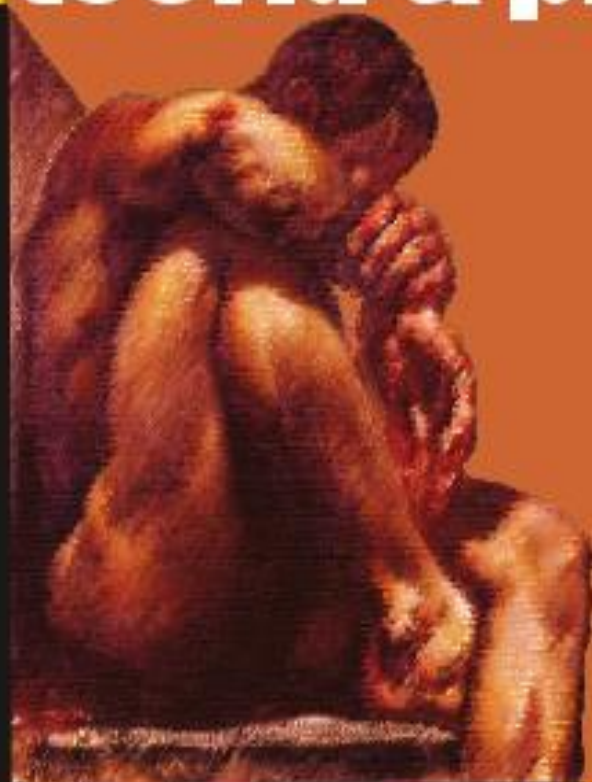




Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação
Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: teoria & prática



**JOGOS DIGITAIS, AVALIAÇÃO E
SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO**

ISSN IMPRESSO 1516-084X

ISSN DIGITAL 1982-1654

V. 20, n. 3

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.20, n.3 – set./dez. 2017
ISSN digital 1982-1654
ISSN impresso 1516-084x

Revisão

Aliane Loureiro Krassmann
Felipe Becker Nunes
Gleizer Bierhalz Voss

Comissão de Publicação
Aliane Loureiro Krassmann
Felipe Becker Nunes
Gleizer Bierhalz Voss

Bibliotecária Responsável
Kátia Soares Coutinho
CRB: 10/684

Números avulsos (até 2007) e permuta
revista@pgie.ufrgs.br

Diagramação e Editoração
Aliane Loureiro Krassmann
Felipe Becker Nunes
Gleizer Bierhalz Voss
Tiago Comassetto Froes

Capa, Projeto Gráfico
Airton Cattani

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

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

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

Quadrimestral. Anual de 1998 a 2000. Semestral de 2001 a 2015. Quadrimestral
de 2016 em diante.

ISSN digital 1982 1654
ISSN impresso 1516-084x

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

CDU – 371.694:681.3

Imagem da capa: detalhe de obra de Aldo Locatelli (1915-1962)
Acervo da Pinacoteca Barão de Santo Ângelo/IA/UFRGS

Expediente

Informática na Educação: teoria & prática – v. 20, n.3 – set./dez. 2017
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
Leandro Krug Wives

Editores Especiais – Jogos Digitais, Avaliação e Sistemas de Recomendação
Aliane Loureiro Krassmann
Felipe Becker Nunes
Gleizer Bierhalz Voss

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, Brasil

Edel Ern (Universidade Federal de Santa Catarina)

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

Eduardo H. Passos (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)

Luis Roque Klering (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

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

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

Mauro Pequeno (Universidade Federal do Ceará)

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

Nicole Caparraos Mencacci, Université de Nice, França

Otto Peters (FernUniversität Hagen – Alemanha)

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* 2017 – v.20 n.3

Aliane Loureiro Krassmann (Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Instituto Federal Farroupilha)

Ana Marli Bulegon (Centro Universitário Franciscano)

Anelise Jantsch (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Antônio José da Silva (Universidade Federal do Maranhão)

Carlos Tadeu Queiroz de Moraes (Instituto Federal Rio Grande do Sul)

Christian Puhlmann Brackmann (Instituto Federal Farroupilha)

Eduardo Barrére (Universidade Federal de Juiz de Fora)

