: não foi aplicado em um teste real, os dados são apenas quantitativos, os painéis não foram apresentados e discutidos com os professores.

Ainda, alguns trabalhos não tiveram foco em gestão, porém trouxeram contribuições significativas através das recomendações apresentadas em Dashboards como é o caso do estudo de Fulantelli et al. (2015) o qual utilizou o sistema MELOD que utiliza algoritmos de mineração de dados para apresentar recomendações acadêmicas para alunos e professores do ensino médio em um aplicativo de celular. Da mesma forma, o Sistema ELAT de (DYCKHOFF et al., 2012) que é um kit de ferramentas de Learning Analytics que permite ao professor monitorar e analisar suas atividades de ensino, possui recomendações para alunos e professores em vários painéis que auxiliam e apoiam os professores que mesmo sem conhecimento de mineração de dados

conseguem manipular estas informações. Na sequência apresenta-se a Tabela 1 com a categorização dos trabalhos encontrados.

Tabela 1: Análise e categorização dos trabalhos encontrados

Publicações	Feedback do sistema				Possui Dashboard	Aplicação própria	Processo automatizado	Utiliza LA	Utiliza MDE	Foco da ferramenta
	Alunos	Professores	Coordenadores	Gestão						
Gutiérrez et al. (2019)	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim (LADA)	Sim	Sim	Não	Aconselhamento acadêmico
Ferreira e Andrade (2016)	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não (protótipo)	Sim	Sim	Sim	Gestão Acadêmica
Olmos, M. & Corrin, L. (2012)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Construção e revisão de currículo
McNaughton et. Al. (2017)	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Gestão Acadêmica
Cantabella et al. (2019)	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Utilização LMS dos alunos
Ndukwe et al. (2018)	Não	sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Desempenho acadêmico
Fulantelli et al., (2015)	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim (MELOD)	Não	Sim	Sim	Aconselhamento Acadêmico
Dyckhoff et al., (2012)	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim (ELAT)	Sim	Sim	Não	Aconselhamento Acadêmico
Modelo Proposto	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Gestão Acadêmica

Fonte: Dos autores, 2020

Em resumo pelos projetos apresentados acima percebe-se um real potencial para sistemas baseados em Analítica Acadêmica para apoiar a gestão educacional de Instituições de Ensino Superior, nota-se a importância e destaque que a área terá no futuro próximo devido ao auxílio ao tratamento dos dados gerados, possibilitando uma gestão mais precisa, rápida e sistêmica de uma IES, entretanto, existem algumas limitações e problemas associados.

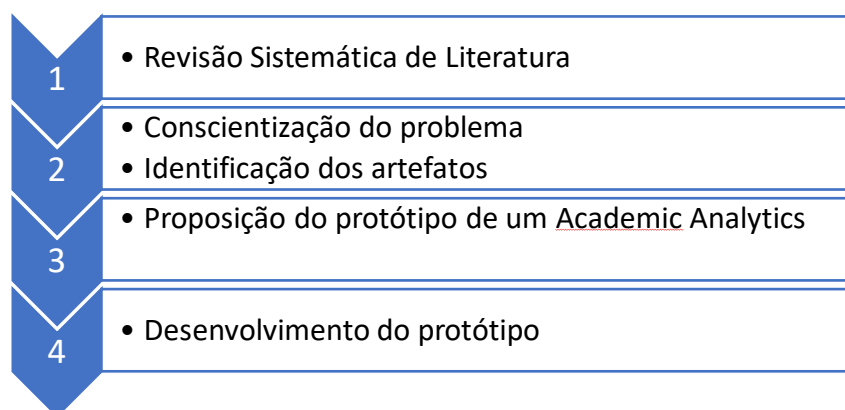
Percebe-se que um dos desafios é automatizar o processo de análise dos dados, facilitando e permitindo que não especialistas em Mineração de Dados e Learning Analytics possam utilizar estas informações de forma rápida e prática. Outra limitação é em relação aos indicadores para a gestão educacional encontrados, os quais tem foco principal em alunos, deixando a parte econômica e administrativa das IES em segundo plano. Ainda, o principal nicho de pesquisa identificado na área de Analítica Acadêmica é em relação a coordenadores de curso, os quais possuem muitas possibilidades de melhorias, pois não foi identificado nenhum sistema com indicadores que permitam o coordenador de curso fazer a gestão tanto acadêmica quanto administrativa de seus cursos.

Por fim, importante apontar que nenhum trabalho foi realizado no Brasil, sendo assim, torna-se mais relevante propor um modelo, implementar e avaliar um sistema baseado em Analítica Acadêmica que leve em consideração as necessidades da comunidade acadêmica brasileira, além de utilizar indicadores do MEC, para que o mesmo possa ser utilizado pelas ICES e seus gestores.

4 Materiais e métodos

Este estudo utilizou uma abordagem exploratória, interpretativa e como método a prototipação e um estudo de caso único. Para a prototipação se seguiu as etapas propostas por Pressman e Maxim (2016) e o estudo de caso único foi realizado em um Instituição Comunitária de Ensino Superior do Rio Grande do Sul – Brasil. Na sequência, os procedimentos metodológicos são apresentados, conforme figura 2.

Figura 2: Etapas da metodologia



Fonte: Dos autores, 2020

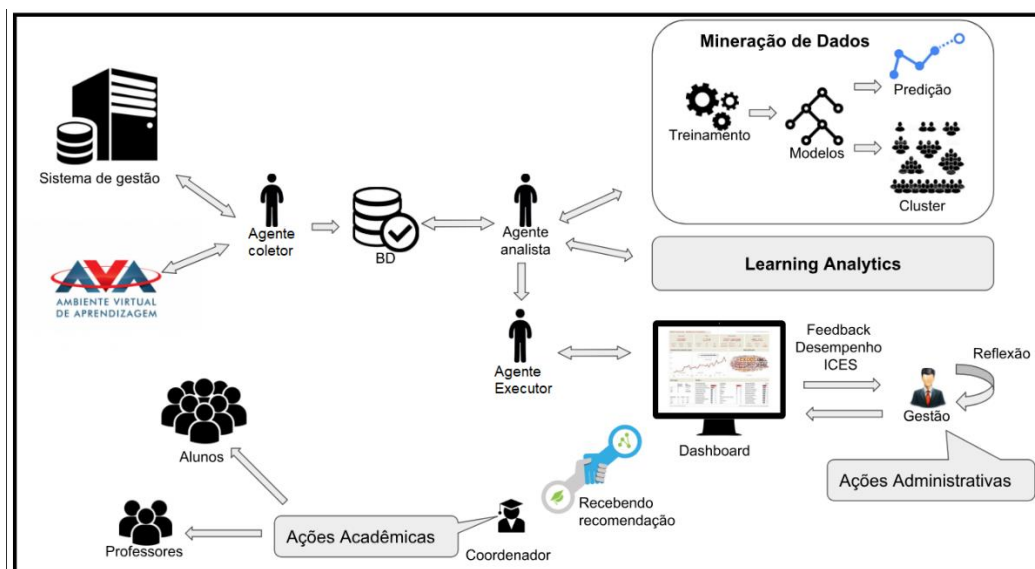
Conforme visualiza-se na Figura 2, o início da pesquisa (etapas 1 e 2) acontece pela identificação do problema de forma rigorosa, buscando o máximo de informações possíveis, através de uma revisão sistemática de Literatura e uma compreensão completa do problema. Nesse sentido, foram realizadas duas Revisões Sistemáticas de Literatura já publicadas (PAZ e CAZELLA 2018 e 2019), além de uma pesquisa bibliográfica rigorosa realizada nas principais bases de busca como: periódicos da CAPES, Web of Science, Scopus, Elsevier, Emerald, Google Acadêmico, entre outros, buscando artigos que tratem dos seguintes assuntos: Analítica Acadêmica, Análise da Aprendizagem, Mineração de Dados Educacionais, Gestão Acadêmica e indicadores de gestão acadêmica. Estes estudos permitiram identificar os principais indicadores de gestão acadêmica, sistemas de LA e Analítica Acadêmica utilizados e suas limitações as quais podemos citar: que os indicadores para a gestão educacional tem foco principalmente nos alunos, deixando a parte financeira e administrativa das IES em segundo plano. Ainda, não foi identificado um sistema de analítica acadêmica com foco em coordenadores de curso. O período dos estudos teóricos foi realizado de janeiro de 2018 até novembro de 2019.

Ainda, foram identificadas as soluções com base em Analítica Acadêmica existentes o que permitiu fazer uso das boas práticas para a implementação do protótipo sugerido. Novamente as Revisões Sistemática de Literatura auxiliaram nesse processo, onde se percebeu o real potencial para sistemas baseados em Analítica Acadêmica para apoiar a gestão educacional, possibilitando uma gestão mais precisa, rápida e sistêmica de uma IES. Nesse sentido, algumas diretrizes foram assumidas como: automatizar o processo de análise de dados; facilitar o acesso dos dados a não especialistas em MDE e LA; utilizar indicadores que auxiliem a gestão das IES; criar um painel com informações acadêmicas e administrativas para os coordenadores de cursos e por fim incluir

questões culturais e da sociedade brasileira, além de incluir indicadores que auxiliem as avaliações do Ministério da Educação - MEC.

Na etapa 3, foram propostos os artefatos e o protótipo para a resolução dos problemas encontrados. O modelo proposto de Analítica Acadêmica é um apoio à Gestão de Instituição de ensino Superior com foco na melhoria da tomada de decisão. Nessa etapa alguns requisitos foram elencados como imprescindíveis para o modelo: automatizar o processo de análise de dados através de agentes de software; utilizar Análise de Aprendizagem para facilitar o acesso dos dados a não especialistas na área; que o framework tenha uma boa Usabilidade; montar painéis (Dashboards) com os principais indicadores que auxiliem a gestão da ICES; criar um painel com informações acadêmicas e administrativas para os coordenadores de cursos e por fim incluir questões culturais e da sociedade brasileira, além de incluir indicadores que auxiliem as avaliações do MEC. Na Figura 3, apresenta-se a proposta inicial da solução de *Analítica Acadêmica* para o ensino superior focado em instituições comunitárias.

Figura 3: Visão Macro da solução



Fonte: Dos autores, 2020

Para uma melhor condução do estudo, as etapas de desenvolvimento e avaliação do modelo foram separadas da seguinte forma:

- 1ª Etapa: LA com agente coletor e analista apresentando painéis de gestão institucional e coordenadores de curso, utilização dos sistemas de gestão da ICES;
- 2ª Etapa: LA com algoritmos de EDM para criação do agente executor, utilização do LMS (Moodle) da ICES;

Até o momento foram projetados e desenvolvidos os artefatos da 1ª etapa, (agente coletor) o qual está buscando informações do Sistema de Gestão Acadêmico (ALFA - SEGUE) e Sistema Administrativo financeiro (QUESTOR), onde as mesmas são enviadas para um banco de Dados, onde são aplicadas técnicas de Análise de aprendizagem (agente analista) para apresentação em formato de Dashboard (painéis visuais). Estes artefatos serão avaliados em um ambiente

experimental para verificação se os requisitos apresentados na conscientização dos problemas estão de acordo, se necessário as melhorias devem ser incorporadas aos artefatos. Na sequência apresenta-se o protótipo de Analítica Acadêmica o qual será utilizado para avaliação em uma Instituição Comunitária do Rio Grande do Sul.

5 Protótipo de Analítica Acadêmica

Nesta seção serão apresentadas as interfaces construídas até o momento, as interfaces basearam-se, portanto, nas tecnologias ligadas a Analítica Acadêmica com foco em gestão acadêmica, além das heurísticas de design sugeridas por Nielsen (2014).

Para maior segurança, é necessário que o usuário efetue o login toda vez que entrar no sistema, aparecendo uma mensagem de boas-vindas e a necessidade de fazer o login, o protótipo é interligado com o sistema Acadêmico da ICES para validar o usuário. A Figura 4 apresenta a interface principal do usuário master (Reitor, Vice-Reitor e Pró-reitores) com todas as permissões.

Figura 4: Interface principal do sistema



Fonte: Dos autores, 2020

A interface de estatísticas acadêmico traz em destaque os números macros da instituição, permitindo nesse painel escolher semestres anteriores para o comparativo (Figura 5), importante salientar que os números e resultados apresentados são hipotéticos, utilizados apenas para demonstrar a funcionalidade do protótipo.

Figura 5: Interface Estatísticas Acadêmico



Fonte: Dos autores, 2020

Como visto na Figura 5, tal interface traz alguns indicadores, estes foram identificados nas RSL realizadas, segue uma breve explicação deles:

- Ativos no período: São os alunos matriculados no período;
- Vestibulandos: Alunos que ingressaram ou re-ingressaram a ICES, ou seja, alunos que não estavam no semestre anterior e estão agora, tanto alunos que vieram de vestibular, ENEM, portador de diploma de curso superior, reingresso;
OBS. Este indicador já foi detectado a necessidade de modificá-lo pelos gestores.
- Rematrículas: alunos que já eram da ICES e efetuaram a rematrícula;
- Pré-Matriculados: Alunos que se matricularam, porém ainda não pagaram a primeira parcela (regra da ICES);
- Cancelados: É a soma dos alunos trancados com os não renovados;
- Não renovados (Evasão): nesse caso são considerados os alunos que não se rematricularam ainda;
- Trancados: alunos que já solicitaram o trancamento e ele foi concluído;
- Possíveis concluintes: alunos que solicitaram a conclusão de curso e que provavelmente irão se formar ao final do semestre;
- Formados: Alunos que se formam no semestre anterior.

É possível visualizar a lista de alunos pertencentes a cada indicador, conforme Figura 7 e o analítico dos alunos por curso também (Figura 6). Exemplos: ao clicar em alunos "formados" é possível identificar os alunos egressos, permitindo gerar ações de engajamento dos mesmos ou até mesmo oferecimento de novos "produtos". Já os alunos que fazem parte do indicador "não renovados", são aqueles que ainda não se matricularam, porém ainda não cancelaram a matrícula, ou seja, permite com que o setor responsável entre em contato para buscar seu retorno a ICES.

Figura 6: Interface analítica por curso

Semestre:	2019/2	Condição:	Ativo	Aplicar
Cursos				
Copiar	CSV	Pesquisar		
Curso	Campus	Total	Percentual	
Direito	Campus 1	496	13,89%	
Direito	Campus 2	310	8,68%	
Medicina Veterinária	Campus 1	266	7,45%	
Direito	Campus 3	259	7,25%	
Direito	Campus 4	226	6,33%	
Medicina Veterinária	Campus 2	203	5,68%	
Psicologia	Campus 1	174	4,87%	
Fisioterapia	Campus 1	158	4,42%	
Enfermagem	Campus 1	129	3,61%	
Agronomia	Campus 1	118	3,30%	
Engenharia Civil	Campus 1	117	3,28%	

Fonte: Dos autores, 2020

Como se visualiza nas Figuras 6 e 7, podem ser gerados arquivos CSV das tabelas para sua utilização posterior, ainda na Figura 7, os alunos com suas principais informações facilitando o contato para ações de retenção, cobrança de dívidas, oferecimento de cursos para egressos, retorno de alunos trancados etc. Geralmente estas informações são solicitadas ao setor de Tecnologia da Informação (TI) das IES, pois o sistema de gestão acadêmica não emite os relatórios diretamente pelo usuário.

Figura 7: Lista de alunos

Alunos											
Copiar	CSV	10	resultados por página	Pesquisar							
Nome	CPF	E-mail	Telefone	Calouro	Estado da matrícula	Formando	Contrato	Curso	Campus	É inadimplente	
Aluno xxxxx	999.999.999-99	xxx@email.com	(99)99999-9999	Não	Matriculado	Não	99999	Engenharia Civil	Campus 1	Não	
Aluno xxxxx	999.999.999-99	xxx@email.com	(99)99999-9999	Não	Matriculado	Sim	99999	Medicina Veterinária	Campus 1	Sim	
Aluno xxxxx	999.999.999-99	xxx@email.com	(99)99999-9999	Não	Matriculado	Não	99999	Educação Física - Licenciatura	Campus 1	Não	
Aluno xxxxx	999.999.999-99	xxx@email.com	(99)99999-9999	Não	Matriculado	Não	99999	Nutrição	Campus 1	Não	

Fonte: Dos autores, 2020

Na sequência, o painel Estáticas financeiro (Figura 8), o qual ainda está incipiente, nota-se nas ICES uma dificuldade em tratar dados financeiros, corroborando com os resultados das RSLs realizadas e o estudo bibliográfico, onde, praticamente não obtivemos resultados nesse sentido. No entanto, informações relevantes como receita por espécie, receita do mês e percentual de inadimplência são apresentados neste painel.

Figura 10: Previsão de receitas por espécie

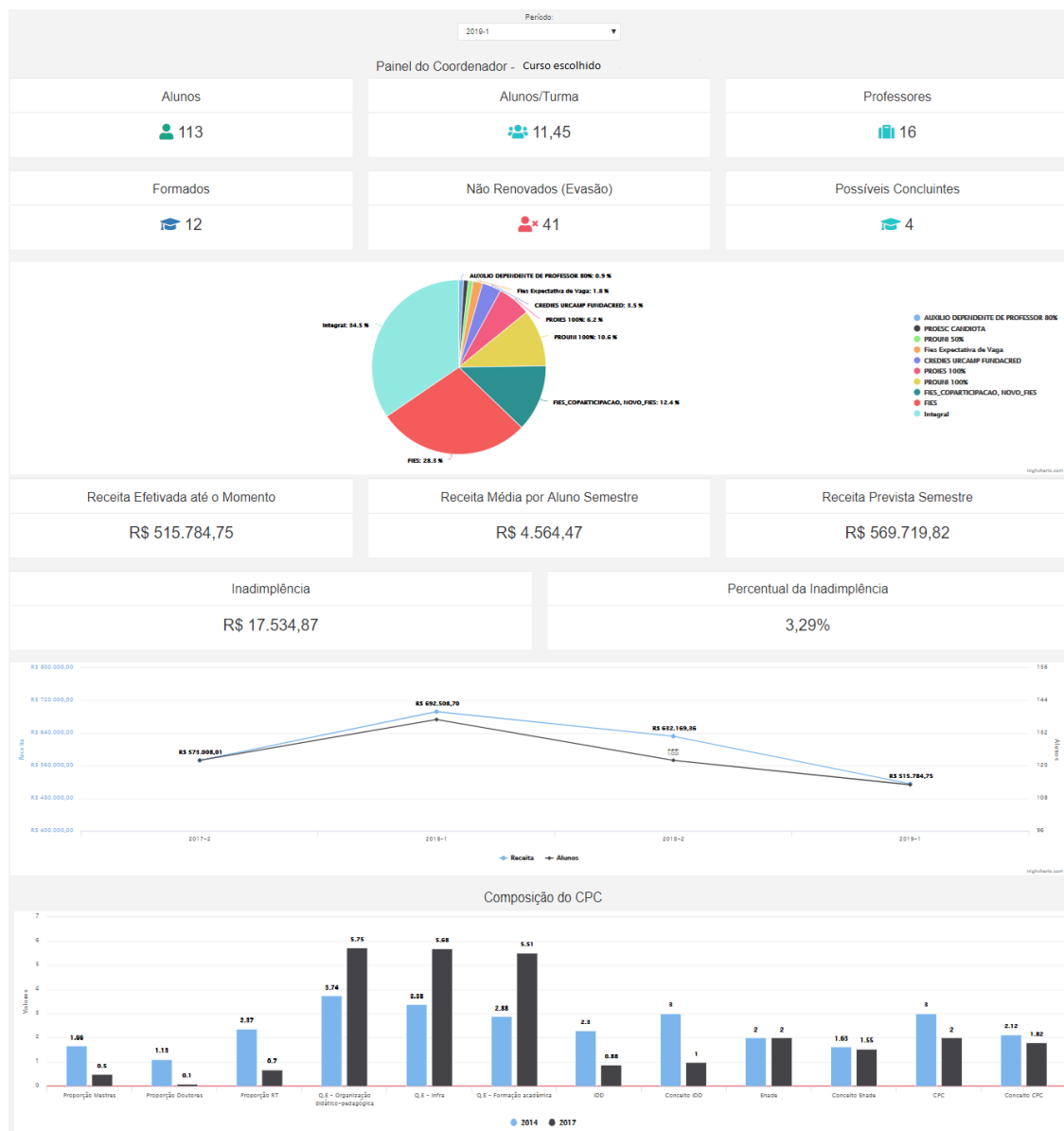


Fonte: Dos autores, 2020

Nas interfaces apresentadas (Figuras 4 a 10) a intenção é que estas permitam um apoio aos gestores das IES, tanto administrativos como financeiros, facilitando o acesso a informações importantes de uma forma simples e rápida, permitindo ações em tempo real, além de facilitar a análise de estratégias para próximos semestres.

Indicadores e ferramentas de gestão acadêmica para coordenadores de curso, está entre as principais lacunas identificadas nos estudos realizados, nesse sentido, foi proposto um painel com foco em coordenadores de curso, a visão geral do painel está apresentada na Figura 11. Novamente os dados apresentados são hipotéticos.

Figura 11: Painel coordenador de curso



Fonte: Dos autores, 2020

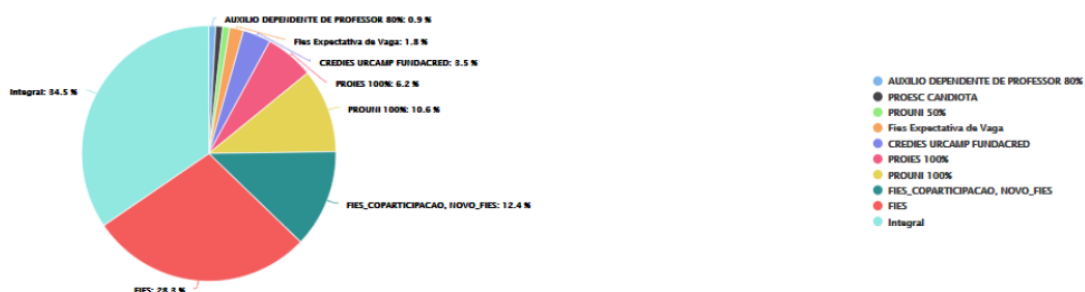
Nesse painel, foram utilizados alguns indicadores identificados, além de outros relacionados ao MEC, novamente ao clicar em qualquer um dos indicadores a lista de alunos pertencentes aquele indicador aparecerá conforme já apresentado na Figura 7. segue uma breve explicação deles:

- Alunos: todos os alunos ativos do curso;
- Alunos/turma: relação de alunos por turma, segundo os gestores entrevistados este indicador é importantíssimo para identificação financeira do curso;
- Professores: Relação dos professores que está ministrando disciplinas do curso no semestre;
- Formados: Alunos que se formaram no semestre anterior;

- Não renovados (Evasão): Alunos que não se rematricularam;
- Possíveis concluintes: Alunos que solicitaram conclusão de curso e provavelmente irão se formar:
 - Obs: Esse exemplo da arquitetura foi escolhido para demonstrar uma ação tomada em relação a este indicador, o coordenador de curso não tinha realizado a análise das solicitações dos pedidos de conclusão de curso, por isso o número baixo de 04 alunos;
- Receita efetivada até o momento: apresenta a receita efetivada até o momento do semestre;
- Receita média aluno por semestre: apresenta a receita média por aluno;
- Receita prevista semestre: receita prevista do semestre;
- Inadimplência: Valor de inadimplência até o momento;
- Percentual de inadimplência: percentual de inadimplência do curso.

Estes indicadores permitem uma melhor gestão do curso, as quais metas são repassadas aos coordenadores, a ideia é que o coordenador conheça o seu curso de um modo sistêmico, analisando não só quesitos acadêmicos, lembrando que uma melhor gestão do curso é preconizada nos formulários de avaliação do MEC em vários indicadores (INEP, 2017). Na sequência alguns gráficos do painel do coordenador de curso (Figura 11), serão explicados.

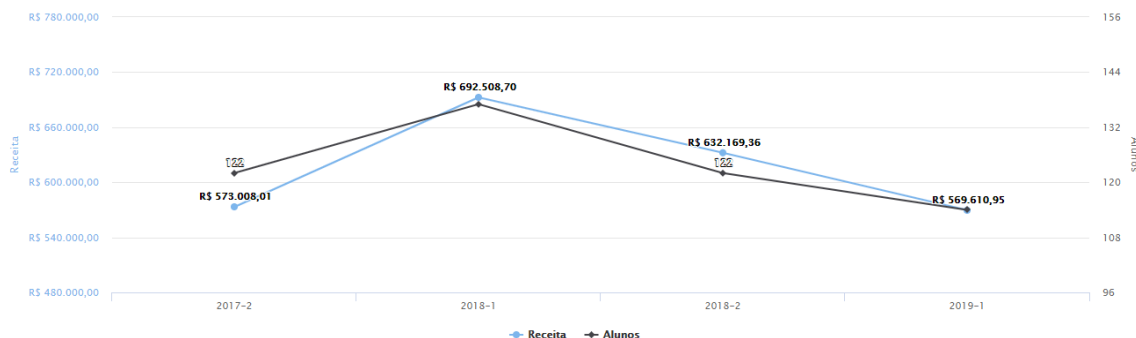
Figura 12: Gráfico dos alunos por incentivo



Fonte: Dos autores, 2020

O gráfico apresentado na Figura 12 mostra a distribuição dos alunos referente ao tipo de incentivo que ele recebe. Onde: "integral" são os alunos que não recebem incentivos; e os demais que recebem estão distribuídos em diversos tipos que a ICES possui, como: FIES, PROUNI, PROIES, CREDIES, Auxílio dependentes professor ou funcionário, entre outros. Na Figura 13, visualiza-se um gráfico de linhas onde se apresenta os alunos ativos por semestre e o financeiro gerado pelos mesmos, permitindo uma análise rápida do crescimento ou não do curso.

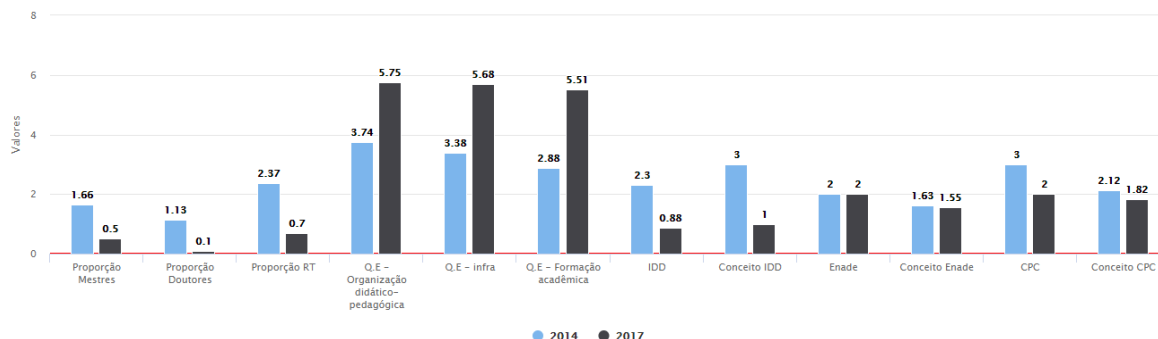
Figura 1: Alunos ativos e financeiro por semestre



Fonte: Dos autores, 2020

Na Figura 14, os indicadores do MEC, avaliados pelo INEP: Conceito ENADE, Indicador de Diferença entre os Desempenhos Observado e Esperado (IDD), Conceito Preliminar de Cursos (CPC) e os insumos que o compõem (proporção mestre e doutores; organização didático pedagógica; infraestrutura e formação acadêmica), Índice Geral de Cursos (IGC), Conceito de Curso (CC) e Conceito Institucional (CI). Esses indicadores permitem ao coordenador a gestão dos insumos indispensáveis para uma boa avaliação do curso pelo Ministério da Educação do Brasil, além de permitir a comparação entre as últimas avaliações do curso, gerando assim ações para que o mesmo corrija problemas encontrados.

Figura 14: Indicadores MEC



Fonte: Dos autores, 2020

5 Conclusão

Este artigo apresentou uma solução de Análítica Acadêmica a qual foi modelada e prototipada para uma Instituição Comunitária de Ensino Superior, os resultados são incipientes, no entanto, são apresentados indicadores importantes a ICES organizados e com painéis de fácil acesso, visualização e entendimento, evidenciando as possibilidades de apoio a gestão acadêmica das IES brasileiras. Apesar do protótipo estar em fase inicial de testes, já se percebe o auxílio na gestão acadêmica tanto para reitores, pró-reitores, mas principalmente para coordenadores de curso, os quais não possuíam ferramentas gerenciais para auxílio.

Para a construção do protótipo, as etapas de construção de um Análítica Acadêmica foram seguidas, o que permitiu um desenvolvimento mais eficaz das etapas do projeto. O agente

buscador se mostrou eficaz ao buscar as informações relevantes dos sistemas para a solução Analítica Acadêmica já o agente analista, utilizando técnicas de Learning Analytics permitiu agilidade e clareza na visualização de informações importantes e urgentes, indo do macro ao detalhe da informação com apenas um clique.

Como trabalhos futuros cita-se que o protótipo está sendo avaliado em uma Instituição Comunitária de Ensino, ainda não possuindo dados concretos de sua avaliação. As próximas etapas do estudo serão: buscar a avaliação completa da 1ª etapa aplicando as melhorias necessárias e o desenvolvimento da 2ª Etapa, onde serão desenvolvidos e incluídas no painel os artefatos (agente executor, com algoritmos preditivos e classificadores de EDM) para a construção do sistema de *Analítica Acadêmica* proposto. Logo após os artefatos passarão pelas mesmas etapas de avaliação da 1ª etapa.

Referências

ANDRADE, António; FERREIRA, Sérgio André. Aspectos morfológicos do tratamento de dados na gestão escolar. O potencial do Analytics. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, vol. 16, pp. 289-316, 2016.

ARNOLD, K. E. (2010). Signals: Applying Analítica Acadêmica. *EDUCAUSE Quarterly*. 33 (1). Disponível em <http://er.educause.edu/articles/2010/3/signals-applying-academic-analytics>. Acesso em: 25 ago. 2017.

BAEPLER, Paul and MURDOCH, Cynthia James. "Analítica Acadêmica and Data Mining in Higher Education" *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*: Vol. 4: No. 2, Article 17, 2010.

BAKER, R., ISOTANI, S., CARVALHO, A. Mineração de Dados Educacionais: Oportunidades para o Brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 19(2), p. 3-13, 2011.

BARNEVELD, Angela V.; ARNOLD, Kimberly E.; CAMPBELL, John P. (2012). *Analytics in Higher Education: Establishing a Common Language*, EDUCASE, 2012. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2012/1/analytics-in-higher-education-establishing-a-common-language>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BIENKOWSKI, M., FENG, M., MEANS, B. *Enhancing Teaching and Learning Through Educational Data Mining and Learning Analytics: An Issue Brief*. Washington, D.C.: Office of Educational Technology, U.S. Department of Education Department of Education. EUA, 2012.

CANTABELLA, Magdalena; MARTÍNEZ-España, Raquel; AYUSO, Belén; YÁÑEZ, Juan Antonio; MUÑOZ, Andrés. *Analysis of student behavior in learning management systems through a Big Data framework*. *Future Generation Computer Systems* 90, 262-272, 2019.

CAMPBELL, J., DEBLOIS, P. & OBLINGER, D. *Analítica Acadêmica: A New Tool for a New Era*. *Educause Review Online*, Vol. 42, pp. 40-57, 2007.

CAMPBELL, J. & OBLINGER, D. *Analítica Acadêmica*. *Educause White Paper*, 1-24, 2007.

COSTA, Susane Santos da; CAZELLA, Silvio; RIGO, Sandro José. Minerando dados sobre o desempenho de alunos de cursos de educação permanente em modalidade EAD: Um estudo de caso sobre evasão escolar na UNA-SUS. *RENOTE*, v. 12, n. 2, 2015.

DYCKHOFF, A. L., ZIELKE, D., BÜLTMANN, M., CHATTI, M. A., & SCHROEDER, U. Design and Implementation of a Learning Analytics Toolkit for Teachers. *Educational Technology & Society*, 15 (3), 58-76, 2012.

DZIUBAN, Charles; MOSKAL, Patsy; CAVANAGH, Thomas; Watts, Andre;. Analytics that inform the university: using data you already have. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, Volume 16: Issue 3, 2012.

Ferreira, S. A. & Andrade, A. Analítica Acadêmica: Mapping the genome of the university. *IEEE Journal of Latin-American Learning Technologies (IEEE-RITA)*, 9(3),95-105, 2014.

FULANTELLI, G.; TAIBI, D.; ARRIGO, M. (2015) A framework to support educational decision making in mobile learning. *Computers in Human Behavior*, N. 47, p. 50-59.

GUTIÉRREZ, F.; SEIPP, K.; OCHOA, X.; CHILUIZA, K.; DE LAET, T.; VERBERT, K., *A learning analytics dashboard for academic advising. Computers in Human Behavior*, 2019.

IFENTHALER, Dirk ; WIDANAPATHIRANA, Chathuranga. *Development and Validation of a Learning Analytics Framework: Two Case Studies Using Support Vector Machines*. Technology, Knowledge and Learning, Vol.19(1), pp.221-240, 2014.

INEP. Censo da Educação Superior. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: 5 jan. 2019.

INEP. Instrumentos de avaliação. (2017) Disponível em <http://inep.gov.br/instrumentos>. Acesso em: 10 jan. 2019.

JOHNSON, L., R. SMITH, H. WILLIS, A. Levine, HAYWOOD, K., (2011). Learning Analytics. *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Disponível em: <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/HR2011.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2017.

LONG, P., & SIEMENS, G. Penetrating the fog: analytics in learning and education. *Educause Review Online*, (46), 31-40, 2011.

MAT, Usama B.; BUNIYAMIN, Norlida; ARSAD, Pauziah M.; KASSIM, RosniAbu. An Overview of Using Analítica Acadêmica to Predict and Improve Students' Achievement: A Proposed Proactive Intelligent Intervention. *IEEE 5th Conference on Engineering Education (ICEED)*: 233-237, 2013.

MATTINGLY, Karen D.; RICE, Margaret C.; BERGE, Zane L. Learning analytics as a tool for closing the assessment loop in higher education. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, Vol.4, No.3, 2012.

MCNAUGHTON, Maurice; RAO, Lila; MANSINGH, Gunjan. *An agile approach for Analítica Acadêmica: a case study. Journal of Enterprise Information Management*, Vol. 30, No. 5, pp. 701-722, 2017.

NDUKWE, I. G.; DANIEL, B. K.; BUTSON, R. J. (2018). *Data Science Approach for Simulating Educational Data: Towards the Development of Teaching Outcome Model (TOM)*. *Big Data Cogn. Comput.*, 2, 24.

NIELSEN, JAKOB. (2004). Usability 101: Introduction to Usability. Disponível em <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/> Acesso em: 4 set. 2018.

OLMOS, M. & CORRIN, L. *Analítica Acadêmica in a medical curriculum: enabling educational excellence. Australasian Journal of Educational Technology*, 28 (1), 1-15, 2012.

PAZ, F. J.; CAZELLA, S. C. Identificando o perfil de evasão de alunos de graduação através da Mineração de dados Educacionais: um estudo de caso de uma Universidade Comunitária. *VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017)*, p. 624 – 633, 2017.

PAZ, Fábio J. E CAZELLA, Silvio C.. Integrando Sistemas de Recomendação com Mineração de Dados Educacionais e Learning Analytics: Uma revisão sistemática da Literatura. *RENOTE*, V. 16, N. 1, julho de 2018.

PAZ, Fábio J. E CAZELLA, Silvio C.. ACADEMIC ANALYTICS: A SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE. *International Journal of Development Research* Vol. 09, Issue, 11, pp. 31710-31716, November, 2019.

PRESSMAN, R.; MAXIM, B. Engenharia de Software. 8a Ed. McGraw Hill Brasil, 2016.

PRABHA, S. Lakshmi; SHANAVAS, A.R. Mohamed. EDUCATIONAL DATA MINING APPLICATIONS. *Operations Research and Applications: An International Journal (ORAJ)*. Vol. 1, No. 1, p. 1- Agosto, 2014.

SHUM, S. B. *Policy Brief - Learning Analytics*. Moscow, Russian Federation: UNESCO, 2012.

PALMER, Stuart. Modelling Engineering Student Academic Performance Using Analítica Acadêmica. *International Journal of Engineering Education* Vol. 29, No. 1, pp. 132–138, 2013.

SIEMENS, G. Learning analytics: envisioning a research discipline and a domain of practice. 2st International Conference on Learning Analytics and Knowledge 2012 (LAK'12). Vancouver, BC, Canada, 2012.

SIEMENS, G., & BAKER, R. S. Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252–254), ACM, 2012.

Recebido em maio de 2020.

Aprovado para publicação em junho de 2020.

Fábio Josende Paz

Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação PGIE - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil. Professor do Centro Universitário da Região da Campanha – URCAMP, Brasil. fabiopaz@urcamp.edu.br.

Silvio César Cazella

Professor da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA, Brasil e no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação PGIE da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil. silvio.cazella@gmail.com.

Vantagens, dificuldades e reflexos dos dispositivos móveis na educação

Advantages, difficulties and reflexes of mobile devices in education

Felipe Gustavo Vieira de Almeida

Instituto Federal do Pará

Wellington Blender Palheta Silva

Instituto Federal do Pará

Caren Vanessa Pinheiro Castro

Instituto Federal do Pará

Reinaldo Eduardo da Silva Sales

Instituto Federal do Pará

Resumo: Mesmo com o grande potencial de comunicação que os dispositivos móveis possuem, na educação eles ainda têm sido pouco usados pelos professores. Por isso, investigou-se as vantagens, dificuldades e reflexos destes dispositivos na educação. Participaram da pesquisa 22 alunos do curso de técnico em informática do Instituto Federal do Pará. Utilizou-se a abordagem quanti-qualitativa, de caráter exploratório com a aplicação de questionários em uma atividade em sala de aula, com o uso dos celulares em um jogo construído a partir das métricas da gamificação e conteúdo de uma das disciplinas do curso. O emprego das tecnologias móveis foi apontado como vantajoso para 90% dos alunos, e a gamificação deixou a aula mais interessante para 95% da turma. Os dispositivos móveis aliados a gamificação influenciaram positivamente no aprendizado trazendo benefícios para as atividades acadêmicas, como maior interesse, autonomia e criatividade dos estudantes.

Palavras-chave: Dispositivos móveis. Gamificação. Vantagens.

Abstract: Even with the great communication potential that mobile devices have, in education they have still been little used by teachers. Therefore, the advantages, difficulties and reflexes of these devices in education were investigated. Twenty-two students from the IT technician course at the Federal Institute of Pará participated in the research. We used the quantitative-qualitative approach, of an exploratory nature with the application of questionnaires in a classroom activity, with the use of cell phones in a game. built from the gamification metrics and content of one of the course subjects. The use of mobile technologies was seen as advantageous for 90% of students, and gamification made the class more interesting for 95% of the class. Mobile devices coupled with gamification positively influenced learning, bringing benefits to academic activities, such as greater interest, autonomy and creativity of students.

Keywords: Mobile devices. Gamification. Benefits.

ALMEIDA, Felipe Gustavo Vieira de; SILVA, Wellington Blender Palheta; CASTRO, Caren Vanessa Pinheiro; SALES, Reinaldo Eduardo da Silva. Vantagens, dificuldades e reflexos dos dispositivos móveis na educação. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 216-235, maio./ago. 2020.

1 Introdução

Muito se tem discutido sobre a falta de interesse dos estudantes em relação à aprendizagem e aos conteúdos ministrados pelos professores. Na escola que segue o modelo tradicional, o aprendizado é obtido pela memorização dos conteúdos de forma mecânica com resultados previsíveis. Por outro lado, a sociedade atual demanda por indivíduos proativos e críticos na tomada de decisão. Todavia, essas características não são alcançadas com as metodologias tradicionais de ensino. Elas faziam sentido antes do advento das tecnologias digitais e da internet, quando o acesso à informação vinha exclusivamente pelo professor. Porém, com o avanço dessas tecnologias nas mais diversas camadas da sociedade, os estudantes têm acesso a múltiplas fontes de informação, de muitas formas e em muitos lugares.

Para Moran, Massetto e Behrens (2012), a exploração das multimídias presentes nas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) cria oportunidades de interação e produção de saberes, auxilia na promoção da cultura e ao mesmo tempo, é desenvolvido um processo pessoal que envolve estilo, aptidão e motivação. Para Almeida e Silva (2011), no momento em que essas tecnologias foram trazidas para os espaços pedagógicos pela mão dos estudantes, isto no sentido literal, através dos dispositivos móveis, ou pelo seu modo de pensar e agir, característico da geração digital, fica claro que as tecnologias digitais não podem ser excluídas do processo de ensino.

Entretanto, na escola a palavra celular se tornou sinônimo de distração e problema, o acesso à outra fonte de interatividade diante de uma aula chata, é algo mal encarado pelo professor. Assim, nos deparamos com o seguinte problema: de que forma tornar o uso desses aparatos tecnológicos atrativos aos olhos dos professores e coordenadores pedagógicos?

Essa desaprovação do uso das tecnologias no ambiente escolar por parte desses sujeitos se justifica dependendo da forma que os aparelhos são utilizados. Os alunos não contam com a perícia para usar a tecnologia de forma adequada do ponto de vista pedagógico. Na verdade, o uso dos dispositivos móveis no Brasil é educacionalmente subutilizado (IBOPE, 2015), sobretudo, os *smartphones*. Por isso, é importante pensar formas de como usar os dispositivos para engajar e catalisar conhecimento entre os alunos.