Érico Marcelo Hoff do Amaral (Universidade Federal do Pampa)

Fabício Herpich (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Felipe Becker Nunes (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Fabília Damando Santos (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Franco Bernardo Simbine (Universidade Federal do Rio Grande do Sul /Universidade Pedagógica - Moçambique)

Giani Petri (Universidade Federal de Santa Catarina)

Giliane Bernardi (Universidade Federal de Santa Maria)

Gilse Antoninha Morgental Falkembach (Universidade Federal de Santa Maria)

Gleizer Bierhalz Voss (Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Instituto Federal Farroupilha)

Herik Zednik Rodrigues (Universidade Estadual do Ceará)

Jorge Nazareno Batista Melo (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

José Valdeni De Lima (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Kelly Hannel (Colégio Militar de Porto Alegre)

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

Leandro Rosniak Tibola (Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Universidade Integrada do Alto Uruguai e das Missões)

Magda Bercht (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Manoel Neto (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Manuel Constantino Zunguze (Universidade Federal do Rio Grande do Sul /Universidade Pedagógica - Moçambique)

Maria Angélica Figueiredo (Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Instituto Federal Farroupilha)

Patrícia Blini Estivaleta (Instituto Federal Catarinense)

Patrícia Grasel Silveira (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Roseclea Duarte Medina (Universidade Federal de Santa Maria)

Rosana Wagner (Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Instituto Federal Farroupilha)

Sansão Albino Timbane (Universidade Federal do Rio Grande do Sul / Universidade Pedagógica - Moçambique)

Taciano Balardin de Oliveira (Universidade Luterana do Brasil)

Tito Armando Rossi Filho (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Informática na Educação: teoria & prática é um periódico científico editado pelo programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação-CINTED, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Publicado desde 1998, privilegia perspectivas interdisciplinares de natureza regional, nacional e internacional. Publicam-se dois 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 - na qual nos situamos nos dias de hoje -, 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 e que estejam, por fim, comprometidos com os processos de produção da diferenciação. Apostase 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 nossos critérios e processos, comunicamos que a Revista recebe fluxo contínuo e pelo sistema *on line*, 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.

Pedidos de números impressos (até 2007) devem ser enviados, juntamente com o cheque cruzado em nome de Informática na Educação: teoria & prática 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) 3316-3070 (Secretaria)
E-mail: revistapgie@pgie.ufrgs.br
URL: <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica>

Conteúdos, correção linguística e estilo relativo 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. 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, espaçamento de linha 1½, uma fonte legível, tamanho 12; ênfase de expressões no corpo do texto em itálico, ao invés de sublinha 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;
- 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).



O periódico tem o apoio do Programa de Apoio à Edição de Periódicos – PAEP 2015-2016 da Universidade Federal do Rio Grande do Sul por intermédio da Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPEQS).

Sumário

EDITORIAL

JOGOS DIGITAIS, AVALIAÇÃO E SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO	13
--	----

ARTIGOS

Online Peer Assessment: um contributo para a integração de tecnologias digitais ao blended learning	15
Selma dos Santos Rosa	
Clara Pereira Coutinho	
Maria Assunção Flores	
Eliana Santana Lisboa	
Valdir Rosa	
Leitura Literária: uma experiência gamificada	31
Carolina Muller	
Análise do modelo “Visão do Estudante” de avaliação de jogos sérios digitais	49
Aliane Loureiro Krassmann	
Andressa Falcade	
Luciana Neves Nunes	
Roseclea Duarte Medina	
O desenvolvimento do jogo Insekt GO e suas relações com o Pokémon GO e o ensino de Biologia	65
Leticia Azambuja Lopes	
Paulo Tadeu Campos Lopes	
Mapeamento de soluções tecnológicas em sistemas de recomendação educacionais em âmbito brasileiro	78
Aline de Campos	
Leonéia Hollerweger	
Gabriela Santos	
Adriano F. Farias	
Patricia A. Behar	