As tecnologias móveis possibilitam o uso de aplicações de caráter educacional, por meio de recursos como imagem, vídeo, texto, áudio, sensores e conexão sem fio com a internet. Raramente os estudantes têm alguma orientação em como utilizar esses aparatos com viés educacional, desperdiçando dessa forma um rico instrumento. Diante disto, é uma postura difícil da escola conviver tão de perto com as tecnologias e não as aproveitar (ALMEIDA e SILVA, 2011). Por isso é muito importante adequar metodologias, conteúdos e espaços a essas novas demandas. Isto posto, com tantos recursos e disponibilidade que o aparelho oferece, por que não o usar no ambiente educacional?

Assim, é necessário que gestores, professores e pesquisadores na área de educação busquem novas estratégias e novas perspectivas sobre a forma de educar, tendo em mente o impacto dessas tecnologias na sociedade. O uso de tais tecnologias no meio educacional é um grande passo para mudanças positivas no aprendizado dos estudantes, pois trazem a diversidade para a sala de aula, multimídia, *softwares* e plataformas que possibilitam a dinamicidade, produtividade e ludicidade nas práticas de ensino.

Neste contexto, o propósito deste trabalho é constatar as vantagens, dificuldades e reflexos do uso dos dispositivos móveis associadas a gamificação na educação. Para tanto, foi realizada uma atividade gamificada por meio de *smartphones*, com 22 alunos de uma turma de 2º do ano do curso de informática integrado ao ensino médio e a professora que ministra Programação Orientada a Objetos, no Campus Castanhal do Instituto Federal do Pará (IFPA). Os dados coletados a partir das observações e da aplicação de questionários foram analisados e estão apresentados na seção quatro deste trabalho.

2. A tecnologia e o processo de ensino aprendizagem

O aprendizado não acontece somente dentro do ambiente escolar, mas durante toda a vida do indivíduo (OLIVEIRA, 2006). O professor não pode ignorar os conhecimentos pré-adquiridos do aluno. Da mesma forma, é impossível negar a importância e o valor cultural da tecnologia na vida dos estudantes desta geração altamente informatizada. Os impactos da tecnologia provocaram mudança de hábitos, transformações na cultura e a forma como a sociedade interage.

Constata-se uma quebra de paradigmas quanto ao que se espera de um professor. Atribuiu-se ao docente a função de orientar os aprendizes na direção certa. Igualmente, os recursos culturais (fala, escrita e a tecnologia) expandem as capacidades de aprendizado "tornando a sabedoria do passado analisável no presente e passível de aperfeiçoamento no futuro" (VYGOTSKY *et al.*, 1988, p. 26). A tecnologia tem um grande potencial para promover a qualidade da educação, aproximar a escola do universo do aluno e o conhecimento informal ao conhecimento acadêmico.

Com o advento das TDICs, abre-se uma oportunidade indispensável para que esse recurso seja aplicado na escola, já que por seu intermédio se utiliza a internet, e-mails, comunicação virtual e o acesso à informação (MORAN, MASSETTO e BEHRENS, 2012). A internet é o mecanismo que movimenta o mundo. A gigantesca rede mundial de computadores se tornou uma necessidade básica em diversas áreas como economia, cultura, política, produção de bens e serviços, entretenimento e também na educação.

Para Oliveira, Moura e Souza (2015) a internet traz uma abundante diversidade de informações, mídias, *softwares*, plataformas e aplicações que auxiliam na missão da escola: a aprendizagem. A tecnologia tem um papel importante, como uma catalisadora de saberes, uma

ponte de conhecimento e aprendizado. Sua enorme popularização foi a principal responsável pelo crescimento e intensificação do uso das TDICs na educação.

Em um contexto educacional, a tecnologia tem um papel importante nas metodologias ativas, pois além de integrar os alunos em seu ambiente tecnológico, traz maior facilidade de acesso à informação, aproximando os ambientes físicos aos digitais (MORAN, 2015). Tendo o professor como um orientador, o aluno pode se beneficiar da internet, buscar a informação certa com intuito pedagógico, dentro dos conteúdos de interesse do docente e da comunidade acadêmica.

A escola precisa buscar novas formas para se enquadrar nos padrões da sociedade, revendo e organizando os currículos, metodologias e espaços, para que os alunos aprendam de forma adequada. Para isso, é necessário filtrar, selecionar e categorizar o que é recebido. O papel do professor, neste cenário, converte-se em auxiliar e direcionar o conteúdo, mediando o aluno a seu objetivo.

2.1 As metodologias ativas e a gamificação no processo de ensino

As metodologias ativas permitem ao aluno aprender de forma autônoma e participativa. Segundo Camargo e Daros (2018), elas são um conjunto de atividades organizadas, que tem como essência a prática educativa, no qual os estudantes tornam-se autônomos por meio de estratégias pedagógicas que estimulam a apropriação, a produção do conhecimento e a análise de problemas.

A tecnologia tem um papel importante no uso das metodologias ativas, pois além de integrar os discentes em seu "habitat natural" tecnológico, e trazer maior facilidade de acesso à informação, podem também aproximar os ambientes físicos e digitais (MORAN, 2015). O computador e a internet atraem a atenção dos alunos desta geração tecnológica, desenvolvendo neles habilidades para captar e filtrar a informação que os estudantes de décadas anteriores jamais obteriam com a facilidade vista hoje (OLIVEIRA, MOURA e SOUZA, 2015).

Para Moran (2015), as mais conhecidas metodologias ativas são: ensino híbrido, sala de aula invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a gamificação, alvo deste estudo.

O termo gamificação começou a ser utilizado por volta de 2010 e basicamente, significa utilizar os fundamentos dos jogos em atividades fora do seu contexto. Segundo Kapp (2012, p. 202), a gamificação é "o uso de mecânicas, estéticas e pensamentos dos games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas".

Zichermann e Cunningham (2011, p. 61) definem gamificação como "o processo de raciocínio e mecânica de jogo para engajar os usuários e resolver problemas". São diversas as aplicabilidades da gamificação. É possível gamificar qualquer área do conhecimento, visto que "é a mecânica de um jogo - não o tema - que o tornam divertido".

O conceito já é bastante utilizado nas mais diversas áreas da sociedade, inclusive na educação, em virtude da natureza dos games, sua facilidade de conquistar a atenção do

jogador e fazê-lo aprender enquanto está entretido. Os jovens de hoje compõem uma geração que cresceu juntamente com a revolução digital e são os que mais utilizam tecnologias, como os games, por exemplo. Para eles, os jogos eletrônicos utilizados como lazer são partes de sua cultura, visto que geram interesse e motivação em sua prática (AZEVEDO, 2012).

Os jogos revelam a oportunidade de tornar os conteúdos mais atrativos, empregando conceitos e recursos dos games. Nas palavras de Moran (2015, p. 29), “os materiais serão mais atraentes, com muitos recursos típicos dos jogos: fases, desafios, competição, colaboração, recompensas”.

Os estudantes, especialmente os adolescentes, já se encontram familiarizados com elementos de games, sendo assim, o uso da gamificação torna-se uma estratégia possível e viável para motivar os alunos e potencializar o aprendizado (MORAN, 2015). Somando-se a popularização dos dispositivos móveis, se usufrui da disponibilidade de uma tecnologia que viabiliza a metodologia da gamificação.

Para Silva (2015, p. 20), a “gamificação aplicada à educação traz, além do benefício da motivação dos alunos, uma nova forma de avaliar os participantes do curso, utilizando elementos como: pontuação, nível e ranking”. A proposta da gamificação foi pensada para motivar, engajar e influenciar positivamente na mudança do comportamento de um público definido por intermédio da utilização de elementos de jogos, cujo uso possibilita resultados melhores do que os alcançados por métodos tradicionais de ensino.

Se os games são um instrumento para potencializar o aprendizado, como utilizá-los junto com as tecnologias móveis? Para começar a responder essa questão, partimos do pressuposto que todos os alunos e professores tenham acesso aos acessórios móveis. Diante disso, foi necessário este estudo com esses indivíduos para confirmar ou refutar nossas hipóteses.

2.2 A relação dos dispositivos móveis com a educação

Grossi e Fernandes (2014) defendem o uso dos dispositivos móveis como um notável instrumento no processo de ensino, quando tomados os devidos cuidados e seu uso orientado por um professor. Tais aparatos se convertem em ótimos instrumentos pedagógicos, que servem para gerar interatividade ao conteúdo, especialmente devido suas diversas funcionalidades e os inúmeros recursos e possibilidades dos dispositivos.

Apesar de muitas possibilidades presentes nos dispositivos móveis, seu uso na maior parte da sociedade (especialmente na escola) não passa de acesso à navegação na internet, redes sociais e aplicativos mensageiros. Existe um grande potencial com aplicativos educacionais que não é bem aproveitado. As possibilidades de conexões no espaço virtual são muitas e estimulam o compartilhamento, a troca de ideias e o acesso a diferentes informações (MARTINS, 2018).

Para Roesler (2008), o uso de dispositivos móveis favorece tanto a compreensão quanto à reorganização dos conteúdos, resultando na associação dos conhecimentos anteriormente absorvidos pelos estudantes. Portanto, mobilidade, conectividade e interatividade são atributos

intrínsecos dos dispositivos móveis, e a tarefa da escola é encontrar uma forma de como utilizá-los para promover o ensino e a aprendizagem.

O uso de laboratórios com computadores e um projetor, pode parecer um grande avanço, mas na maioria das vezes, na prática não é muito diferente de cadernos e uma lousa com giz. Neste cenário, cabe ao professor refletir nas possibilidades em como usar todo potencial da tecnologia disponível e seus recursos. Então, questiona-se, de que forma o uso das tecnologias móveis pode contribuir para o processo de ensino aprendizagem?

Alguns exemplos das várias aplicabilidades do dispositivo são filmar, tirar fotos, produzir montagens, fazer anotações, gravar o áudio, além de oferecer uma grande variedade de aplicativos, para atender múltiplas necessidades, inclusive, educativas. Todas essas tecnologias foram criadas para facilitar a vida das pessoas, no entanto, se utilizadas sem a orientação necessária, bem como qualquer outro recurso tecnológico, podem empobrecer o ato educativo.

De acordo com a Fundação Getúlio Vargas (2019), o Brasil chegou em 2019 a incrível marca de 420 milhões de dispositivos em uso no país. Há o dobro de aparelhos que pessoas no território nacional. Destacando-se o uso do celular entre todas outras tecnologias, a comunicação móvel gera diversos impactos na sociedade, desde o momento em que o telefone se tornou celular, ele deixou de ser uma ferramenta unicamente para comunicação através da fala, adquirindo novas funcionalidades, sobretudo com o uso dos aplicativos.

Segundo pesquisa do IBOPE¹ realizada com 2.000 internautas em dezembro de 2015 revela que, em média, os internautas possuem 15 aplicativos instalados nos dispositivos móveis (60% possuem entre 5 e 20 *Apps*). Apesar disso, metade dos entrevistados (49%) usa diariamente menos de cinco *Apps* e 42% utilizam entre cinco e dez por dia.

A maioria dos alunos tem um computador em seu bolso, cuja miniaturização dos chips trouxe a possibilidade de acesso a maior rede de informações do mundo na palma da mão (LAIGNIER, 2008). O uso do celular e outras tecnologias da informação se tornaram relevantes e evidentes no cotidiano da sociedade.

Apesar disso, há leis estaduais que vetam o uso dos dispositivos móveis em sala de aula, como é o caso da lei nº 7.269, de 2009. A escola precisa aceitar que os celulares fazem parte da vida da maioria esmagadora da sociedade, incluindo os próprios professores, diretores, coordenadores... Porém, apenas a introdução de tecnologia não traz por si só a mudança no processo pedagógico. Há a necessidade de professores qualificados que saibam como orientar os alunos quanto ao uso dos equipamentos (SOARES, 2016). Em pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC) verificou-se que em 2016 a presença da tecnologia, em especial a internet, incluída na sala de aula é cativante para os alunos. Esta é apenas uma porta para diversas outras aplicações que podem ser utilizadas como ricas tecnologias no aprendizado, fato que pretendemos demonstrar ao longo deste trabalho.

¹ Disponível em: <https://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/whatsapp-e-o-aplicativo-mais-usado-pelos-internautas-brasileiros/> Acesso em: 30 de março de 2019.

A tecnologia não é só bem vista pelos alunos; os professores também obtiveram proveito no uso dos computadores e da internet, e alcançaram impactos positivos fazendo uso das TDICs em práticas pedagógicas (CETIC, 2016). Negar a importância do aparelho na vida dos estudantes sem tirar o mínimo de proveito e vetar o uso dos celulares na sala de aula, pode significar uma perda de infinitas possibilidades, inviabilizando o aproveitamento de uma grande oportunidade de avanço na educação. Por outro lado, trazer para o centro das discussões tentativas de como se beneficiar do uso do celular e demais tecnologias móveis é um ótimo passo rumo a uma nova educação.

Para Gomes (2014, p. 91) “a introdução de novas tecnologias na sala de aula tem uma longa história de insucesso, mas todos concordarão que o aluno deve ver na escola um espaço onde lhe é aberto o futuro e nunca uma iniciação dolorosa e de utilidade duvidosa”.

Discutir o uso dos dispositivos móveis como tecnologia educacional, tem reflexos diretos na comunidade acadêmica. Assim, as escolas, docentes e gestores na área educacional podem usar a tecnologia como recurso didático e pedagógico, usando do aparelho para criar projetos e atividades. E é isto que este trabalho se propõe nas próximas seções.

3. Materiais e métodos

A pesquisa de campo que foi desenvolvida se classifica como exploratória em virtude da natureza da investigação: o uso dos dispositivos móveis associados a gamificação como instrumento pedagógico. Dessa forma, o propósito era evidenciar as vantagens, dificuldades e reflexos destes dispositivos no âmbito educacional.

A abordagem usada para a análise dos dados foi à quanti-qualitativa. A qualitativa explica-se por se tratar de um assunto com muitas opiniões dos sujeitos da pesquisa; já a quantitativa se justifica porque procurou-se medir numericamente os dados de como se apresenta o objeto de estudo.

Johnson *et al.* (2007) define a abordagem mista como o tipo de investigação em que se combina os princípios quanti-qualitativos, cujo objetivo é perceber as opiniões e aferir comprovação numérica dos dados coletados.

3.1 Local da pesquisa

A pesquisa ocorreu no Campus Castanhal do Instituto Federal do Pará. Localizado na Região Metropolitana de Belém, é o segundo maior do IFPA, sendo um dos mais antigos campi. Originalmente foi criado no Distrito do Outeiro², se instalando na cidade de Castanhal em 1972, no formato de Escola Agrotécnica, que oferecia o curso de ensino médio junto ao de Agropecuária. Com a criação dos Institutos Federais em dezembro de 2008, passou a ser chamado de campus Castanhal do IFPA (PASSOS e SALES, 2019).

² Município de Belém.

O campus é especializado na oferta de educação profissional de ensino básico, técnico e tecnológico. Nele são ofertados um curso de mestrado (Desenvolvimento Rural), cinco cursos de graduação (Agronomia, Engenharia de Pesca, Aquicultura, Engenharia de Alimentos e Licenciatura em Informática), dois cursos técnicos integrados ao ensino médio (Agropecuária e Informática) e cinco cursos técnicos subsequentes (Meio Ambiente, Agropecuária, Agroindústria, Floresta e Rede de Computadores), com mais de 1.500 estudantes. Em sua maior parte, os cursos existentes no campus seguem dois perfis profissionais: um Agropecuário e outro ligado a Tecnologias da Informação (TI).

3.2 Instrumentos de coleta, sujeitos da pesquisa e materiais utilizados

Os dados foram coletados através de observação e da aplicação de um questionário com três perguntas que versavam sobre as vantagens, dificuldades e reflexos do uso dos dispositivos móveis na educação. As respostas obtidas por meio desses instrumentos encontram-se organizadas e analisadas na quarta seção deste artigo.

Participaram da pesquisa 22 alunos (dos quais, um é deficiente visual) da turma do 2º ano do curso técnico integrado em informática e com a professora de Programação Orientada a Objetos (POO) que ministra suas aulas nesta turma, perfazendo um total de 23 sujeitos. Desse total de estudantes 15 são homens e 7 são mulheres. Suas idades variavam entre 14 e 18 anos. Seus nomes foram mantidos no anonimato, além disso, a professora assinou o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Com esses indivíduos realizou-se uma atividade gamificada por meio de um aplicativo nos *smartphones* dos estudantes. A procura pelos programas educacionais foi realizada via serviço de distribuição digital da Google, a plataforma Google Play, além de sites especializados em uso da tecnologia como mediação pedagógica. Tendo como base os critérios de facilidade na aplicação, possibilidade do professor fazer seu próprio conteúdo, interface agradável, gratuidade e recursos extras, o aplicativo escolhido foi o Metaverse. Desenvolvido pela empresa GoMeta, é um poderoso instrumento com enfoque em realidade aumentada, na qual professores e alunos podem criar várias experiências. O *software* permite aos docentes criarem divertidos jogos de perguntas e respostas, avaliações em forma de formulários e práticas de realidade aumentada, semelhante ao famoso jogo "Pokemon GO".

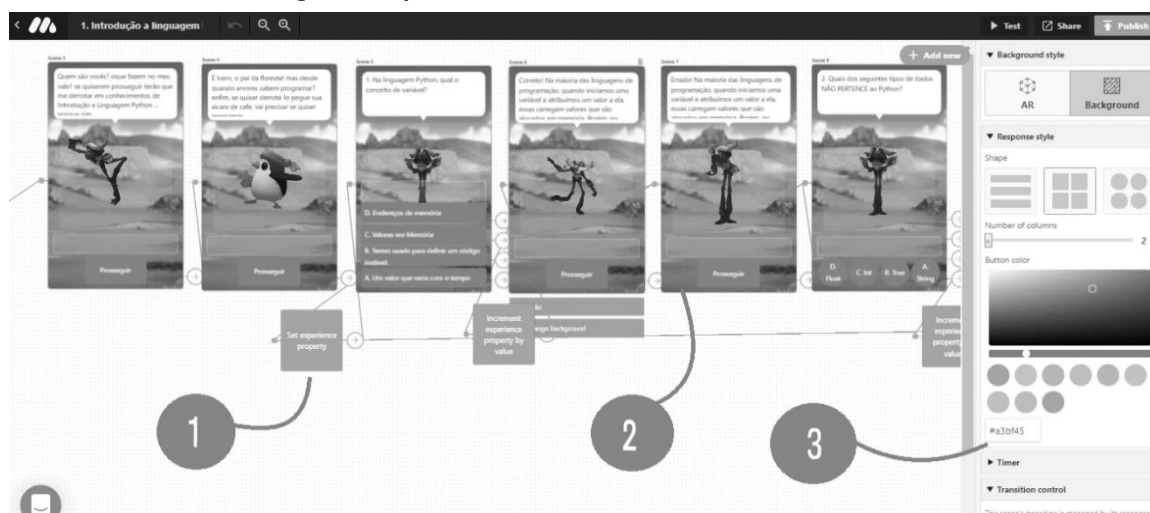
Para a criação do conteúdo, primeiramente, é preciso acessar a plataforma web do aplicativo, estúdio Metaverse, onde é possível a criação de qualquer material independente da disciplina, onde o único limite é a criatividade. A ferramenta possibilita variados usos dos recursos dos dispositivos móveis, câmera com realidade aumentada e *selfies*; serviço de localização pelo Sistema de Posicionamento Global (GPS) para eventos em determinados locais; uso de áudio e vídeo; uma extensa biblioteca de personagens e imagens para criação do conteúdo lúdico/gamificado; além de tudo, os desenvolvedores disponibilizam em seu canal do *Youtube* diversos tutoriais sobre os procedimentos adotados. No fim do desenvolvimento é disponibilizada a atividade para os aparelhos móveis via link ou código QR e durante o

desenvolvimento é possível acompanhar o desempenho de cada participante por meio de uma tabela de classificação.

É possível construir vários tipos de experiências interativas de aprendizado para as aulas, independente da faixa etária, embora os jovens são os mais familiarizados com os jogos. O ponto forte da plataforma é que qualquer pessoa pode criar seus próprios jogos ou experiências, sem necessidade de conhecimento técnico da programação, as aplicações são construídas através da conexão dos elementos do jogo em uma ordem lógica.

Na figura 01 são apresentados os principais elementos na construção de uma experiência na plataforma de desenvolvimento: (1) Blocos usados para ações e elementos lógicos (2) Cenas de interface visual, podem conter textos, personagens e botões; e (3) Painel de configurações.

Figura 1: Captura de Tela da Plataforma Metaverse Estúdio



Fonte: Os Autores

Definido o aplicativo que iria ser usado, o próximo passo foi criar, com a ajuda da professora de POO, uma atividade gamificada utilizando o aplicativo Metaverse.