Uma Ontologia de Apoio à Participação Efetiva de Alunos em AVAs Aplicada ao Ensino em Rede Laysa Mabel de Oliveira Fontes Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim Francisco Milton Mendes Neto Rafael Castro de Souza José Ferdinandy Silva Chagas	94
Um Estudo sobre a Prática de Interpretação de Textos por meio de Animações no Ensino Fundamental I Aparecida Melize Mota Silva Rodrigo Duarte Seabra Valter Pereira Romano	111
Jogos Educacionais: revisão bibliográfica com base em trabalhos publicados no CINTED Karlise Soares Nascimento Cristiane da Silva Stamberg Cláudia Eizandra Lemke	132
Avaliação da Usabilidade do Assistente Virtual Siri: Um Estudo de Caso com Usuários Jovens e Idosos Thiago Silva Chiaradia Rodrigo Duarte Seabra Adriana Prest Mattedi	146
Os outros ocultos nas interfaces de jogos digitais educacionais Flavia Mendes de Andrade Peres Glaucileide da Silva Oliveira Dyego Carlos Sales de Moraes	164
RESUMOS DE TESES HOMOLOGADAS	181

Abstract

EDITORIAL

DIGITAL GAMES, EVALUATION AND RECOMMENDATION SYSTEMS 13

PAPERS

Online Peer Assessment: a contribution for digital technologies integration in the blended learning 15

Selma dos Santos Rosa
Clara Pereira Coutinho
Maria Assunção Flores
Eliana Santana Lisboa
Valdir Rosa

Literary readings: a gamified experience 31
Carolina Muller

Analysis of the "Student Vision" model for the evaluation of digital serious games 49
Aliane Loureiro Krassmann
Andressa Falcade
Luciana Neves Nunes
Roseclea Duarte Medina

The development of the game Insekt GO and the relations with Pokémon GO and the teaching of Biology 65
Leticia Azambuja Lopes
Paulo Tadeu Campos Lopes

Mapping of technological solutions in educational recommender systems in Brazil 78
Aline de Campos
Leonéia Hollerweger
Gabriela Santos
Adriano F. Farias
Patricia A. Behar

An Ontology to Support the Effective Participation of Students in VLEs 94
Laysa Mabel de Oliveira Fontes
Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim
Francisco Milton Mendes Neto
Rafael Castro de Souza
José Ferdinandy Silva Chagas

A Study on the Practice of Text Interpretation from Animations in Elementary School I 111
Aparecida Melize Mota Silva
Rodrigo Duarte Seabra
Valter Pereira Romano

Educational Games: bibliographic review based on works published in CINTED Karlise Soares Nascimento Cristiane da Silva Stamberg Cláudia Eizandra Lemke	132
Siri Virtual Assistant Usability Evaluation: A Case Study with Older and Young Users Thiago Silva Chiaradia Rodrigo Duarte Seabra Adriana Prest Mattedi	146
The hidden others in the educational digital games' interfaces Flavia Mendes de Andrade Peres Glaucileide da Silva Oliveira Dyego Carlos Sales de Moraes	164
ABSTRACTS OF HOMOLOGATED THESIS	181

Editorial

JOGOS DIGITAIS, AVALIAÇÃO E SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

Felipe Becker Nunes - Doutor em Informática na Educação

Apresentamos nesta edição duas seções de artigos que relatam experiências e pesquisas relacionadas às temáticas de Jogos Digitais, Avaliação e Sistemas de Recomendação. Os sete **best papers** do XXV Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação em suas versões estendidas são apresentados, adjunto à demais pesquisas selecionadas desta revista, que buscam ensinar a reflexão acerca do tema avaliação, além de estimular o aprendizado de novos conceitos e formas de aplicação envolvendo Jogos Digitais e Sistemas de Recomendação.

O artigo **Online Peer Assessment: um contributo para a integração de tecnologias digitais ao blended learning** de Selma dos Santos Rosa, Clara Pereira Coutinho, Maria Assunção Flores, Eliana Santana Lisboa e Valdir Rosa apresenta um levantamento bibliográfico de publicações envolvendo a temática de Avaliação por Pares Online, identificando tecnologias digitais e estratégias didático-pedagógicas que poderão ser utilizadas no ensino superior, na modalidade b-learning. O levantamento permitiu a extração de 10 propostas relevantes considerando três critérios, sendo que os resultados obtidos destacam o uso deste tipo de avaliação com a tecnologia no ensino híbrido, valorizando a colaboração entre os atores do processo educacional. O artigo **Leitura Literária: uma experiência gamificada** de Carolina Muller descreve de forma detalhada a pesquisa realizada com alunos de 7º ano do Ensino Fundamental visando à uma proposta gamificada de exploração e vivência da obra "O Espelho dos Nomes" de Marcos Bagno. Relatos dos participantes em uma visão interacionista são descritos, nos quais são destacados a interatividade no processo de leitura, a co-construção de sentidos entre texto-autor-leitor e uma proposta diferenciada e inovadora que estimula e incentiva os alunos à leitura literária.

No texto **Análise do modelo "Visão do Estudante" de avaliação de jogos sérios digitais** de Aliane Loureiro Krassmann, Andressa Falcade, Luciane Neves Nunes e Roseclea Duarte Medina é efetuada uma averiguação aprofundada do modelo Visão do Estudante, relacionado à avaliação de jogos sérios digitais. Foram utilizados dois instrumentos para a coleta de dados de uma amostra de 18 estudantes, em que os resultados analisados demonstraram evidências da relação entre as percepções do estudante sobre aspectos motivacionais e sua opinião sobre a experiência de usuário, o qual se destaca a utilidade do modelo para analisar a aplicação de um jogo educacional.

Numa perspectiva com temática similar, o artigo intitulado **O desenvolvimento do jogo Insekt GO e suas relações com o Pokémon GO e o ensino de Biologia** de Leticia Azambuja Lopes e Paulo Tadeu Campos Lopes discute a aplicabilidade dos jogos digitais no contexto educacional, especificamente para o ensino de Biologia. Desta forma, o estudo em questão apresenta um jogo denominado Insekt GO, pretende problematizar sobre a teoria da Evolução, bem como outros aspectos ligados ao ensino de Biologia. Os resultados obtidos destacam a aplicação de uma estratégia diferenciada ao ensino tradicional e que esclarece aspectos biológicos de maneira estruturada.

Entrando em uma visão diferenciada dos trabalhos anteriores, o artigo **Mapeamento de soluções tecnológicas em sistemas de recomendação educacionais em âmbito brasileiro** de Aline de Campos, Leonéia Hollerweger, Gabriela Santos, Adriano Farias e Patricia Behar nos apresenta a temática de Sistemas de Recomendação em um mapeamento de 20 projetos aplicados ao campo educacional. Foram realizadas análises quantitativas e qualitativas,

com a aplicação de mineração de textos e critérios previamente estabelecidos. Os resultados demonstraram que a maioria dos estudos estão centralizados no apoio à Educação a Distância e são destinados ao Ensino Superior, sendo as técnicas de filtragem colaborativa, de conteúdo e híbrida mais utilizadas nas pesquisas.

O artigo denominado **Uma Ontologia de Apoio à Participação Efetiva de Alunos em AVAs** de Laysa Mabel de Oliveira, Ricardo Alexsandro de Medeiros Valentim, Francisco Milton Mendes Neto, Rafael Castro de Souza e José Ferdinandy Silva Chagas busca refletir sobre questões relacionadas ao uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e a grande quantidade de dados gerados por eles. Desta forma, é discutida uma ontologia para recomendação de ações que buscam promover a participação efetiva de alunos nestes ambientes. Os resultados demonstraram que a ferramenta para análise de correlações revelou correlações relevantes entre os desempenhos dos tutores a distância e a participação efetiva dos alunos. Em um contexto relativo ao artigo anterior, o artigo **Um Estudo sobre a Prática de Interpretação de Textos por meio de Animações no Ensino Fundamental I** de Aparecida Melize Mota Silva, Rodrigo Duarte Seabra e Valter Pereira Romano discute novas formas de complementar o ensino de Língua Portuguesa no âmbito de interpretação de textos com o uso de tecnologia, especificamente para o ensino fundamental. Foram utilizadas animações aos textos trabalhados em sala de aula, em que os resultados obtidos demonstraram a viabilidade do estudo realizado e sua contribuição positiva para este processo. Retornando à temática dos Jogos Digitais aplicados no âmbito educacional, Karlise Soares Nascimento, Cristiane da Silva Stamberg e Cláudia Eizandra Lemke nos trazem no artigo **Jogos Educacionais: revisão bibliográfica com base em trabalhos publicados no CINTED** um levantamento de trabalhos apresentados no CINTED entre o período de 2014 e 2016, que discursavam sobre o uso de jogos digitais na educação. Foram encontrados 17 artigos, sendo que os resultados demonstraram que o maior eixo trabalhado nas pesquisas é o Interdisciplinar, havendo um baixo quantitativo de novos jogos desenvolvidos nos trabalhos analisados e estando a maioria dos artigos centralizado no uso de jogos de raciocínio lógico com resolução de problemas.