3.3 Elaboração do jogo

Os conteúdos presentes no game faziam parte da ementa da disciplina POO. Na produção do jogo foram empregados modelos de personagens, áudios e imagens ilustrativas como elementos lúdicos. Também foram usados os conceitos de gamificação na construção, com um roteiro e personagens cujo objetivo era derrotar um chefe baseado na pontuação do aluno respondendo a um *quiz* com perguntas dos conteúdos da disciplina. Na medida em que novos conteúdos eram estudados pelos alunos, um novo chefe com maior dificuldade era apresentado. O jogo foi elaborado tendo em mente que a turma continha um aluno deficiente visual, desta forma, a atividade foi testada juntamente com aplicativos leitores de tela, por exemplo, o *talkback*.

Para garantir que o game fosse acessível para a pessoa com deficiência, fez-se uma consulta ao Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) do campus com uma profissional da área da acessibilidade, no qual o aplicativo foi apresentado e aprovado pela mesma. No resultado final, com ajuda do leitor de tela, o jogo poderia ser usado com simples gestos na tela, um gesto para prosseguir, e dois toques para selecionar uma alternativa, assim, o conteúdo era falado por meio do áudio.

3.4 Aplicação da atividade

Desenvolvido e testado o jogo, ele foi realizado com o uso dos dispositivos móveis. Começou-se explicando quais os conteúdos e exercícios seriam abordados na atividade. Em seguida, pediu aos estudantes que fizessem o *download* do Metaverse. Após isso, sucedeu a apresentação do projeto, do que se tratava, qual sua funcionalidade e onde pode ser utilizado. Alguns alunos perguntaram se havia outras possibilidades de uso desse aplicativo, além do caráter educacional. Foi dito que o Metaverse também é usado por empresas para exibir portfólio de produtos, utilizando a realidade aumentada com objetos 3D, bem como em eventos para fazer demonstrações de locais. Logo depois, foi distribuído o link de acesso ao game. Os alunos estavam bastante empolgados com a atividade, especialmente os meninos. A maioria deles conseguiu finalizar a atividade e derrotar o chefão. No fim do game os jogadores podiam tirar uma foto para registrar o momento, onde ficaria postada em um mural no aplicativo. Ao todo, a atividade durou cerca de 20 minutos.

Decorrido o tempo dessa atividade, foram entregues os questionários aos discentes e a docente da respectiva prática, relatando suas experiências do período, as vantagens, assim como problemas enfrentados e cuidados necessários para um melhor resultado. Esses dados foram analisados e constam na próxima seção deste trabalho.

4 Resultados da atividade gamificada com os dispositivos móveis

Nesta seção serão apresentados e analisados os resultados da pesquisa, demonstrando a percepção dos alunos e da professora da turma em relação à experiência vivenciada. O foco é constatar se essa metodologia trouxe benefícios, se alcançou as expectativas, quais suas limitações e quais foram os reflexos da introdução dos dispositivos móveis e da gamificação nas aulas. Os dados da pesquisa foram interpretados com base na teoria pré-estabelecida que norteia o problema do trabalho, fazendo um paralelo entre a teoria e a realidade observada.

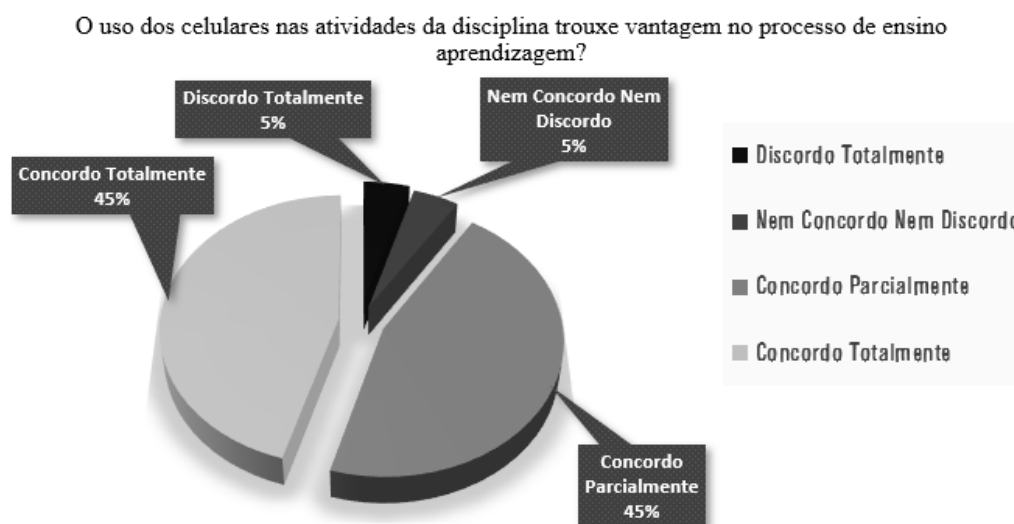
As respostas abstraídas com os questionários e as observações foram agrupadas em três subseções: a) vantagens no processo de ensino aprendizagem; b) dificuldades encontradas; e c) reflexos da introdução da gamificação nas aulas.

4.1 Vantagens no processo de ensino aprendizagem

Com base na experiência desenvolvida, nas observações e nas respostas dos questionários, verificou-se que a atividade trouxe benefícios para o processo de aprendizado dos estudantes. Segundo as respostas dos questionários, 90% dos alunos (conforme o gráfico 1) concordam, seja totalmente ou parcialmente, que o uso dos dispositivos móveis traz vantagem pedagógica, sustentando assim, a ideia de melhoria advinda com os aparelhos em sala de aula. A professora da turma afirmou que a atividade trouxe dinamicidade e interatividade na aula, mesmo com dificuldades encontradas. Em suas palavras ela relata que a atividade foi positiva "...apesar da dificuldade de acesso à internet e o fato de que alguns poucos alunos não tinham celular, percebe-se que foi uma prática inovadora dentro da disciplina, dinâmica e interativa".

De acordo com Martins (2018), o uso da tecnologia, de modo geral, e dos dispositivos móveis, em particular, possibilita aos professores e alunos mudanças significativas nos seus respectivos papéis no contexto escolar, demandando cada vez mais indivíduos ativos no processo de ensino e aprendizagem.

Gráfico 1: Opinião dos alunos sobre as vantagens do uso do celular



Fonte: Os Autores

O processo de aprender, de acordo com Oliveira (2006, p. 61) é "o processo pelo qual o sujeito adquire informações, habilidades, atitudes e valores, a partir do seu contato com a realidade, o meio ambiente e as outras pessoas". Com base neste entendimento, e comparando com as observações feita no momento da experiência, a presença da tecnologia móvel catalisou esse processo, graças a natureza lúdica e divertida do jogo, somado a multimídia disponível nos *smartphones* e os desafios provenientes da gamificação.

Destacando a principal contribuição dos dispositivos móveis, a multimídia, os estudantes concluiriam a atividade enquanto se divertiam ouvindo as pequenas histórias engraçadas dos personagens, assimilando a história e os personagens do jogo com os conteúdos da disciplina, e compartilhando seu conhecimento com os colegas. Conteúdos estes que poderiam ser de

uma prova/exame, mas em um contexto onde os aprendizes se sentiam mais à vontade, mais engajados e interessados a participar, o que facilitou significativamente o aprendizado.

Percebem-se nas respostas dos envolvidos que o emprego das plataformas móveis enriqueceu o aprendizado durante a aula. Martins (2018) aponta que os professores que buscarem transformar os dispositivos móveis em tecnologias educacionais certamente terão um leque de novas possibilidades e metodologias a sua disposição.

A UNESCO (2013) criou um guia com treze motivos e dez recomendações orientando governos e escolas para fomentar o uso dessas tecnologias no contexto educacional, dentre os quais foram observados durante a pesquisa: a) auxiliar estudantes com deficiências; e b) criar uma ponte entre a aprendizagem formal e a não formal³.

Os aparelhos promoveram a inclusão graças à integração das tecnologias presentes no dispositivo como a de texto por meio da fala. Por exemplo, os *smartphones* podem melhorar significativamente o aprendizado desses estudantes, como foi com um aluno deficiente visual. No decorrer da atividade foram incorporados elementos do jogo tendo em mente sua compatibilidade com o leitor de tela *talkback*. Assim, o deficiente visual pôde ter acesso às questões e respondê-las. A utilização apropriada das características desses dispositivos e sua capacidade multimídia permitem as pessoas com necessidades especiais cumprir tarefas seja dentro ou fora da escola, ampliando suas capacidades e aumentando significativamente suas possibilidades de aprendizado.

O uso dos dispositivos móveis permitiu trazer para a sala de aula o universo do aluno, como no exemplo da pesquisa, muitos se interessaram pela atividade, pois os personagens eram de um jogo eletrônico, do qual eles estavam familiarizados, desse modo, completaram a atividade com entusiasmo.

É de fundamental importância que as instituições de ensino busquem metodologias que visam à independência do aluno, para tomar decisões fundamentadas no conhecimento compartilhado pelo professor e não apenas memorize esse conhecimento. Para tanto, as tecnologias móveis cumprem um papel importante fazendo com que os estudantes sejam sujeitos de seu aprendizado. Como no caso da aplicação, um jogo é um ótimo exemplo para aproximar o cotidiano do estudante ao conhecimento acadêmico. O desafio somado aos elementos lúdicos presentes na atividade chamou sua atenção dos alunos que entram na competição. No decorrer da atividade, eles usaram seus conhecimentos sobre a disciplina para responder os problemas, com funções e códigos nos mais diversos cenários e possibilidades.

Em relação aos cuidados necessários para que traga benefícios, a UNESCO (2013) recomenda que haja capacitação de professores sobre como fazer avançar a aprendizagem por meio de tecnologias móveis e que se aperfeiçoem conteúdos educacionais para seu uso por meio das TDICs.

Os professores precisam receber formação apropriada para incorporar as tecnologias móveis com sucesso. É necessário que as escolas os estimulem como também forneçam oportunidades

³ Para conhecer as demais recomendações apresentadas pelo Guia da UNESCO, basta acessar <http://www.bibl.ita.br/UNESCO-Diretrizes.pdf>.

para a construção de estratégias e experimentação do uso dessas tecnologias. De fato, é muito importante um melhor investimento na formação docente quanto ao uso dessas tecnologias, do que o investimento na própria tecnologia. Ainda segundo a UNESCO (2013), sem orientação e capacitação, os professores na maioria do tempo utilizam a tecnologia para “fazer coisas velhas de formas novas”, o oposto de transformar e melhorar abordagens de ensino.

É importante considerar que a professora da classe participou do processo de desenvolvimento do jogo, para garantir que as perguntas e respostas estavam conforme a disciplina, bem como o nível de dificuldade. Ela também permitiu o uso dos dispositivos pelos alunos, somente durante a atividade. As decisões da docente apontam conhecimento sobre a utilização das tecnologias móveis em um contexto educacional e sensibilidade quanto a possíveis empecilhos.

O sucesso do uso de qualquer tecnologia com viés acadêmico depende da capacidade dos professores para aumentar as vantagens educacionais nesses dispositivos. Com os aparelhos móveis não é diferente, sem um professor capacitado para orientar o aluno, a tecnologia pode até atrapalhar no processo de ensino. Também é importante considerar que boa parte dos conteúdos educacionais não se apropria integralmente das propriedades que os aparelhos móveis oferecem.

No exemplo da pesquisa, o jogo poderia ser criado como atividade extraclasse, mas para isso seria necessário todo um processo de preparação, orientação e acompanhamento. De todo modo, é preciso estimular o desenvolvimento de plataformas que permitam que docentes criem ou adaptem conteúdos para aparelhos móveis, como o exemplo do aplicativo Metaverse.

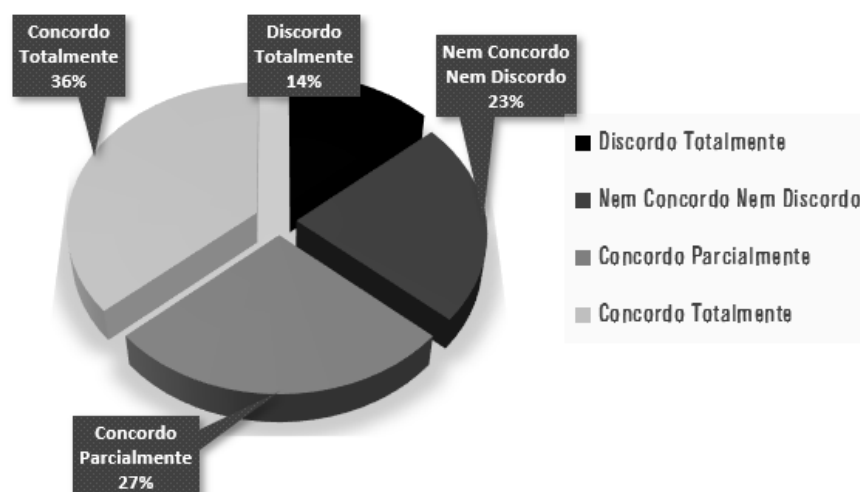
Especialmente quanto às opções de acessibilidade, os atuais padrões dos *smartphones* trazem algumas dificuldades para pessoas com deficiência ao manuseá-los, a exemplo disso são: a falta de um teclado físico, tamanho reduzido da tela e baixa autonomia de bateria. É essencial durante a elaboração de qualquer conteúdo nos dispositivos móveis a realização de atividades que já apresentem sua própria configuração de acessibilidade, ou no mínimo assegurar sua compatibilidade com aplicativos já disponíveis, para garantir que a atividade desenvolvida seja acessível.

4.2 Dificuldades encontradas

Foi verificado, tanto na observação quanto por meio dos questionários, que a maior dificuldade para a realização da atividade gamificada foi o acesso instável da internet no campus. De acordo com as respostas obtidas, 63% dos alunos, conforme o gráfico 2, concordam, seja totalmente ou parcialmente, que o campus precisa de mudanças e/ou melhoria para que o uso dos aparelhos móveis possa funcionar de forma eficiente como uma estratégia de ensino.

Gráfico 2: Opinião dos alunos sobre as mudanças necessárias no campus

O Campus precisa de mudanças para utilizar os celulares como ferramenta em sala de aula?



Fonte: Os Autores

Gusmão (2016) aponta que as escolas precisam estar preparadas para lidar com as tecnologias, sobretudo com as digitais em suas atividades. Todavia, o que se observa no contexto brasileiro é bem diferente, uma vez que 95% das escolas públicas possui computador com algum tipo de acesso, mas são subaproveitados. A disponibilidade de conexão sem fio, incluindo as redes wi-fi, são precárias, não contribuindo para o efetivo acesso à rede. Instabilidade de sinal e a perda de velocidade são os principais problemas encontrados, fato semelhante ao ocorrido durante a realização da pesquisa, que afetou indiretamente o aprendizado, pois prejudicou a prática pedagógica.

É evidente que existem problemas no processo de ensino que extrapolam os limites da tecnologia. Fatores cognitivos, culturais, sócioeconômicos, psico-pedagógicos entre outros, também interferem no aprendizado dos estudantes. Um paralelo bastante claro foi observado durante a pandemia do Corona Vírus⁴, na qual as instituições de ensino, em todos os níveis da educação, disponibilizaram aulas a distância. Entretanto, na prática, nem todos os alunos tiveram acesso a essas aulas, uma vez que nem todos podiam contar com computadores, smartphones ou acesso a internet, revelando desta forma um problema de caráter sócioeconômico e cultural.

Em determinado momento da aula, os alunos precisaram sair da sala para conseguir uma conexão satisfatória para realizar a atividade, pois muitos elementos do jogo (personagens, imagens, e arquivos de áudio e texto) demoravam para serem baixados nos *smartphones*, isso prejudicou a execução da prática, especialmente a experiência do aluno deficiente visual.

Ainda sobre melhorias no campus, muitos dos discentes indicaram mudanças além da qualidade na conexão sem fio, como capacitação dos professores. Segundo trechos abstraídos

⁴ Pandemia mundial ocorrida a partir de janeiro de 2020 causada por um vírus que compromete a saúde respiratória da pessoa. Na ocasião da pesquisa, ainda não existia cura para essa doença, sendo recomendada por todos os órgãos de saúde o distanciamento social para evitar que ela se proliferasse. Por isso todas as aulas foram suspensas.

de um questionário é preciso “preparação por parte dos professores”, e “responsabilidade em relação aos alunos e mais compromisso e organização em parte dos professores”. Como já discutido, a capacitação de professores é essencial para o uso das TDICs no meio educacional.

Alguns alunos apresentaram outras formas de utilização dos celulares na disciplina como “nas resoluções de exercícios e atividades e no reforçamento de conteúdos” e na “utilização de sites ou jogos que possam deixar a aula mais interessante para os alunos”. Nota-se que a classe, assim como muitos outros estudantes na mesma faixa etária, já estão familiarizados com as capacidades dessa tecnologia, e propõem a utilização dos vários usos destes dispositivos. Para eles é ideal “utilizar o celular como uma ferramenta para tornar a aula mais lúdica”.

De acordo com as diretrizes da UNESCO (2013) para potencializar a aprendizagem através de dispositivos móveis, recomenda-se a ampliação e melhoria nas opções de conectividade, assegurando também a equidade e o aumento na conscientização sobre a aprendizagem móvel por meio de liderança e diálogo. O uso dos aparatos móveis depende de uma boa e confiável conectividade com a internet, pois o acesso à rede é o meio mais prático e rápido para o compartilhamento de conteúdo. No exemplo da pesquisa, com acesso a um link, ou na leitura de um único código QR, os alunos tinham acesso a todas as questões na forma do jogo, apesar dos contratempos da rede *wi-fi* instável.

À medida que o acesso à informação se torna cada vez mais relevante e mais relacionado com o desenvolvimento econômico e social, é fundamental ampliar a infraestrutura tecnológica, para garantir não apenas a qualidade, mas também a equidade de acesso à conectividade móvel e à informação, sobretudo no meio educacional. Um estudante que não tem a possibilidade de acesso à internet, seja por razões econômicas ou geográficas, tem negada a obtenção a uma vasta gama de oportunidades, aprendizagem, conteúdos e metodologias (ALMEIDA e SILVA, 2011). É necessário examinar a infraestrutura de TDICs nas escolas, para dar suporte à aprendizagem móvel.

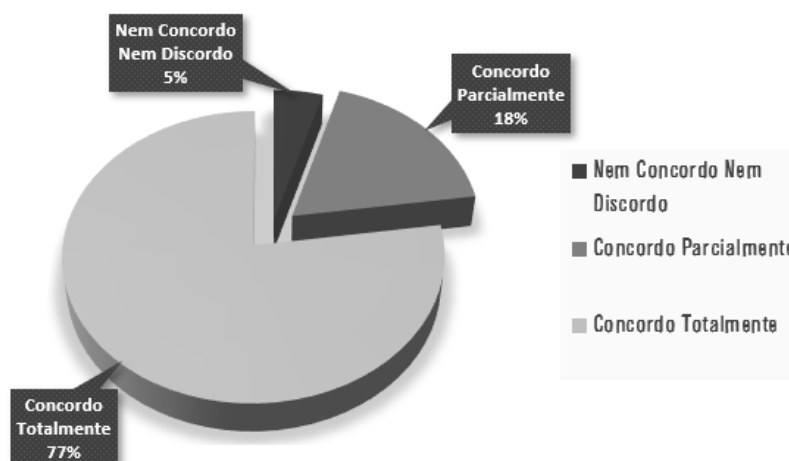
Muitas pessoas percebem o uso dos dispositivos móveis somente como formas de entretenimento, não como portais de educação. Como consequência, essas tecnologias são deixadas de lado, e vistas como sinônimo de distração ou perturbação no contexto escolar, e sua inserção traz apenas desvantagens para o processo educacional. Entretanto, essas opiniões estão mudando, em grande parte graças aos avanços tecnológicos nos dispositivos, mesmos nos modelos mais acessíveis e populares, e a novas estratégias para sua utilização com viés pedagógico. Muitos professores e pesquisadores da área da educação já relatam os benefícios dessas tecnologias e promovem ações para seu emprego no meio acadêmico das mais diversas formas, como é o caso da professora pesquisada que defendeu seu uso, desde que se tomem os cuidados necessários.

4.3 Reflexos da introdução da gamificação nas aulas

Os dados da pesquisa indicaram que para 95% dos estudantes (gráfico 3) o uso da gamificação gerou interesse, seja concordando parcial ou totalmente, deixando a aula mais atrativa, além de trazer a diversão associada ao aprendizado.

Gráfico 3: Opinião dos alunos sobre a gamificação

A metodologia de gamificação deixou a aula mais interessante e lúdica?



Fonte: Os Autores

Para Kapp (2012), a gamificação utiliza as mecânicas, elementos estéticos e pensamentos dos games para engajar pessoas, motivá-las a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas, uma vez que um dos grandes desafios da educação contemporânea é prender a atenção dos alunos. Esta metodologia traz resultados benéficos, especialmente em atividades extraclasse, quando lhes é solicitado exercícios, atividades ou leituras pelos professores.

Segundo a professora da turma, esta metodologia incentivou a participação dos alunos, uma vez que tinham o interesse em concluir o jogo. Os estudantes precisam experimentar novas formas de mostrar sua iniciativa, para que se tornem mais criativos, uma característica relevante no aprendizado. Se o intuito é formar pessoas proativas, autônomas, sujeitos de sua própria aprendizagem, é importante “adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes” (MORAN, 2015, p. 26).

Como visto na pesquisa, o exemplo da gamificação contribuiu para despertar o interesse dos alunos, aumentar a participação, instigar a criatividade e promover o diálogo para a resolução de problemas. Observou-se que a maioria dos alunos concorda que a proposta do jogo tornou os conteúdos da disciplina mais interessantes. De fato, no momento da experiência, um número significativo se mostrou bastante empolgada com a atividade, isso porque se tratava de um *game*.

Zichermann e Cunningham (2011) apresentam as razões pelas quais as pessoas são motivadas a jogar os games, separando os motivos em quatro categorias:

- **Pela Maestria:** Onde o jogador está tentando ganhar algum tipo de competição;

- **Para Desestressar:** Cenário em que o jogo muda a forma que o jogador se sente;
- **Para se Divertir:** Onde o jogador está focado em descobrir o jogo e seus sistemas;
- **Para Socializar:** Quando o jogador se empenha com a companhia de outros jogadores.

Apesar da possibilidade de explorar todas estas categorias, em um contexto de aprendizagem, maestria, diversão e socialização são as mais evidentes. Foi observado durante a experiência que os discentes se uniram em grupos, para ajudar seus amigos a concluírem a atividade, compartilhando seus conhecimentos por meio do trabalho em equipe. Por outro lado, alguns competiam entre si para finalizar a atividade antes do previsto. Importante mencionar que nada disso foi solicitado, foram os alunos quem preferiram essa organização.

Zichermann e Cunningham (2011) explicam, ao focar no prazer, recompensas e tempo, os jogos são poderosas estratégias para motivação, sendo capazes de prender a atenção das pessoas e fazê-las tomar ação voluntariamente, sendo o desejo de muitos professores produzir aulas com essas características.

Ao finalizar o jogo, os alunos podiam fotografar uma *selfie* que ficaria gravada em um mural no fim da aplicação para que os demais participantes pudessem visualizá-la. Este é um passo essencial para garantir que os estudantes possam repetir atividades similares ou atividades futuras com a mesma dinâmica. Seu propósito é a divulgação dos méritos alcançados, concedendo aos alunos o reconhecimento e a sensação de missão cumprida.

5 Considerações finais

A pesquisa nos permitiu considerar que os dispositivos móveis aliados a metodologia da gamificação têm um grande potencial para melhorar o aprendizado, especialmente entre adolescentes e jovens, resultado do lúdico e da capacidade dos jogos em prender a atenção. O produto da junção de todos esses elementos aplicados a uma disciplina e seus conteúdos é um aprendizado divertido e engajador.

A experiência que foi desenvolvida associando-se a gamificação com o uso dos dispositivos móveis contribuiu para o processo de construção do conhecimento dos estudantes e ainda possibilitou a professora pensar uma nova estratégia de ensino motivadora e contextualizada. Por isso, este processo trouxe resultados benéficos para o ensino, de modo geral, e para estudantes e a professora, em particular.

O uso dos *smartphones* trouxe vantagens no processo de ensino aprendizagem, pois promoveu a inclusão educacional, bem como aproximou o universo dos estudantes com os conteúdos da disciplina, através das possibilidades das tecnologias móveis. No entanto, é necessário melhorar a estrutura física para o uso integral dessa tecnologia, em especial o acesso à internet sem fio. Da mesma forma, o preparo por parte dos professores é imprescindível para o emprego dos aparatos móveis em espaços acadêmicos. Também foi

observado na pesquisa que a gamificação despertou interesse, participação, criatividade e o diálogo dos alunos para a resolução das atividades.

As principais dificuldades encontradas na execução do trabalho foram combinar métricas de inclusão com os elementos do jogo, a busca dos elementos lúdicos ideais no desenvolvimento da aplicação e a falta de uma conexão sem fio com a internet satisfatória no momento da atividade.

Para trabalhos futuros, sugere-se o uso de outras plataformas móveis com o foco em gamificação, em especial, o *classcraft*, que mostrou recursos bastante promissores. Também é pertinente o estudo feito em um intervalo maior de tempo, com o acompanhamento e emprego das tecnologias em um semestre inteiro. Da mesma forma, é relevante estudar o uso das tecnologias com o foco nas atividades extraclasse. Isto não nos foi possível fazer, mas as propostas estão dadas. Em síntese, as tecnologias promovem um aprendizado significativo se utilizadas com método e as ferramentas necessárias para sua execução.

6 Referências

- ALMEIDA, Maria Elizabeth B; SILVA, Maria da Graça Moreira. Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: Espaços e Tempos de Web Currículo. *Revista e-curriculum*, São Paulo, v. 7, ed. 1, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/5676/4002>. Acesso em: 2 abr. 2020.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PARÁ. *Lei nº 7269, de 6 de maio de 2009*. Dispõe sobre a proibição do uso de telefone celular. 6 maio 2009. Disponível em: http://www.ioepa.com.br/pages/2009/05/08/2009.05.08.DOE_5.pdf. Acesso em: 15 jan. 2020.
- AZEVEDO, Victor de Abreu. *Jogos eletrônicos e educação: construindo um roteiro para a sua análise pedagógica*. Renote, UFRGS, Porto Alegre. V. 10 nº 3, 2012.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie Medeiros Vilela. *A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para o aprendizado ativo*. Porto Alegre: Penso, 2018.
- CETIC. *Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras*, 2016. Disponível em: <https://cetic.br/tics/educacao/2016/alunos/F6/>. Acesso em: 3 de outubro de 2019.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Tecnologia da Informação. *30ª Edição de Pesquisa Anual do Uso de TI 2019*, 25 abr. 2019. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesti2019fgvciappt_2019.pdf. Acesso em: 5 maio 2019.
- GOMES, José Ferreira. A tecnologia na sala de aula. In: VIEIRA, Fátima; RESTIVO, Maria Teresa. *Novas tecnologias e educação: ensinar a aprender/aprender a ensinar*. Biblioteca Digital da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2014. E-book.
- GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; FERNANDES, Leticia Carvalho Belchior Emerick. *Educação e tecnologia: O telefone celular como recurso de aprendizagem*. Eccos, São Paulo, ed. 35, p. 47-65, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/715/71535318003.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.

GUSMÃO, Fábio Alexandre Ferreira. *Considerações preliminares sobre a associação entre as tecnologias da informação e comunicação e a educação escolar no Brasil*. 9º Encontro internacional de formação de professores, Sergipe, n. 9, p. 1-12, 16 maio 2016. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/view/2037/692>. Acesso em: 24 mar. 2020.

IBOPE - Instituto Brasileiro de Opinião e Estatística. *WhatsApp é o aplicativo mais usado pelos internautas brasileiros*. 15 de dezembro de 2015. Disponível em: <https://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/whatsapp-e-o-aplicativo-mais-usado-pelos-internautas-brasileiros/>. Acesso em: 30 jun. 2018.

JOHNSON, R. Burke; et al. *Toward a definition of mixed method research*. Journal of Mixed Methods Research, v.1, n.2, p. 112-133, 2007.

KAPP, Karl. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. São Francisco. Pfeiffer, 2012.

LAIGNIER, Pablo. *Breve história dos computadores e do ciberespaço: uma abordagem conceitual*. 6º Encontro Nacional da Rede Alfredo de Carvalho, Niterói/RJ, n. 6, p. 1-15, 13 maio 2008. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/6o-encontro-2008-1/Breve historia dos computadores e do ciberespaço.pdf](http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/6o-encontro-2008-1/Breve%20historia%20dos%20computadores%20e%20do%20ciberespaço.pdf). Acesso em: 15 jan. 2020.

MARTINS, José Vorlei Guimarães et al. *O uso de dispositivos móveis na sala de aula: pedagogia de projetos e tecnologias móveis na Educação Superior*. Revista IberoAmericana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 13, n. esp1, p. 506-526, maio 2018.

MORAN, José Manuel, MASSETTO, Marcos T., BEHRENS Marilda Aparecida. *Novas tecnologias e mediações pedagógicas*. Campinas, SP. Papirus, 2012.

MORAN, José. *Mudando a educação com metodologias ativas*. [Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania, v. II, p. 15-33, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 3 dez. 2019.

OLIVEIRA, Cláudio; MOURA, Samuel Pedrosa; SOUZA, Edinaldo Ribeiro. *Tic's na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno*. Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia da PUC Minas, Belo Horizonte, p. 75-95, 1 jan. 2015. E-book.

OLIVEIRA, Marta Kohl. *Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento um Processo Sócio-histórico*. [S. l.]: Scipione, 2006. 111 p. Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0BwSkfHMqVCWuU2RsVTZUFJ6MGF5VFdIXzNBdDVwRUcx0Zj/edit>. Acesso em: 15 jan. 2020.

PASSOS, Felipe; SALES, Reinaldo. *Relato da resistência docente em defesa do ensino médio integrado no campus Castanhal do Instituto Federal do Pará*. Terra Livre, v. 2, n. 53, p. 164-192, jul.-dez./2019.

ROESLER, Jucimara. *Comunicação, sociabilidade e educação on-line*. 2008. Tese (Doutoral em Comunicação Social) – PUC RS, Porto Alegre, 2008.

SILVA, João Carlos. *Uso de gamificação como instrumento de avaliação da aprendizagem*. Revista da FATEC, p. 19-31, 1 fev. 2015. E-book.

SOARES, Luiza Carla. *Dispositivos móveis na educação: desafios ao uso do smartphone como ferramenta pedagógica*. 9º Encontro Internacional de formação de professores, Sergipe, p. 1-12, 16 maio 2016. E-book.

VYGOTSKY, L.S. et al., *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. São Paulo, Ícone, Ed. Universidade de São Paulo, 1988.

UNESCO. *Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel*. Publicado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Paris 07 SP, France, v. 1, n. 1, fevereiro, 2013. Disponível em: < <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219641?posInSet=19&queryId=6eb29274-876a-4e55-aed7-67e003bdce3e> >. Acesso em: 25 mar. 2020.

ZICHERMANN, Gabe; CUNNINGHAM, Christopher. *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Canada: O'Reilly Media, Inc, 2011. E-book.

Recebido em julho de 2020.
Aprovado para publicação em maio de 2020.

Felipe Gustavo Vieira de Almeida

Licenciatura em Informática. Instituto Federal do Pará, Brasil, felipegustavotheboss@gmail.com.

Wellington Blender Palheta Silva

Licenciatura em Informática. Instituto Federal do Pará, Brasil, wellington.blenderw98@gmail.com.

Caren vanessa Pinheiro Castro

Especialista em Engenharia em Processamento de Softwares. Instituto Federal do Pará, Brasil, vanessapineiroc@gmail.com.

Reinaldo Eduardo da Silva Sales

Sociólogo. Mestre em Educação. Instituto Federal do Pará, Brasil, reinaldo.eduardo@ifpa.edu.br.

A teoria das Inteligências Múltiplas contextualizada com Educação, Neurociência e Pensamento computacional: uma revisão de literatura

The Multiple Intelligences theory contextualized with Education, Neuroscience and Computational Thinking: a literature review

Carlos Eduardo Pereira de Quadros
Universidade Federal do Rio Grande

Alessandro de Lima Bicho
Universidade Federal do Rio Grande

Diana Francisca Adamatti
Universidade Federal do Rio Grande

Resumo: Este artigo apresenta uma revisão de literatura sobre a teoria das Inteligências Múltiplas (teoria das IM) e como a Educação, a Neurociência e o Pensamento computacional se correlacionam com esta teoria principal. Esta revisão é focada em trabalhos apresentados na última década (2010-2019). Os trabalhos foram selecionados através de palavras-chave em seis bases de dados acadêmicas. A maioria dos trabalhos relaciona as IM com Educação e, em seguida, com a Neurociência e, por último, com o Pensamento computacional. A principal ideia é buscar a inter-relação entre estas áreas e como elas podem ser trabalhadas conjuntamente, sendo foco para pesquisas futuras.

Palavras-chave: Teoria das Inteligências Múltiplas. Educação. Neurociência. Pensamento Computacional.

Abstract: *This paper presents a literature review on the theory of Multiple Intelligences (MI theory) and how Education, Neuroscience and Computational Thinking correlate with this main theory. This review focuses on works presented in the last decade (2010-2019). The works were selected through keywords in six academic databases. Most works relate MI with Education and then with Neuroscience and, finally, with Computational Thinking. The main idea is to seek the interrelation between these areas and how they can be worked together, being the focus for future research.*

Keywords: Theory of Multiple Intelligences. Education. Neuroscience. Computational Thinking.

1 Introdução

A teoria das Inteligências Múltiplas (teoria das IM) foi publicada no ano de 1983 por Howard Gardner em seu livro *Estruturas da mente: a teoria das Inteligências Múltiplas* (GARDNER, 2011). A base para esta revisão de literatura será a teoria das IM. A revisão de trabalhos para esta pesquisa se concentra nas áreas: Neurociência, Educação e Ciência da Computação. Neste último, de modo mais específico, o Pensamento computacional.

Essa investigação inicial trará um aporte científico significativo, pois, através dos dados extraídos desses trabalhos, conseguiremos entender como essas três áreas se correlacionaram ao longo dos anos com a teoria das IM, o número de trabalhos que cada intersecção possui, a disseminação da teoria das inteligências pelo mundo, entre outras informações.

A teoria das IM defende que a inteligência não pode ser algo singular, ou que a inteligência dos seres humanos possa ser mensurada por apenas duas áreas como a linguística e a lógico-matemática. A teoria das IM possui um conjunto de oito inteligências, que são: linguística (palavras e símbolos), lógico-matemática (cálculos e problemas), musical (produção e compreensão de sons), corporal-cinestésica (controle e expressão corporal), espacial (percepção do espaço, dimensão e orientação), naturalista (reconhecimento e classificação do que está relacionado com a natureza), interpessoal (empatia e entendimento sobre os sentimentos de outras pessoas), intrapessoal (entendimento sobre si mesmo).

2 Metodologia

Sendo uma revisão de literatura, a investigação buscou, nos meses de janeiro e fevereiro de 2020, trabalhos que já utilizam a teoria das IM ligados às áreas da Educação, Neurociência e o Pensamento computacional. Dessa forma, a revisão buscou os artigos dos últimos 10 anos (2010-2019) utilizando as seguintes palavras-chave combinadas: 01 "*multiple intelligences*" + "*education*"; 02 "*multiple intelligences*" + "*neuroscience*"; 03 "*multiple intelligences*" + "*computational thinking*"¹.

Posteriormente, foram realizados filtros por trabalhos com o acesso aberto e, ao final, selecionados os quatro primeiros artigos classificados por relevância. As seguintes bases de dados acadêmicas foram investigadas: Web of Science², PubMed³, ERIC⁴, IEEE⁵, SCOPUS⁶ e ACM Digital Library⁷. A base de dados Scholar⁸, por se tratar de uma base genérica, foi usada nesta pesquisa apenas para exemplificar alguns números em relação à recuperação de trabalhos. As

1 A pesquisa por palavras-chave em inglês ocorreu pelo fato da abrangência da pesquisa.

2 Disponível em: <https://tinyurl.com/y97hjwx9>

3 Disponível em: <https://tinyurl.com/y7pudbpe>

4 Disponível em: <https://tinyurl.com/lg9ybnu>

5 Disponível em: <https://tinyurl.com/y8vjyokm>

6 Disponível em: <https://tinyurl.com/y9q5zcrs>

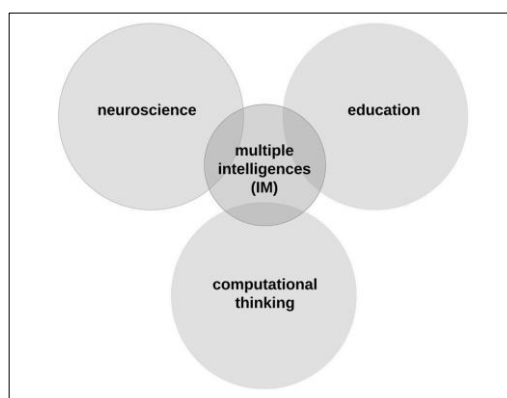
7 Disponível em: <https://tinyurl.com/y9scywwb>

8 Disponível em: <https://tinyurl.com/yaex7yuy>

bases de dados escolhidas serviram para recuperar artigos de acordo com a especificidade de trabalhos que as mesmas possuíam somado à teoria das IM. As bases PubMed e SCOPUS para a neurociência, a IEEE e AMC para o Pensamento computacional, a Web of Science para todas as áreas e a ERIC para a Educação. Através dos critérios adotados, os trabalhos que usaram a teoria das IM e a Educação somaram trinta e nove trabalhos, com a Neurociência dezoito trabalhos e com o Pensamento computacional sete trabalhos.

A Figura 1 apresenta apenas a intersecção da teoria das IM com cada uma das três áreas investigadas. Diferente da Figura 2, que apresenta a Intersecção entre todas as áreas pesquisa.

Figura 1 - Intersecção entre a teoria das IM e as demais áreas de pesquisa



Fonte: Os autores.

Os autores de artigos de revisão não têm o benefício de seguir um formato bem estabelecido para organizar seus artigos, porque não existe um formato padronizado para artigos de revisão, assim como para trabalhos empíricos (TORRACO, 2016).

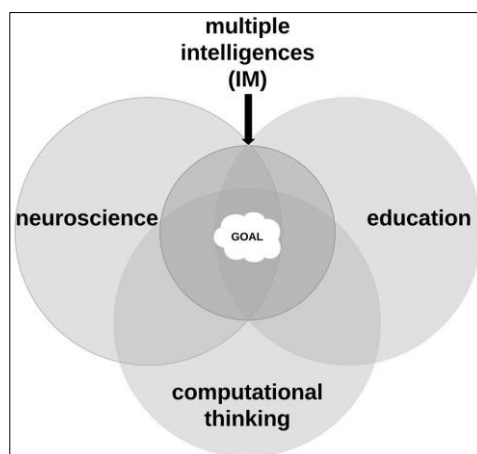
As revisões de trabalhos não possuem uma regra normalizada, fundamentada, com padrões ou definições preestabelecidas para orientações de futuros trabalhos. Mas, ao montar uma revisão de trabalhos relacionados à área de pesquisa, há necessidade de clareza dos critérios e estratégias estabelecidas para a apresentação dos resultados.

3 A intersecção entre a teoria das IM com a Educação, Neurociência e o Pensamento computacional

Uma questão inicial para ser examinada é: existe algum trabalho que aporte as três áreas (Educação, Neurociência e Pensamento computacional) e a teoria das IM?

Uma representação ilustrada sobre esta questão pode ser visualizada na Figura 2.

Figura 2 - Intersecção entre todas as áreas de pesquisa



Fonte: Os autores.

3.1 IM e Educação

A recuperação de trabalhos através dos termos *multiple intelligences* and *education* na base de dados Scholar é, entre as três áreas pesquisadas, a maior de todas. Através dessa recuperação retornam mais de sessenta e três mil resultados. Portanto, conforme foi descrito na Metodologia, a combinação desses dois termos nas bases envolvidas retornaram trinta e nove trabalhos.

Na Itália, Matrisciano e Belfiore (2010) criaram uma pesquisa experimental para tentar entender algumas características dos métodos de aprendizagem adotados em dois grupos diferentes de estudantes. O resultado da pesquisa envolveu 24 aspectos diferentes da aprendizagem que foram considerados como as dimensões de interesse.

Sahatsatatsana e Siriyothin (2010), da Tailândia, compararam a proficiência em inglês dos alunos ensinada através do *MIT A Syllabus* com a dos métodos tradicionais e também as IM dos alunos antes e depois da aprendizagem. Os resultados da pesquisa apontam que o aprendizado pelo programa *MIT A Syllabus* ajuda a melhorar o desempenho dos alunos.

Em 2010, na Austrália, Iqbal, Hammermüller e Tjoa (2010) apresentaram uma plataforma de aprendizagem imersiva para o ensino básico de adultos baseada na teoria das IM. Posteriormente, foi desenhado um cenário de aprendizado adaptável para a Educação Básica de Adultos no *Second Life*. Essa plataforma de aprendizado apresenta material para os usuários-alvo, de forma que envolve a maior parte ou toda a inteligência no conjunto de sete inteligências.

O estudo desenvolvido por Kirkgöz (2010), na Turquia, propõe investigar até que ponto os livros didáticos de inglês projetados localmente para o ensino fundamental nas escolas estaduais turcas refletem as IM. Em conclusão a pesquisadora detalha que a inteligência naturalista é identificada como o menor tipo de inteligência que é atendida apenas nos livros didáticos das séries 4 e 5.