Adentrando no campo da usabilidade em aplicativos, o artigo **Avaliação da Usabilidade do Assistente Virtual Siri: Um Estudo de Caso com Usuários Jovens e Idosos** de Thiago Silva Chiaradia, Rodrigo Duarte Seabra e Adriana Prest Mattedi apresenta uma análise do uso da tecnologia em dois públicos: idosos e jovens. Para isso, o uso do aplicativo SIRI, disponível em dispositivos móveis iPhone, foi avaliado de forma comparativa entre estes dois grupos, averiguando o fator de Usabilidade. Foi constatado que a idade não é o único fator que influencia a usabilidade do assistente virtual Siri, sendo levado em consideração fatores como conhecimento prévio, grau de escolaridade e motivação pessoal, capazes de influenciar os resultados da investigação de critérios de usabilidade. Voltando ao contexto dos jogos digitais educacionais, por fim temos o artigo **Os outros ocultos nas interfaces de jogos digitais educacionais** de Flavia Mendes de Andrade Peres, Glaucileide da Silva Oliveira e Dyego Carlos Sales de Moraes discute os significados implícitos nas interfaces de jogos digitais educacionais e suas relações com o processo de desenvolvimento dos mesmos, sendo destacada a polifonia nos enunciados encapsulados nas interfaces e a relação dialógica entre desenvolvedores e usuários finais. Os resultados demonstram que a elaboração de soluções da cultura digital remete a uma tendência de aproximação das atividades de desenvolvedores novatos e experts de forma dialógica no contexto do ensino médio.

Buscamos nesta edição instigar a reflexão dos leitores acerca dos tópicos destacados e estimular o desenvolvimento de pesquisas envolvendo a temática de Jogos Digitais, Sistemas de Recomendação e o quesito Avaliação, de forma a expandir os conhecimentos científicos e aprimorar a qualidade dos trabalhos no meio acadêmico.

Prof. Dr. Felipe Becker Nunes
Pesquisador

Online Peer Assessment: um contributo para a integração de tecnologias digitais ao blended learning

Online Peer Assessment: a contribution for digital technologies integration in the blended learning

SELMA DOS SANTOS ROSA
Universidade Federal do Paraná (Brasil)

CLARA PEREIRA COUTINHO
Universidade do Minho (Portugal)

MARIA ASSUNÇÃO FLORES
Universidade do Minho (Portugal)

ELIANA SANTANA LISBOA
Universidade Federal do Paraná (Brasil)

VALDIR ROSA
Universidade Federal do Paraná (Brasil)

Resumo: Nesta comunicação apresentamos uma revisão de estudos publicados em diversos países sobre a temática Avaliação por Pares *Online* (OPA), identificando tecnologias digitais e estratégias didático-pedagógicas que poderão ser utilizadas no ensino superior, na modalidade *blended learning*. Para o feito, foi realizada uma revisão sistemática da literatura em que foi possível identificar 10 propostas relevantes, considerando os seguintes critérios: i) objetivos bem definidos; ii) metodologia clara e iii) identificação das tecnologias utilizadas. Os resultados apontam que a OPA quando associada com tecnologias digitais pode ser considerada uma alternativa viável a ser utilizada no ensino híbrido contribuindo para promover a colaboração entre os atores do processo educacional, oportunizando-os assumirem o protagonismo da sua aprendizagem. Por promover o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico do aluno, constitui-se como uma proposta pedagógica inovadora que poderá ser aplicada por professores e pesquisadores no ensino superior, visando a consecução de uma aprendizagem colaborativa em rede.