Na Turquia, Özgen, Tataroğlu e Alkan (2011), tentaram identificar relações entre os múltiplos domínios de inteligência e perfis de estilo de aprendizagem dos professores de matemática.

Levando em consideração as IM e estilos de aprendizagem durante o processo, os alunos têm a oportunidade de melhorar seus pontos fortes e reduzir suas limitações.

Ekici (2011), da Turquia, propôs uma pesquisa para obter dados sobre vários níveis de inteligência através do inventário de IM desenvolvido anteriormente. Este foi aplicado a um total de 1.199 estudantes, dos quais 541 são meninas e 658 são meninos. De acordo com os resultados de múltiplos níveis de inteligência entre os sexos do estudo, foram encontradas diferenças significativas nas subescalas de inteligência visual e rítmica.

Em 2011, na Romênia, Stanciu, Orban e Bocos (2011) utilizaram a teoria das IM, para implementar uma intervenção em alunos do ensino fundamental com dificuldades de aprendizagem. O estudo combinou análise quantitativa com o *insight* qualitativo baseado em uma série de estudos de caso. Os resultados do apontam que um programa de intervenção baseado em técnicas de ensino derivadas da teoria das IM leva a uma melhoria significativa dos resultados acadêmicos em alunos com dificuldades de aprendizagem.

O estudo desenvolvido por Karamikabir (2012), do Irã, examina a relação entre os objetivos educacionais apontados por Bloom em *Taxonomy of educational objectives*, publicado de 1956 e as IM de Gardner, com atenção ao estilo de aplicação na educação matemática. De acordo com a metodologia aplicada, a conclusão foi de que o papel de quem ensina é de criação de relação entre argumento e vários componentes da inteligência.

No Irã, Delgoshaei e Delavaria (2012) apresentam uma aplicação da abordagem das IM à Educação e análise de seu impacto no desenvolvimento cognitivo de crianças em idade pré-escolar. Portanto, foi possível afirmar a possibilidade de promover as potencialidades da Educação nas escolas.

Em 2013, no Uruguai, Adorjan e Kereki (2013) propuseram uma abordagem de IM e competências aplicadas à Ciência da Computação. Os cursos propostos neste estudo permitem ao aluno analisar, projetar e implementar aplicativos simples de linguagem orientada a objetos. Os resultados iniciais mostram uma diferença positiva nos resultados dos alunos do primeiro ano e nenhuma diferença nos demais anos.

A pesquisa desenvolvida por Calık (2013), na Turquia, propõe um estudo para examinar os talentos e os alunos sob as implicações da teoria das IM no que diz respeito ao treinamento de jovens cientistas. Em conclusão, a pesquisa tenta organizar informações atuais em questão a conexões entre duas áreas diferentes, como Educação superdotada e teoria das IM.

Na Romênia, Constantinescu (2014) desenvolveu um trabalho para identificar até que ponto as IM podem estar envolvidas no processo de orientação de professores iniciantes e sugerir tipos de atividades que podem ser usadas no processo de orientação. O mentor cria seu próprio estilo de trabalho que pode levar a uma atividade personalizada.

Aydemir e Karalı (2014), da Turquia, escreveram uma pesquisa para identificar áreas de inteligência dominantes dos estudantes de acordo com a teoria das IM. Em conclusão, os autores observaram que a inteligência naturalista é a área que representa a maior distribuição entre os alunos do ensino médio da 7 a série. A inteligência interpessoal vem logo a seguir.

Em 2014, em Taiwan, Mei-Ju, Pin-Chen e Chen-Hsin (2014) investigaram o cultivo da capacidade de habilidade estética de crianças pequenas, incluindo exploração e conscientização, demonstração e criação, resposta e apreciação. O cultivo da capacidade estética das crianças parece ter efeitos moderadores nas relações entre a instrução de IM e a eficiência de aprendizagem.

A pesquisa realizada por Moral-Pérez, Fernández-García e Guzmán-Duque (2015), da Espanha, aponta duas metodologias (uma qualitativa e outra experimental) para investigar o aprendizado de crianças e desenvolvimento das IM com uso de videogames. Um aumento de todas as inteligências foi observado após a experiência com o videogame, porém os aumentos mais significativos foram nas áreas: espacial, lógico matemática e corporal cinestésica.

Na Turquia, Sabri e Sinan (2015) criaram um estudo para determinar vários domínios de inteligência dos alunos da Escola de Educação Física e Esportes - EEFE para compará-los alunos de outros departamentos. Em conclusão, os estudantes da EEFE são mais dominantes em inteligência visual do que os do departamento de Educação em *Coaching*. Contudo, os estudantes do departamento de Educação Técnica são mais dominantes em inteligência cinestésica e existencial do que os estudantes de EEFE.

Nwagu, Ezedum e Nwagu (2015), da Nigéria, criaram um estudo que foi realizado em seis alunos primários para determinar o efeito de um Programa de Educação sobre Drogas baseado nas IM. Esse programa tem uma Abordagem do Ensino em IM na aquisição de habilidades de recusa de drogas por parte dos alunos. Os alunos que passaram pelo processo do Programa adquiriram mais habilidade para recusa de drogas que alunos do ensino tradicional.

Em 2015, na Turquia, Pekdemir e Akyol (2015) publicaram um estudo para avaliar os múltiplos domínios de inteligência das crianças do 5º ano e verificar se a Educação teatral fazia diferença em relação à teoria das IM. O estudo envolveu 30 atividades dramáticas duas vezes por semana. Porém, verificou-se que a Educação em teatro não teve efeito em múltiplos domínios da inteligência.

O estudo desenvolvido por Zhixiang (2016), na China, analisa várias inteligências ignoradas no experimento de física universitária, como a inteligência musical-rítmica, naturalista e a inteligência existencial e moral. O estudo apresenta uma meta de instrução de dois níveis no ensino de experimentos de física. Com base nessa meta, foi construído o índice de avaliação do ensino de "pontos básicos + pontos de inovação" no ensino de experimentos de física.

Na Turquia, Baş (2016) publicou um artigo para determinar o efeito da Educação baseada na teoria das IM no desempenho acadêmico dos alunos. A teoria das IM tem sido um método popular de instrução no país, implementado no currículo elementar desde 2005. Como conclusão, o autor acredita que resultados mais confiáveis de estudos meta-analíticos possam ser obtidos através do uso de testes padronizados pelos pesquisadores.

Sangsongfa e Rawang (2016), da Tailândia, publicaram um trabalho sobre a integração da Educação ambiental e do Inglês comunicativo com base na teoria das IM. O desempenho acadêmico dos estudantes voluntários, após serem realmente tratados pelo modelo integrado apresentou valores mais altos.

Em 2016, na Turquia, Cem (2016) publicou um trabalho que compara as áreas das IM de estudantes de Educação física e esportes, segundo características demográficas. Foram encontradas diferenças significativas entre as áreas de inteligência de acordo com as variáveis de gênero, cidade natal e nível de renda, enquanto que não houve diferenças de acordo com as variáveis das faculdades em que se formaram e suas notas na escola de ensino médio.

A pesquisa realizada por Kanojiya e Nagori (2016), na Índia, apresentou uma revisão de literatura sobre o Sistema de Apoio à Decisão, que aborda a questão da sugestão, seleção e previsão do curso de ensino superior apropriado. Esta pesquisa propõe um modelo de sistema de apoio à decisão para a escolha de acordo com as pontuações do Teste Nacional de Educação Nacional dos alunos e suas IM. Os dados são coletados pelo processo de mineração de dados, dividido em duas fases: fase 1 - de aprendizado e fase 2 - fase de classificação.

Na Espanha, Rodrigo *et al.* (2016) publicaram um trabalho que detalha o processo de *MOOCifying* um curso *on-line* sobre acessibilidade universal. Foi apresentado um modelo de qualidade usado em todos os programas de graduação *on-line* da *Universidad Nacional de Educación a Distancia*. Esse modelo usa uma métrica que contempla sete aspectos: tópico, conteúdo, duração, estrutura, diretrizes específicas de design instrucional, canais sociais e funções de ensino.

Ninrutsirikun *et al.* (2017), da Tailândia, apresentaram um trabalho que investiga o efeito das IM na realização do Curso de Programação por Computador. Esta pesquisa apontou que a adição das IM pode melhorar significativamente a capacidade do modelo preditivo em determinar o desempenho dos alunos em um curso de programação de computadores.

Em 2017, na Sérvia, Aleksic e Ivanovic (2017) publicaram uma pesquisa para fornecer uma visão empírica das preferências de jogo e perfil de IM de adolescentes que vivem em áreas rurais. A pesquisa concluiu que os adolescentes do sexo masculino que viviam em áreas rurais jogavam jogos digitais cerca de duas vezes mais do que as mulheres e que o tempo médio de jogo semanal aumentava à medida que os alunos cresciam.

O estudo desenvolvido por Jones (2017), do Reino Unido, argumenta sobre as mudanças graduais nas metodologias de ensino e aprendizagem nos cursos de graduação em Direito. Em conclusão, para o corpo discente, o uso de IM tem o potencial de causar um impacto significativo no bem-estar dos alunos e sua experiência de aprendizado.

Nos Estados Unidos, McCartney *et al.* (2017) sugerem o termo "quociente de nerdice (GQ)" baseado na teoria das IM. Como parte da conclusão, os autores definem que os instrutores mantêm uma série de crenças, como exemplo: todos os alunos podem ter sucesso, a maioria dos estudantes pode ter sucesso se trabalharem duro e existem dois tipos de estudantes, aqueles que podem e aqueles que não podem.

Lee, Lai e Wahid (2018), da Malásia, publicaram uma pesquisa para examinar as IM e o interesse profissional entre os estudantes de engenharia da faculdade profissional na zona sul da Malásia. O estudo mostrou que a maioria dos estudantes de engenharia tende a ter Inteligência Existencial (esta inteligência envolve a sensibilidade e a habilidade de lidar com questões

profundas, como a existência humana em relação a o significado da vida, morte e como podemos estar aqui), em seguida da Cinestésica e Interpessoal.

Em 2018, na Indonésia, Liliawati *et al.* (2018) publicaram um trabalho sobre a validade dos materiais de aprendizagem das ciências da terra e do espaço com orientação sobre as IM e Educação do caráter. Com base nos resultados, os autores concluíram que a diversidade de atividades relacionadas ao caráter pode ser dividida entre as oito IM.

A pesquisa desenvolvida por Xin e Yuanguo (2018), da China, descreve um trabalho sobre o desenvolvimento de um método de aprendizagem cooperativa no ensino da Educação física baseado na teoria das IM. Em conclusão, o modo de aprendizagem cooperativa da Educação Física provou ter um efeito satisfatório de ensino e excelente adaptabilidade.

Na Turquia, Merve (2018) publicou um trabalho que analisa o efeito do programa de Educação sobre as atividades da natureza no nível de IM com estudantes de 8 a 12 anos. Os dados obtidos foram contrastados com o atual nível de IM e a distribuição dos alunos através da análise das mudanças.

Wilson (2018), dos Estados Unidos, publicou um estudo empírico de um cenário de sala de aula que examina a relação entre práticas de liderança de cocriação e IM. Feito isso, a pesquisa apresenta exemplos de efeitos positivos da cocriação e múltiplas práticas de inteligência que transformaram a experiência em sala de aula.

Em 2018, na Arábia Saudita, Arulselvi (2018) publicou um trabalho para discutir as IM descritas e definidas por Gardner e outros autores que revisaram a teoria para o ensino de idiomas. Em conclusão, a teoria das IM pode ser aplicada por professores de idiomas na sala de aula, pois as necessidades, interesses e pontos fortes de cada aluno fazem sentido e cada aluno tem um perfil intelectual diferente.

O estudo desenvolvido por Garmen *et al.* (2019), da Espanha, apresentou uma ferramenta chamada *Tree of Intelligences* (ferramenta para avaliar as IM e realizar intervenções através de videogames). Os resultados mostram que 9 dos 10 jogos tiveram distribuição normal e que não houve diferenças de gênero na maioria dos jogos, mas houve diferenças em relação ao ano letivo dos participantes.

Na Turquia, Pursun e Efiltili (2019) publicaram um estudo que tem como objetivo a análise das pontuações da inteligência emocional dos candidatos a professores de Educação especial. De acordo com os resultados, a primeira área de inteligência dominante de gênero e otimismo são variáveis significativas que predizem a área de inteligência interpessoal.

Lopera Perez *et al.* (2019), da Espanha, aplicaram uma estratégia sobre a água com um grupo de 25 alunos da primeira série do ensino fundamental, incluindo algumas crianças com diversidade funcional — transtorno do déficit de atenção, dificuldades de aprendizagem sem diagnóstico e cegueira. As realizações do professor em sala de aula são expostas com relação ao ensino de recursos hídricos, baseando-se na teoria das IM.

Em 2019, na China, Mengshan e Fengxia (2019) analisaram a prática do currículo de ciências no país e no exterior. Como conclusão, os autores destacam que o projeto de currículo científico K-12 baseado no *STEAM* (*science technology engineering art mathematics*) diversifica o ensino

e que o currículo de ciências do ensino fundamental e médio, sob a orientação de *STEAM*, enriquece o conteúdo do ensino.

A pesquisa desenvolvida por Winarti, Yuanita e Nur (2019), da Indonésia, propôs um estudo baseado na pouca atenção dos professores sobre o potencial dos alunos. Então, uma estratégia de ensino baseada em IM foi desenvolvida na aula de ciências e avaliada pelo grupo de controle pré-teste-pós-teste.

A Figura 3 apresenta a distribuição geográfica dos trabalhos que usaram essa área e a teoria das IM pelo mundo.

Figura 3 - Mapa das IM e Educação



Fonte: Os autores.

3.2 IM e Neurociência

Quando a neurociência é correlacionada com a teoria das IM, apresenta quase dez mil trabalhos na base *Scholar*. Essa recuperação de informação foi feita através da combinação dos termos "*multiple intelligences*" and "*neuroscience*". Portanto, conforme foi descrito na Metodologia, a combinação desses dois termos nas bases envolvidas retornaram dezoito trabalhos.

Na Grécia, Feidakis e Daradoumis (2010) publicaram um trabalho que traz abordagem de cinco camadas no projeto de Sistemas de Aprendizagem Colaborativa com relação à emoção. Os autores apontam a necessidade de sistemas mais situados e afetivos para fornecer a tecnologia necessária nessa direção.

Amiryousefia e Zareib (2011), no Irã, apresentaram um estudo para fornecer evidências empíricas da relação entre o tipo, a base de inteligência, motivação e satisfação dos alunos dos livros didáticos de *English for Academic Purposes*. Os resultados do presente estudo revelaram que os estudantes estavam instrumentalmente motivados e haviam desenvolvido todas as bases de inteligências.

Em 2011, na Romênia, Vasile (2011) apresentou uma pesquisa para apontar uma ameaça potencial para o sistema educacional: o uso da teoria do IM, sem levar em consideração aspectos

relacionados a interesses, atitudes e aspectos relacionados ao terreno emocional. Em conclusão, os alunos devem estar cientes da abordagem dos pontos de entrada, mas também de toda a teoria das IM.

O estudo desenvolvido por O'Connor (2012), da Austrália, tenta traçar um paralelo entre a ciência cerebral de aprendizado e a cibernética. Computadores e o cérebro humano são sistemas que recebem dados de baixa energia para criar novas conexões que devem ser usadas nas interações com o mundo externo. Pesquisas recentes mostram que diferentes circuitos são acionados no cérebro para diferentes atividades, como matemática, música e leitura.

Cerruti (2013), dos Estados Unidos, construiu uma teoria funcional de IM para Neurociência educacional avançada, pois a psicologia cognitiva e a Neurociência usam diferentes níveis de descrição para caracterizar a capacidade humana. Essa abordagem visa detalhar as interações dos mecanismos de processamento de informações cognitivas.

Knowles (2013), dos Estados Unidos, propôs um trabalho sobre a importância de ter uma teoria de aprendizado para esclarecer os papéis dos professores e das tecnologias em uma abordagem combinada do aprendizado de inglês. Em conclusão, o processamento da linguagem deve ser realizado automaticamente pela memória de habilidades do cérebro.

Em 2014, na Espanha, Carretero-Martínez *et al.* (2014) apresentaram um trabalho para o desenvolvimento cognitivo, visual-espacial e psicomotor em estudantes do ensino fundamental através da percussão corporal. Os resultados mostram através de análises estatísticas que o uso das atividades de percussão corporal utilizando o método apresentado melhora a coordenação.

A pesquisa desenvolvida por Bartolomé Pina (2017), da Espanha, aborda a contribuição que pode ser dada para uma mudança e prática da Educação focando nas diferenças educacionais. Em conclusão, o estudo não avançará se não houverem trabalhos na inclusão de outros parâmetros, tanto na política educacional, na prática educacional ou em pesquisa educacional.

Nos Estados Unidos, Shearer e Karanian (2017) revisaram 318 relatórios de Neurociência e extraíram regiões neurais citadas para os principais componentes cognitivos de cada inteligência. Foi determinado que existem evidências robustas de que cada inteligência possui coerência neural clara, distinta e alinhada com correlatos cognitivos.

Signorelli (2018), da Espanha, publicou um trabalho com a seguinte questão: os computadores podem superar as capacidades humanas? Uma sugestão deste artigo é interpretar cuidadosamente a ideia do processamento de informações, talvez de uma nova maneira e em oposição ao significado computacional usual desse termo, especificamente na ciência biológica.

Em 2018, no Equador, Villao, Mazon e Guarda (2018) apresentaram o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para trabalhar em sala de aula. O modelo proposto é uma compilação de teorias específicas da aprendizagem no campo educacional (Gestalt, Sociocultural, IM e Construtivista), que se fundem com o uso de novas tecnologias pedagógicas e didáticas.

A pesquisa desenvolvida por Pathak (2018), dos Estados Unidos, explora como uma abordagem de IM pode ser usada para criar uma mentalidade global entre os alunos de cursos *on-line* de gerenciamento internacional, baseando-se em pesquisas nas áreas de mentalidade global, Educação, cognição e aprendizado e Neurociência. Os resultados de um Inventário de IM

sugerem que os estudantes de administração internacional têm uma variedade de pontos fortes nas inteligências.

Nos Estados Unidos, Shearer (2018) apresenta um trabalho que resume uma revisão de método misto de mais de 500 relatórios neurocientíficos que investigam a proposição de inteligência geral e IM. O trabalho propõe que a teoria das IM forneça uma estrutura abrangente para esse conjunto de fatores que influenciam o desenho da instrução e currículo que serão baseados em pontos fortes, centrados no aluno e relevantes para a comunidade.

Soo-Hyun *et al.* (2018), dos Estados Unidos, publicaram um trabalho que propõe que a psicologia educacional possa servir de ponte entre a pesquisa básica em neurociência e psicologia. A psicologia educacional também está bem posicionada para melhorar a alfabetização em neurociência dos professores e reduzir sua crença em "neuromitos".

Em 2019, no Equador, Torres-Carrión *et al.* (2019) apresentaram um recurso de aprendizado digital *gamificado* proposto para estimular novos aprendizados. O grau de *recall*⁹ é significativo, aumentando exponencialmente à medida que as lições progridem, e mais ainda em recursos de imagem do que em recursos de texto.

O estudo desenvolvido por Real-Fernández *et al.* (2019), da Espanha, propõe possíveis estratégias instrucionais a serem selecionadas pelo professor para cumprir seus objetivos. Este sistema inteligente usa tecnologias da informação criando um aprendizado adaptativo real. De forma esquematizada, foram propostas cinco dimensões e um número variável de táticas para cada dimensão.

Na Ucrânia, Kovalenko (2019) defende que um planetário pode oferecer ao público, com diferentes tipos de inteligências, uma abordagem diferente usando as IM. Por exemplo, para a inteligência lógico-matemática cálculos, fórmulas, números e atividades de resolução de problemas. Dessa forma, para cada uma das 8 inteligências, o planetário apresenta uma característica única.

Figura 4 - Mapa das IM e Neurociência

9 Procedimento gratuito realizado pelo fornecedor que informa o público para sanar os defeitos encontrados em produtos vendidos ou serviços prestados.



Fonte: Os autores.

Setiawan (2019), da Indonésia, apresentou um trabalho que explica a teoria das IM baseada exclusivamente no estudo empírico em Neurociência. O autor relata que enquanto os educadores de todo o mundo estão explorando várias maneiras de aplicar a ideia de IM na aprendizagem, os neurocientistas estão tentando fornecer respostas sobre a queda, de modo que as falhas no cérebro possam melhorar os resultados da aprendizagem.

A Figura 4 apresenta a distribuição geográfica dos trabalhos que usaram essa área e a teoria das IM pelo mundo.

3.3 IM e o Pensamento Computacional

O Pensamento computacional é, dentre as três áreas aqui abordadas, o que possui menos trabalhos correlacionados com a teoria das IM, provavelmente por ser um conceito e objeto de estudo mais recente. Através da busca por "*multiple intelligences*" and "*computational thinking*" a base *Scholar* recupera cerca de duzentos e cinquenta trabalhos. Portanto, conforme foi descrito na Metodologia, a combinação desses dois termos nas bases envolvidas retornaram sete trabalhos.

Em 2017, no Equador, Urrutia *et al.* (2017) relatam que Agentes Pedagógicos de Conversação são sistemas interativos que ensinam conversando com os alunos. Eles também foram usados para ensinar programação na Universidade, mas é a primeira vez que lhes é proposto ensinar programação para crianças e, ao mesmo tempo, aumentar a criatividade dos alunos, levando em consideração suas emoções e IM para desenvolver o Pensamento computacional.

A pesquisa desenvolvida por Ludovico, Malchiodi e Zecca (2017), da Itália, discute uma atividade de aprendizado multimodal baseada em peças LEGO, em que elementos dos domínios da música e da informática são misturados. Este trabalho descreveu uma atividade de aprendizado ativo dedicada aos alunos em estágio inicial da escola, com foco em uma abordagem multimodal que mescla os sujeitos sob investigação.

Na Alemanha, Boom *et al.* (2018) publicaram um trabalho que aborda a questão de como o Pensamento computacional está relacionado à inteligência. Para isso, 71 alunos concluíram uma pesquisa com 20 tarefas. Os resultados revelaram uma relação linear positiva, significativa e

grande. À medida que a capacidade do Pensamento computacional aumenta, a inteligência tende também a aumentar.

Tsortanidou, Daradoumis e Barberá (2019), da Espanha, publicaram um artigo que tem como objetivo apresentar um novo modelo pedagógico que visa fazer uma ponte entre criatividade com Pensamento computacional. O modelo visa fornecer uma perspectiva holística sobre estrutura curricular para o K-6, concentrando-se em como abordar a convergência entre o Pensamento computacional, as habilidades de colaboração e criatividade na prática.

Em 2019, no Japão, Nagai *et al.* (2019) apresentaram uma proposta baseada no *STEAM* e abordaram as limitações de Pensamento computacional convencional. Como conclusão, este trabalho discutiu o *STEAM* como competência geral de criatividade em design e delineou instruções para o desenvolvimento de atividades educacionais.

O estudo desenvolvido por Olabe, Basogain e Olabe (2019), dos Estados Unidos, aborda um dos conjuntos mais agudos de diferenças presentes nesses projetos: os métodos de ensino utilizados nas aulas, conhecendo os recursos e as limitações da mente humana. Os alunos receberam o conjunto mínimo — *minimal set (MS)*, do problema e, usando uma máquina cognitiva virtual — *virtual cognitive machine (VCM)*, apropriada, resolveram o problema corretamente.

Na Espanha, Varela *et al.* (2019) aplicaram um instrumento previamente validado para saber se os novos alunos dos cursos de Engenharia possuem as seguintes habilidades em Pensamento computacional: Pensamento Crítico, Pensamento Algorítmico, Resolução de Problemas, Cooperatividade e Criatividade. Os resultados sugerem que duas das habilidades do Pensamento computacional, Pensamento Crítico e Criatividade, não são medidas nesta amostra com esta escala.

A Figura 5 apresenta a distribuição geográfica dos trabalhos que usaram essa área e teoria das IM pelo mundo.

Figura 5 - Mapa das IM e Pensamento computacional



Fonte: Os autores.

5 Discussão e conclusão

A teoria das IM foi criada no final dos anos 70 e desde lá vem sendo estudada pelo mundo inteiro, como podemos observar nas Figuras 3, 4 e 5. A teoria tem o início marcado pelo contraponto aos testes convencionais de QI. Portanto, para que algo se qualifique como inteligência, deve satisfazer os oito critérios estabelecidos no capítulo 4 do livro *Estruturas da mente*: a teoria das Inteligências Múltiplas (GARDNER, 2011).

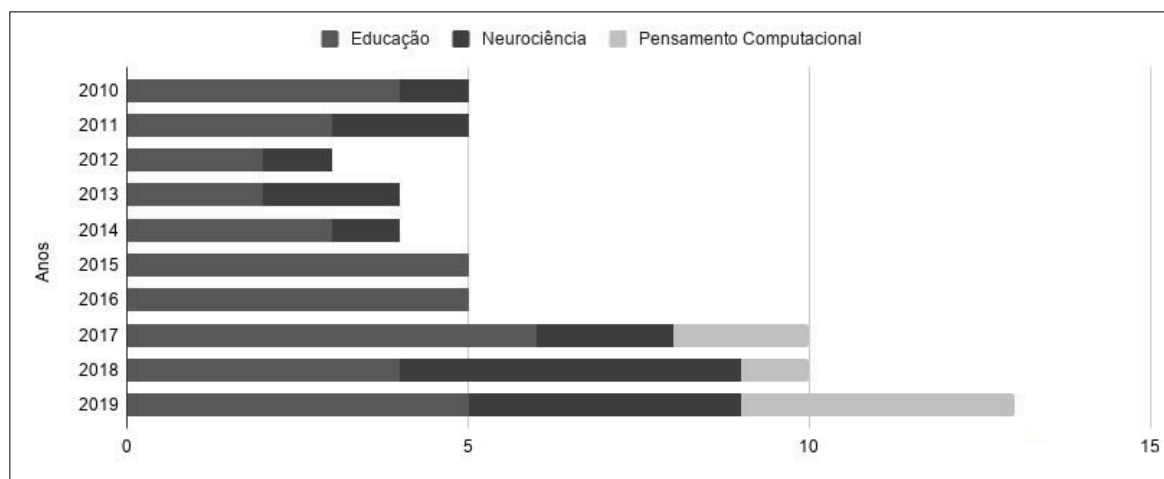
Inicialmente, a teoria das IM foi composta por sete inteligências (linguística, lógico-matemática, musical, corporal-cinestésica, interpessoal, intrapessoal e espacial), posteriormente foi acrescentada a inteligência naturalista e, também, e estão sendo estudadas para serem incluídas as inteligências existencial e pedagógica (GARDNER, 2013). Isto mostra que esta teoria, que embora tenha muitos estudos científicos que mostrem sua eficiência, ainda não é uma teoria totalmente consolidada.

A Figura 6, que apresenta o número de trabalhos e anos de publicação, mostra que a área da educação (relacionada com a teoria das IM) sempre se sobrepôs às outras duas áreas investigadas. Apenas no ano de 2013 é que a área de Neurociência apresentou o mesmo número de trabalhos. Em compensação, nos anos de 2015 e 2016 não foram encontrados trabalhos que relacionassem a Neurociência e a teoria das IM. O cenário muda completamente no ano de 2019, onde as três áreas investigadas têm quase o mesmo número de trabalhos recuperados.

Como foi apontado na subseção 3.1, a área da Educação interseccionada com a teoria das IM tem um número de trabalhos significativamente maior que as áreas da Neurociência e do Pensamento computacional. Este fato ocorre, provavelmente, por dois motivos: primeiro, mesmo que o criador da teoria das IM atue como psicólogo do desenvolvimento e a pesquisa inicial tenha partido da investigação da natureza da cognição humana, a aplicação direta foi na área da educação. Segundo, porque as pesquisas em Neurociência e Pensamento computacional são mais recentes do que na área da Educação. Portanto, na Figura 6, é possível identificar como cada uma dessas áreas se correlacionou com a teoria das IM ao longo dos anos. Nessa revisão de

literatura, utilizando as bases de pesquisas já apontadas, não encontramos trabalhos que envolvam a teoria das IM e as três áreas da revisão.

Figura 6 - Número de trabalhos durante os anos



Fonte: Os autores.

Estes trabalhos foram revisados tomando por base a última década (2010–2019) e, não menos importante, foram trabalhos relacionados à teoria de um pesquisador norte americano. Porém, nota-se que dos trinta e nove trabalhos recuperados que envolvem a teoria das IM junto com a Educação, apenas dois são do mesmo país de origem do pesquisador. Ou seja, ao menos nessa última década, a teoria das IM teve mais trabalhos espalhados pelo mundo do que no seu próprio país de origem. Em contrapartida, a teoria das IM, quando é interseccionada com a neurociência ou com o Pensamento computacional, tem uma proporção maior de trabalhos nos Estados Unidos. De acordo com a base metodológica adotada, o Brasil não possui nenhum trabalho que envolva a teoria das IM com a Educação, ou com a Neurociência, ou com o Pensamento computacional.

De acordo com os trabalhos revisados na área de Educação, a teoria das IM instiga a investigação de inúmeras hipóteses, sejam elas aplicadas à práticas pedagógicas ativas ou diretamente ligadas aos educandos.

O Pensamento computacional, no contexto da teoria das IM, está ligado a inteligência Lógico-matemática. Ainda não sabemos "como", "se" e "quanto" cada inteligência pode colaborar com as demais, mas já existem trabalhos com o mapeamento da teoria das IM em relação as áreas cerebrais, o que é um bom avanço. Essa relação entre as inteligências pode ser investigada através da Neurociência. Porém, atualmente os trabalhos estão na fase de entendimento de como o cérebro se comporta com a abordagem da teoria das IM.

O Pensamento computacional, que subdivide-se nos conceitos de abstração; algoritmo; decomposição; e reconhecimento de padrões¹⁰, é uma área recente e ainda tem muito para ser explorado, principalmente do ponto de vista educacional. Essa nova metodologia pode ser

¹⁰ <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

adotada na sala de aula por educadores nas suas práticas, durante todas as etapas e em consonância com a alfabetização e o letramento digital. Tomando como base esta revisão de literatura, que buscou os trabalhos publicados na última década, nota-se que esse tema interseccionado com a teoria das IM, começa a aparecer a partir de 2017.

Referência

ADORJAN, A.; KERKEI, I. F. Multiple intelligence approach and competencies applied to computer science 1. In: FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE (FIE), 2013, Oklahoma City. *Proceedings [...]. [S. l.]: IEEE, 2013. p. 1170-1172.*

-
- ALEKSIC, V.; IVANOVIC, M. Digital gameplay Habits and Multiple Intelligences Profile of Early Adolescents Living in Rural Areas. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES (ICALT), 17., 2017, Timisoara. *Proceedings [...]*. [S. l.]: IEEE, 2017. p. 119–122.
- AMIRYUSEFIA, M.; ZAREIB, G. R. Are mi and motivation catered for in eap textbooks?. *Procedia*, [S. l.], v. 30, p. 573–577, 2011.
- ARULSELVI, E. Incorporating multiple intelligences in the english classroom. *Excellence in Education Journal*, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 101–121, 2018.
- AYDEMIR, H.; KARALI, Y. Study of Secondary School Students' Multiple Intelligence Areas (Malatya Case). *Procedia*, [S. l.], v. 152, p. 167–172, 2014.
- BARTOLOMÉ PINA, M. Diversidad educativa. ¿Un potencial desconocido?. *Revista De Investigación Educativa*, [S. l.], v. 35, n. 1, p. 15–33, 2017.
- BAŞ, G. The effect of multiple intelligences theory-based education on academic achievement: a meta-analytic review. *Educational Sciences*, [S. l.], v. 16, n. 6, p. 1833–1864, 2016.
- BOOM, K. D. et. al. Relationship between computational thinking and a measure of intelligence as a general problem-solving ability. In: CONFERENCE ON INNOVATION AND TECHNOLOGY IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION , 23., 2018. *Proceedings [...]*. [S. l.]: ACM Digital Library, 2018. p. 206–211.
- CALIK, B. Multiple Intelligence Theory for Gifted Education: Criticisms and Implications. *Journal for the Education of the Young Scientist and Giftedness*, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1–1, 2013.
- CARRETERO-MARTÍNEZ, A. et al. Cognitive, visual-spatial and psychomotor development in students of primary education through the body percussion–bapne method. *Procedia*, [S. l.], v. 152, p. 1282–1287, 2014.
- CEM, S. A. Comparison of the physical education and sports school students multiple intelligence areas according to demographic features. *Educational Research and Reviews*, [S. l.], v. 11, n. 19, p. 1823–1830, 2016.
- CERRUTI, C. Building a functional multiple intelligences theory to advance educational neuroscience. *Frontiers in Psychology*, [S. l.], v. 4, p. 1–4, dec. 2013.
- CONSTANTINESCU, R.S. The Theory of Multiple Intelligences-applications in Mentoring Beginning Teachers. *Procedia*, [S. l.], v. 116, p. 3345–3349, 2014.
- DELGOSHAEIA, Y.; DELAVARIA, N. Applying multiple-intelligence approach to education and analyzing its impact on cognitive development of pre-school children. *Procedia*, [S. l.], v. 32, p. 361–366, 2012.
- EKICI, S. Multiple intelligence levels of physical education and sports school students. *Educational Research and Reviews*, [S. l.], v. 6, n. 21, p. 1018–1026, 2011.
- FEIDAKIS, M.; DARADOUMIS, T. A five-layer approach in collaborative learning systems design with respect to emotion. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT NETWORKING AND COLLABORATIVE SYSTEMS, 2., 2010. *Proceedings [...]*. [S. l.]: IEEE, 2010. p. 290–296.
- GARDNER, H. *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. Hachette: [s. n.], 2011.
- Gardner, H. FREQUENTLY ASKED QUESTIONS—MULTIPLE INTELLIGENCES AND RELATED EDUCATIONAL TOPICS. [s. n.], 2013. Disponível em: https://howardgardner01.files.wordpress.com/2012/06/faq_march2013.pdf. Acesso em: 31 ago. 2020.
- GARMEN, P. et al. Multiple intelligences and video games: assessment and intervention with TOI software. *Comunicar*, [S. l.], v. 27, n. 58, p. 95–104, 2019.
-

IQBAL, T.; HAMMERMÜLLER, K.; TJOA, A. M. Second life for illiterates: a 3d virtual world platform for adult basic education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION INTEGRATION AND WEB-BASED APPLICATIONS & SERVICES, 12., 2010, Paris. *Proceedings* [...]. Paris: [S. n.], 2010. p. 373–380.

JONES, E. One size fits all? Multiple intelligences and legal education. *Law Teacher*, [S. l.], v. 51, n. 1, p. 56–68, 2017.

KANOJIYA, A.; NAGORI, V. Analysis of decision support systems implemented for suggesting a course for higher education. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY FOR COMPETITIVE STRATEGIES, 2., 2016. *Proceedings* [...]. [S. l.]: ACM Digital Library, 2016. p. 1–5.

KARAMIKABIR, N. Gardner's multiple intelligence and mathematics education. *Procedia*, [S. l.], v. 31, p. 778–781, 2012.

KIRKGÖZ, Y. Catering for multiple intelligences in locally-published elt textbooks in Turkey. *Procedia*, [S. l.], v. 3, p. 127–130, 2010.

KNOWLES, L. Redefining roles: language learners, teachers and technology. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING ELEARNING TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS (ICETA), 11., 2013. *Proceedings* [...]. [S. l.]: IEEE, 2013. p. 215–220.

KOVALENKO, N. Astronomy: learning theories applicable for education in planetarium environment. *The European Physical Journal Conferences*, [S. l.], v. 200, n. 4, 2019.

LEE, M. F.; LAI, C. S.; WAHID, W. A. Relationship between multiple intelligence and career interest among the engineering students in vocational colleges. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION, 9., 2017, Kanazawa. *Proceedings* [...]. [S. l.]: IEEE, 2018. p. 76–79.

LILIAWATI, W. *et al.* The Validity of the earth and space science learning materials with orientation on multiple intelligences and character education. *Journal of Physics*, [S. l.], v. 983, n. 1, 2018.

LOPERA PEREZ, M. *et al.* Multiple intelligences theory applied to environmental education in inclusive settings. *Enseñanza de las Ciencias*, [S. l.], v. 37, n. 3, p. 189–207, 2019.

LUDOVICO, L. A.; MALCHIODI, D.; ZECCA, L. A multimodal LEGO®-based learning activity mixing musical notation and computer programming. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON MULTIMODAL INTERACTION FOR EDUCATION, 2017. *Proceedings* [...]. Glasgow: ACM, 2017. p. 44–48.

MATRISCIANO, A.; BELFIORE, N. P. An investigation on cognitive styles and multiple intelligences model based learning preferences in a group of students in engineering. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY BASED HIGHER EDUCATION AND TRAINING (ITHET), 9., 2010, Cappadocia. *Proceedings* [...]. [S. l.]: IEEE, 2010. p. 60–66.

MCCARTNEY, R. *et al.* Folk pedagogy and the geek gene: geekiness quotient. In: TECHNICAL SYMPOSIUM ON COMPUTER SCIENCE EDUCATION, 48., 2017, Seattle. *Proceedings* [...]. New York: ACM Digital Library, 2017. p. 405–410.

MEI-JU, C.; PIN-CHEN, H.; CHEN-HSIN, Y. Same Theory, Different Day: Inquiry into Preschool Children's Multiple Intelligence and Aesthetics Ability. *Procedia*, [S. l.], v. 143, p. 534–541, 2014.

MENGSHAN, Y.; FENGXIA, L. Research on instructional design model of k-12 science curriculum based on steam. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION AND EDUCATION TECHNOLOGY, 7., 2019, Aizu-Wakamatsu. *Proceedings* [...]. New York: ACM Digital Library, 2019. p. 219–224.

MERVE, C. Effect of nature-activities education program on the multiple intelligence level of children in the age group of 8 to 12 years. *Educational Research and Reviews*, [S. l.], v. 13, n. 10, p. 365–374, 2018.

MORAL-PÉREZ, M. E.; FERNÁNDEZ-GARCÍA, L. C.; GUZMÁN-DUQUE, A. P. Videogames: Multisensory incentives boosting multiple intelligences in primary Education. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 243–270, 2015.

MORALES URRUTIA, E. K. *et al.* A first proposal of pedagogic conversational agents to develop computational thinking in children. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGICAL ECOSYSTEMS FOR ENHANCING MULTICULTURALITY, 5., 2017, Cádiz. *Proceedings [...]*. New York: ACM Digital Library, 2017. p. 1–6.

NAGAI, Y. *et al.* Future learning and design creativity competency. In: DESIGN SOCIETY: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING DESIGN, 1., 2019. *Proceedings [...]*. [S. l.]: Cambridge University Press, 2019. p. 499–508.

NINRUTSIRIKUN, U. *et al.* Effect of the Multiple Intelligences in multiclass predictive model of computer programming course achievement. In: REGION 10 INTERNATIONAL CONFERENCE (TENCON), 2016, Singapore. *Proceedings [...]*. [S. l.]: IEEE, 2017. p. 297–300.

NWAGU, E. N.; EZEDUM, C. E.; NWAGU, E. K. The impact of a multiple intelligences teaching approach drug education programme on drug refusal skills of Nigerian pupils. *Global Health Promotion*, [S. l.], v. 22, n. 3, p. 35–44, 2015.

O'CONNOR, W. T. What can the brain science of learning teach us about cybernetics? In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CYBERNETIC INTELLIGENT SYSTEMS (CIS), 11., 2012, Limerick. *Proceedings [...]*. [S. l.]: IEEE, 2014. p. 36–40.

OLABE, J. C.; BASOGAIN, X.; OLABE, M. Á. Modern education with a computational model of the mind. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EDUCATION AND E-LEARNING, 3., 2019. *Proceedings [...]*. [S. l.]: s. n., 2019. p. 41–45.

ÖZGEN, K.; TATAROĞ LU, B.; ALKAN, H. An examination of multiple intelligence domains and learning styles of pre-service mathematics teachers: their reflections on mathematics education. *Educational Research and Reviews*, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 168–181, 2011.

PATHAK, S. Encouraging development of a global mindset among students in online international management courses. *Journal of Teaching in International Business*, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 20–48, 2018.

PEKDEMIR, Z. D.; AKYOL, A. K. Examination of the effect of drama education on multiple intelligence domains of children attending to 5th grade. *Eğitim ve Bilim*, [S. l.], v. 40, n. 182, p. 143–158, 2015.

PURSUM, T.; EFILTI, E. The analysing of the emotional intelligence scores of the special education teacher candidates for the predictor of multiple intelligences areas. *European Journal of Educational Research*, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 409–420, 2019.

REAL-FERNÁNDEZ, A.; MOLINA-CARMONA, R.; LLORENS-LARGO, F. Instructional strategies for a smart learning system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGICAL ECOSYSTEMS FOR ENHANCING MULTICULTURALITY, 7., 2019, León. *Proceedings [...]*. New York: ACM, 2019. p. 671–679.

RODRIGO, C. *et al.* Challenges while MOOCifying a HE eLearning course on universal accessibility. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN COMPUTER INTERACTION, 17., 2016, Salamanca. *Proceedings [...]*. [S. l.]: ACM, 2019. p. 1–4.

SABRI, U.; SINAN, A. Investigation of students multiple intelligence domains in three different departments of the school of physical education and sports. *Educational Research and Reviews*, [S. l.], v. 10, n. 15, p. 2068–2075, 2015.