Palavras-chave: Avaliação pelos pares online, ensino híbrido, avaliação para a aprendizagem, avaliação pelos pares.

Abstract: In this paper we present a review of studies and research published in several countries on the subject of the application of Online Peer Assessment (OPA), identifying digital technologies and didactic-pedagogical strategies that could be used in higher education, on the *blended learning* modality. For this purpose, a systematic review of the literature was carried out in which it was possible to identify 10 relevant proposals, considering the following criteria: i) well defined goals; ii) clear methodology; and iii) identification of the technologies used. The results that the OPA when associated with digital technologies can be considered as a viable alternative to be used in hybrid teaching contributing to promote collaboration between the actors of the educational process, allowing them to take the lead role of your learning. For promoting the development of autonomy and critical thinking of the student is a innovative pedagogical proposal that can be applied by teachers and researchers in higher education, seeing the achievement of collaborative learning in network.

Keywords: Online Peer Assessment, blended Learning, assessment for learning, peer assessment.

ROSA, Selma dos Santos; COUTINHO, Clara Pereira; FLORES, Maria Assunção; LISBOA, Eliana Santana; ROSA, Valdir. Online Peer Assessment: a contribution for digital technologies integration in the blended learning. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 15-30, set./dez. 2017.

1 Introdução

Esta pesquisa soma-se as que contribuem com a avaliação para a aprendizagem e, concomitantemente, com as que buscam integrar tecnologias digitais na educação. Dentre as propostas atuais de avaliação, destacamos a *Online Peer Assessment* (OPA) como uma alternativa para potencializar o uso dessas tecnologias em diferentes contextos e áreas de conhecimento. Entre os vários e diferentes regimes educacionais que buscam por essa integração, como, por exemplo: educação *online*, *blended Learning* (*bLearning*) e *e-learning*, selecionamos o *bLearning* para explorar nesta pesquisa.

No artigo iniciamos caracterizando a OPA, prosseguindo com um tópico que versa sobre a importância da OPA no *bLearning*. Em seguida, apresentamos uma revisão dos estudos mais relevantes que abordam o uso das tecnologias digitais na aplicação de OPA no ensino superior. E por fim, finalizamos com nossas considerações finais, evidenciando a importância da OPA como uma das alternativas viáveis para a consecução de uma proposta de avaliação inovadora que busca na colaboração e na interação o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos alunos.

2 Online Peer Assessment

A avaliação é um elemento do currículo crucial no processo de aprendizagem, já que o modo como os alunos a entendem determina o modo como aprendem e as formas em que se vive uma situação, são vitais para o tipo de aprendizagem que ocorre (SANTOS ROSA; COUTINHO; FLORES, 2017, 2016; WEN; TSAI, 2006; CHAN; SACHS, 2001). Para que a avaliação seja válida para a aprendizagem ou para a formação, os envolvidos devem ter uma compreensão razoável de como seus conhecimentos são construídos e como suas competências são adquiridas, bem como, sobre a trajetória do seu desenvolvimento (NICOL, 2008). Sluijsmans, Straetmans e Merriënboer (2008) consideram que a avaliação é normalmente o elemento de maior importância do ponto de vista do aluno. E por isso, é fundamental abordar a concepção das avaliações e atribuir aos alunos mais responsabilidade nesse processo e na sua aprendizagem, sendo que, para isso, é necessário progredir em métodos e recursos tecnológicos que sustentem tal consideração.

Nessa direção, encontra-se a *Online Peer Assessment* (OPA), ou seja, a avaliação pelos pares desenvolvida em contextos online, mediada por tecnologias digitais (softwares ou apps), a qual se constitui como uma ferramenta cognitiva em ascensão (SANTOS ROSA, COUTINHO & FLORES, 2017). Com ela busca-se promover a aprendizagem significativa (LEVIN-PELED; KALI; DORI, 2007), incentivar o desenvolvimento de novas ideias e do pensamento crítico (DOMINGUEZ; GONÇALO CRUZ, 2012; ISSA, 2012; NICOL, 2008), favorecer um aumento significativo no volume de feedback construtivo que o aluno dá e recebe (GREZ; VALCKE, 2013; CHEN; WEI; WUA; UDEN, 2009), aumentar o envolvimento dos alunos em interações sociais e