SAHATSATATSANA, S.; SIRIYOTHIN, P. The improvement of students' english proficiency and intelligences through multiple intelligence integrated syllabus. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISTANCE LEARNING AND EDUCATION, 4., 2010, San Juan. *Proceedings [...]*. [S. l.]: IEEE, 2010. p. 58–62.

SANGSONGFA, C.; RAWANG, W. The integration of environmental education and communicative english based on multiple intelligence theory for students in extended schools. *International Journal of Environmental and Science Education*, [S. l.], v. 11, n. 12, p. 5776–5788, 2016.

SETIAWAN, A. R. Multiple intelligences based on neuroscience at a glance. [S. l.]: s. n., 2019.

SHEARER, B. Multiple intelligences in teaching and education: lessons learned from neuroscience. *Journal of Intelligence*, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 38, 2018.

SHEARER, C. B.; KARANIAN, J. M. The neuroscience of intelligence: Empirical support for the theory of multiple intelligences? *Trends in neuroscience and education*, [S. l.], v. 6, p. 211-223, 2017.

SIGNORELLI, C. M. Can computers become conscious and overcome humans? *Frontiers in Robotics and AI*, [S. l.], v. 5, p. 121, 2018.

SOO-HYUN, I *et al.* Taking an educational psychology course improves neuroscience literacy but does not reduce belief in neuromyths. *PLoS One*, v. 13, n. 2, 2018.

STANCIU, D.; ORBAN, I.; BOCOS, M. Applying the multiple intelligences theory into pedagogical practice. Lessons from the Romanian primary education system. *Procedia*, [S. l.], v. 11, p. 92-96, 2011.

TORRACO, R. J. Writing integrative literature reviews: using the past and present to explore the future. *Human Resource Development Review*, [S. l.], v. 15, n. 4, p. 404-428, 2016.

TORRES-CARRIÓN, P. V. *et al.* Improving cognitive abilities through gestural interaction. In: WORKSHOP ON ICTS FOR IMPROVING PATIENTS REHABILITATION RESEARCH TECHNIQUES, 5., 2019, Popayan. *Proceedings [...]*. New York: ACM, 2019. p. 78-81.

TSORTANIDOU, X.; DARADOUMIS, T.; BARBERÁ, E. Connecting moments of creativity, computational thinking, collaboration and new media literacy skills. *Information and Learning Sciences*, [S. l.], v. 120, n. 11/12, p. 704-722, 2019.

VARELA, C. *et al.* Skills in computational thinking of engineering students of the first school year. *Heliyon*, [S. l.], v. 5, n. 11, 2019.

VASILE, C. Entry points, interests and attitudes. an integrative approach of learning. *Procedia*, [S. l.], v. 11, p. 77-81, 2011.

VILLAO, D.; MAZON, L.; GUARDA, T. Education by technological intervals in higher education: TIHE model. In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES (CISTI), 13., 2018, Caceres. *Proceedings [...]*. [S. l.]: IEEE, 2018. p. 1-6.

XIN, W.; YUANGUO, L. Cooperative learning method in physical education teaching based on multiple intelligence theory. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, [S. l.], v. 18, n. 5, p. 2176-2186, 2018.

WILSON, S. D. Implementing co-creation and multiple intelligence practices to transform the classroom experience. *Contemporary Issues in Education Research*, [S. l.], v. 11, n. 4, p. 127-132, 2018.

WINARTI, A.; YUANITA, L.; NUR, M. The effectiveness of multiple intelligences based teaching strategy in enhancing the multiple intelligences and science process skills of junior high school students. *Journal of Technology and Science Education*, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 122-135, 2019.

ZHIXIANG, L. Instruction and Evaluation of University Physics Experiment under the Theory of Multiple Intelligences. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON EDUCATIONAL TECHNOLOGY (ISET), 2015, Wuhan. *Proceedings [...]*. [S. l.]: IEEE, 2016. p. 79-83.

Recebido em junho de 2020.

Aprovado para publicação em agosto de 2020.

Carlos Eduardo Pereira de Quadros

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Brasil, carlos.quadros@furg.br

Alessandro de Lima Bicho

Centro de Ciências Computacionais – Universidade Federal do Rio Grande – Furg, Brasil, albicho@furg.br

Diana Francisca Adamatti

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional - Universidade Federal do Rio Grande – FURG,
Brasil, dianaada@gmail.com

Resumos de Teses Homologadas Maio-Agosto/2020

ALAUZE DA SILVA PIRES

Orientador: Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui

Data: 28/04/2020

Local: <https://mconf.ufrgs.br/webconf/00126356>

Tese: A Framework for Monitoring Scientific Production Behavior in Research Evaluation Systems Based on Journal Ranking Lists: The Brazilian Case

Resumo: The extent and quality of research outputs have become a key focus in evaluating universities' performance, leading to the introduction of research evaluation systems in several countries. In general, international journal rankings or national ones are an integral part of these systems. Thus, these systems promote the legitimization and reification of those rankings. This study comprises the development of a framework for the analysis of scientific production evaluation systems based on journal ranking lists. Developing this framework may be helpful to evidence some patterns of academic production as well as potential effects induced by these systems. Given that Brazil has such a policy for more than two decades, the framework was applied to QUALIS, the Brazilian journal ranking system, in eight distinct subject fields. First, the framework was designed. After, it was used to correlate QUALIS with SNIP from Scopus and to understand the shift of QUALIS categories from 2007 to 2016, which encompasses three periodic evaluations. The results showed that the designed framework was efficient to reveal some patterns as well as potential effects of journal ranking lists in academic production behavior. Considering Brazil, it was found that it produces fewer and fewer articles in the primary international databases in Social Sciences and Humanities (SSH) when considering the proportion of generated articles over the years. Concerning the studied other subject fields, in the majority, the impact of the chosen journals overall did not change or declined over the years. In most subject fields, the articles concentrated more in journals with the lowest impact in the A1 and A2 categories. Moreover, few journals concentrated most articles over the years. Among them, those with the lower-impact moved to the highest categories of QUALIS over the years. This shift happens simultaneously with the increase in the number of articles in journals with a lower international impact in all fields. In the end, these results showed that the QUALIS system does not seem to encourage publication in journals indexed in major international databases in some subject fields, and overall in high-impact journals. These patterns of specific publications may be considered potential effects of journal ranking lists, which are in a certain way similar to those found by Butler in Australia. Hence, intrinsic characteristics of QUALIS may be related to these patterns, such as it generates journal lists that are deemed national quality indicators of scientific production in Brazil, and these lists are somehow connected to a significant amount of research funding.

Palavras-chave: Research Evaluation Systems, Monitoring Framework, Scientific Production Behavior, And Brazilian Journal Ranking System.

ERNESTO JAVIER FERNANDEZ TOVAR**Orientadora:** Prof.^a Dr.^a Magda Bercht**Data:** 12/06/2020**Local:** <https://mconf.ufrgs.br/webconf/defesas-de-tese>

Tese: Letramento Praxital: Uma Abordagem para Mobilizar os Conhecimentos, Habilidades e Atitudes do Professor na Perspectiva de Aprimorar sua Prática Pedagógica Mediada pelas TIC

Resumo: Esta tese analisa a trajetória do professor da alfabetização ao letramento digital através de um processo de formação continuada em métodos ativos mediados pelas TIC. Inspirados numa experiência de formação de docentes na Colômbia, a pesquisa explora se a formação continuada em métodos ativos mediados pelas TIC poderia estimular a mobilização dos conhecimentos, habilidades e atitudes do professor, na trajetória da alfabetização ao letramento digital a fim de construir práticas pedagógicas inovadoras. No decorrer desse percurso o professor foi observado a partir de duas óticas diferentes, uma primeira ótica é a de competências digitais e outra é a ótica do desempenho do professor em sua prática pedagógica mediada pelas TIC. O desempenho do professor tem sido avaliado historicamente para mensurar suas habilidades didático-pedagógicas, porém, a presente pesquisa além de observar essas capacidades busca reconhecer o estado da arte das competências do professor migrante digital para entender os caminhos de melhoria que ele deve seguir na sua formação continuada em frente às demandas que trazem a crescente presença das TIC dentro da escola e as vantagens oferecidas pelos métodos ativos. Para tanto, foi desenvolvido e testado o modelo de competências COPOMIDI para auxiliar no diagnóstico das competências digitais do professor. Foi construída uma arquitetura pedagógica de um curso na modalidade b-learning e implementada uma proposta de formação continuada em métodos ativos mediados pelas TIC. A etapa experimental foi desenvolvida no contexto da formação de professores durante 2 meses, 4 encontros presenciais e 16 horas de trabalho a distância na plataforma Google Class Room. Na formação os métodos ativos foram objeto de estudo usando a estratégia sala de aula invertida (Flipped Class Room). A partir da análise dos resultados, foi possível constatar que a formação continuada em métodos ativos mediados pelas TIC facilita a trajetória dos professores migrantes digitais da alfabetização ao letramento digital. Adicionalmente, a análise das variáveis "proficiência em competências digitais" e "desempenho docente na prática pedagógica" permitiu construir uma matriz que avalia o grau de "Letramento Praxital", conceito este que emergiu na pesquisa a partir do cruzamento das competências digitais e o grau de desempenho do professor em sua prática pedagógica mediada pelas TIC. Acredita-se que a pesquisa contribui na concepção de novos programas de formação continuada, na medida em que mostra evidências da mobilização dos conhecimentos, habilidades e atitudes do professor na trajetória desde a alfabetização até chegar ao letramento digital, como produto da

abordagem baseado nos métodos ativos mediados pelas TIC. Isso possibilita a articulação das práticas pedagógicas, o ensino e a pesquisa acadêmica com as mudanças de paradigmas necessárias para superar modelos pedagógicos transmissivos que ainda persistem na escola do século XXI.

Palavras-chave: Aprendizagem Ativa, Aprendizagem Invertida, Sala de Aula Invertida, B-Learning, Letramento Digital, TIC, Arquitetura Pedagógica, Formação Continuada de Professores. Letramento Praxital.

LARISSA WEYH MONZON HEDLER

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso

Data: 10/01/2020

Local: Sala 329 - CINTED

Tese: Desenvolvimento do Pensamento Geométrico Espacial Abstração Reflexionante e Tecnologias Digitais

Resumo: Nesta pesquisa pretende-se investigar possibilidades de impacto das tecnologias digitais, software de geometria dinâmica e impressão 3D, sobre o pensamento geométrico espacial de estudantes do Ensino Médio. As tecnologias digitais podem proporcionar aos sujeitos experiências e interação com uma infinidade de objetos virtuais, muitas vezes inacessíveis no ambiente natural, informando ao sujeito sobre suas características físicas. À luz da teoria de Piaget, nessas interações pode ocorrer tomada de consciência de conhecimentos, capacidades cognitivas, que não são advindas de características visíveis dos objetos e sim, propriedades oriundas das ações executadas pelo aprendiz e de suas coordenações de ações, podendo ocorrer, portanto, abstrações reflexionantes do tipo refletida. Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa na modalidade de estudo de casos múltiplos, na qual foi proporcionado aos participantes da investigação experiências com objetos espaciais utilizando o software de geometria dinâmica GeoGebra e a impressão 3D. Os resultados deram indícios que as situações propostas com o uso dessas tecnologias proporcionaram equilíbrios em um patamar cognitivo superior ao anterior referente ao pensamento geométrico espacial, ou seja, desenvolvimento do pensamento espacial.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Pensamento Geométrico Espacial. Geometria Dinâmica. Impressão 3D. Abstrações Reflexionantes.

MICHELE ANTUNES**Orientadora:** Prof.^a Dr.^a Gabriela Trindade Perry**Data:** 26/06/2020**Local:** <https://mconf.ufrgs.br/webconf/00044558>**Tese:** Raciocínio Clínico e Pensamento Crítico dos Estudantes de Enfermagem: Análise a partir da Aplicação do Simulador Virtual 'Health Simulator'

Resumo: O raciocínio clínico e o pensamento crítico caracterizam-se por ser um conjunto de habilidades e atitudes ou hábitos, sendo classificado como habilidades e disposições cognitivas. O objetivo geral desta pesquisa foi analisar o raciocínio clínico e o pensamento crítico dos estudantes de enfermagem a partir da aplicação de um simulador virtual. Trata-se de um estudo de delineamento transversal, com abordagem mista (quanti-qualitativo), dividido em duas etapas. O estudo foi realizado em uma universidade do sul do país, com 40 estudantes de enfermagem matriculados na 6ª, 7ª e 8ª etapa do curso, em 2020/1. Foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEP/UFRGS), CAAE 18019819.7.0000.5347, e pela instituição coparticipante, CAAE: 18019819.7.3001.5348. A amostra foi composta por 40 estudantes (100%) com idades entre 21,7 e 37,9 anos, do sexo feminino, dos quais 19 (47,5%) estão no 6º semestre, 13 (32,5%) no 7º semestre e oito (20%) no 8º semestre, e 17 (42,5%) possuem experiência como técnico em enfermagem, com tempo de atuação de nove anos. Para realizar a análise do percurso cognitivo do estudante durante a aplicação do simulador virtual, foram utilizadas as categorias que compõem o pensamento crítico. Tais categorias foram comparadas com as respostas dos acadêmicos sobre como acreditam que foi o seu percurso cognitivo para a resolução do caso clínico, sendo esta a etapa quantitativa. A análise dessa fase foi realizada no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 21.0, nível de significância de 5%. Destes, os resultados estatisticamente significativos quanto aos seus escores foram: Capacidade de análise ($p=0,039$), Discernimento ($p=0,004$) e Conhecimento sobre o paciente ($p=0,041$). Os níveis de pensamento crítico foram estatisticamente significativos ($p=0,001$): Pleno não foi identificado pelo simulador e nem pelos estudantes; Suficiente, um (2,5%) foi verificado no simulador, e dois (5%) alunos pensam estar nesta categoria; Deficitário, 14 (35%) no simulador e 27 (67,5%) percebem estar neste grau; Insuficiente, 18 (45%) pelo simulador e 11 (27,5%) acreditam estar nesta divisão; Severo, sete (17,5%) foram identificados pelo simulador, apesar de nenhum aluno perceber-se neste nível. A etapa qualitativa foi por meio de entrevista grupal, sendo realizada a análise de conteúdo de Minayo (2007) e Bardin (2009). Desta, emergiram 11 subcategorias temáticas, quatro subtemas e um tema. O tema foi "Análise das percepções dos estudantes quanto à aplicação do simulador virtual"; o subtema "Experiência de realizar a resolução do caso clínico pelo simulador virtual" foi composto pelas duas subcategorias temáticas "Ferramenta inovadora no processo de ensino" e "Comparativo com métodos de ensino tradicionais"; o subtema "Dificuldades identificadas

durante a utilização do simulador virtual” foi composto pelas três subcategorias temáticas “Aspectos negativos do simulador”, “Usuário e a interface do simulador” e “Realização do processo de enfermagem”; o subtema “Simulação virtual para auxiliar na formação como enfermeiro” foi composto pelas três subcategorias temáticas “Aspectos positivos no uso da simulação virtual”, “Utilização da tecnologia na prática profissional” e “Segurança do paciente”; o subtema “Simulação virtual promove o raciocínio clínico e pensamento crítico” foi composto pelas três subcategorias temáticas “Capacidade de análise”, “Raciocínio lógico” e “Perspectiva holística”. Conclui-se que o ensino e a aprendizagem destas habilidades, ao envolverem habilidades de pensamento crítico e tomada de decisão, favorecem a construção da competência do estudante e requerem o desenvolvimento de competências específicas e habilidades inerentes a sua atuação.

Palavras-chave: Educação em enfermagem. Simulação por computador. Pensamento crítico. Processo de enfermagem.

RODRIGO DE OLIVEIRA SOARES**Orientador:** Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui**Coorientador:** Prof. Dr. Fernando Becker**Data:** 23/01/2020**Local:** Sala 329 - CINTED**Tese:** Sem Wifi Eu Não Vou: Evidenciando Possíveis Relações entre Dependência de Internet e Performance Acadêmica

Resumo: A internet é um fenômeno com acelerada popularização e que, desta maneira, tem transformando o modo como as relações se estabelecem na contemporaneidade, tornando-se um espaço para obter conhecimento sobre o mundo, trabalhar, estudar, manter relações e se comunicar. Seu uso excessivo e ampla disponibilidade suscitam questões sobre seu potencial mobilizador de dependência. A construção científica feita pela Psicologia e áreas relacionadas à temática tem crescido nos últimos anos e motivou a elaboração deste trabalho, que intenciona discutir o uso problemático de internet e suas implicações na Educação, mais especificamente a sua relação com a performance acadêmica. A pesquisa, de caráter exploratório, teve como público-alvo estudantes universitários que, de acordo com alguns estudos, parecem correr maior risco de desenvolver um comportamento dependente na rede. Antes da coleta propriamente dita, foi realizado um estudo preliminar com 173 participantes. Neste estudo foi utilizado o Internet Addiction Test (IAT) – instrumento já validado em português e que classifica o respondente entre os níveis Normal, Leve, Moderado e Grave. Concluiu-se que 61,85% destes apresentavam níveis de dependência Leve e Moderado. A frequência do uso e a falta de controle do tempo conectado indicaram a valorização da vida virtual e possíveis prejuízos na rotina. No entanto, ainda que os níveis de dependência de internet obtidos no estudo preliminar não sejam considerados graves, vale ressaltar que a premissa foi a de sinalizar riscos de estabelecimento futuro do uso problemático na medida em que os escores obtidos são um recorte momentâneo e que o participante pode transitar pelos diferentes níveis ao longo de seu histórico de utilização e de sua graduação. Já na coleta, além do IAT, também foram fornecidas informações acerca do rendimento dos alunos, com o objetivo de articular estes dados somados a outros contidos no questionário sócio- demográfico, de modo a discutir a maneira que os participantes encaram esta experiência assim como os prejuízos que estes podem identificar e a dimensão que tomam em sua rotina diária. O recrutamento foi feito em uma faculdade particular do Rio Grande do Sul e os dados do IAT foram submetidos a uma análise estatística através do SPSS. Como resultado, não foi possível constatar uma associação estatisticamente significativa entre níveis e performance, não havendo uma relação entre médias mais baixas e maiores níveis de dependência e vice versa. Também não foi encontrada correlação significativa entre níveis e semestre assim como entre níveis e sexo. A proporção encontrada para os níveis de dependência

foi de 49,4% para o nível Normal, 38,8% para o Nível Leve e 11,8% para o nível Moderado. Nenhum participante foi classificado no nível Grave.

Palavras-chave: dependência de internet; performance acadêmica; educação; universitários.

VIVIANE RAQUEL BACKENDORF

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso

Data: 13/01/2020

Local: Sala 329 - CINTED

Tese: O Processo de Abstração Reflexionante na Construção de Conceito de Integral Dupla com a Utilização de Matemática Dinâmica

Resumo: O Cálculo Diferencial e Integral, disciplina integrante do currículo de alguns cursos de graduação, leva em sua ementa temas da matemática avançada, o que a torna uma das disciplinas mas apoia-se nos conceitos da matemática elementar. Na experiência como docente desta disciplina na graduação, percebeu-se que os estudantes apresentam muitas dificuldades em relação aos temas desenvolvidos, verificando-se, principalmente, problemas conceituais. Os conceitos de limite, derivada e integral estão relacionados entre si e dificuldades apresentadas em relação a um conceito podem interferir na construção dos que virão na sequência. Muito tem sido discutido e estudado sobre o assunto objetivando melhorar o ensino e a aprendizagem do Cálculo. Nos últimos anos, outro recurso adentrou na sociedade e da mesma forma no ensino: a tecnologia digital. Com ela, vários pesquisadores têm elaborado propostas que auxiliem no ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos, em especial da matemática avançada, onde incluímos o limite, derivada e integral. Dessa forma, com o intuito de promover a construção de conceitos matemáticos com a utilização das tecnologias digitais, essa tese tem como objetivo investigar, baseado na teoria da abstração reflexionante, como ocorre a construção do conceito de integral dupla com auxílio de um applet do software Geogebra. A investigação em torno do assunto se deu a partir de entrevistas realizadas com estudantes do Ensino Superior, que no momento da entrevista estavam cursando a disciplina de Cálculo I. Para embasar as discussões, além da teoria da abstração reflexionante de Piaget, utilizamos a teoria desenvolvida por David Tall sobre a matemática elementar e a matemática avançada, como suporte para entender as possíveis dificuldades enfrentadas pelos estudantes no Ensino Superior. A análise dos resultados obtidos nessa investigação, classificada como qualitativa, baseou-se nas teorias citadas e constituiu-se como uma resposta à questão de pesquisa, que nos leva a concluir que a tecnologia digital, através do software Geogebra, contribui na promoção e construção do conceito de integral dupla, analisada como um processo de abstração reflexionante.

Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral; Tecnologias Digitais; Abstração Reflexionante.