na aprendizagem colaborativa (BOUCHOUCHA; WOZNIK, 2010), promover a autoaprendizagem (GREZ; VALCKE, 2013) e desenvolver competências relacionadas com o diagnóstico, a autoavaliação, a síntese, a comunicação, a gestão do tempo e a resolução de problemas, habilidades essas exigidas nos contextos profissionais atuais (POMBO, 2014; JIMENEZ-ROMERO; CASTRO, 2013; WING-SHUI, 2012).

Segundo Lin, Liu e Yuan (2001) a OPA apresenta mais vantagens do que a avaliação pelos pares desenvolvida com papel e lápis porque ajuda a resolver problemas de aumento da carga de trabalho de professores nas correções das avaliações (DAVIS, 2000) e poupa tempo de classificação. Alguns estudos revelam que os alunos se sentem desconfortáveis ao avaliarem os seus pares (TSAI; LIU; LIN; YUAN, 2001) e, nesse aspecto o uso da avaliação pelos pares, lançando mão das tecnologias digitais, torna-se um fator positivo pois elas possibilitam o anonimato da autoria (WEN; TSAI, 2006) e amenizam este desconforto. Como exemplo, citamos os ambientes virtuais que permitem o anonimato dando aos alunos a oportunidade de expressar suas ideias mais livremente sobre os trabalhos dos seus pares, sem restrições de tempo e localização (TOPPING, 1998; WEN; TSAI, 2006). Além disso, conduzem os alunos a emitirem e a refletirem sobre a recepção e a emissão de *feedbacks* construtivos, os quais desempenham um papel crucial na aprendizagem (GREZ; WALCKE, 2013).

Vários docentes e pesquisadores têm investido na aplicação da avaliação pelos pares (SLUIJSMANS; STRAETMANS; MERRIËNBOER, 2008; LEVIN-PELED; KALI; DORI, 2007; CHEN et al., 2009; AL-SMADI; GUETL; KAPPE, 2009; BOUCHOUCHA; WOZNIK, 2010; BERNIS; PALOMO-DUARTE; DODERO; CEJAS, 2012; NICOL, 2009), com destaque a sua modalidade online. Segundo eles, dar aos alunos a oportunidade de envolvimento nos processos de avaliação, implica fazê-los entender os critérios de avaliação utilizados e, por isso, é fundamental incluí-los na concepção das avaliações e atribuir a eles mais responsabilidade nesse processo e, conseqüentemente, na sua aprendizagem.

Nicol (2008) enfatiza a importância do desenvolvimento de softwares específicos para avaliação pelos pares e considera que esta é uma área que exige significativo investimento e desenvolvimento colaborativo. Diante disso, tecnologias digitais para apoiar a nova geração de alunos será um foco para o desenvolvimento futuro de estratégias para OPA.

3 Online Peer Assessment em contextos de blended Learning

Pesquisas recentes sobre tecnologias educacionais têm destacado o bLearning, no qual combinam-se estratégias de ensino e recursos didáticos online e offline (ou real e virtual). Neste contexto há um misto de atividades pedagógicas realizadas face-a-face e online. Não obstante, esta combinação não é nova. Desde o advento das tecnologias computacionais na educação, esse regime de ensino e de aprendizagem foi implementado e investigado continuamente, tendo em vista que esta combinação passou a ser considerada uma inovação em contextos educacionais com a proposição de otimizar o aprendizado e dar novas oportunidades aos professores de ensinar e aos alunos de aprender.

Porter, Graham, Spring e Welch (2014) destacaram o crescimento explosivo do bLearning e o reconheceram como um potencial regime educacional que se tornaria o novo “normal” do ensino superior. Garrison e Kanuka (2004, p. 1, tradução nossa), salientam que o bLearning “é consistente com os valores das instituições tradicionais de ensino superior e tem o potencial comprovado para aumentar a eficácia e a eficiência de experiências de aprendizagem significativas”. Nesta direção para estes autores, a prática cada vez mais prevalente da convergência do presencial com o virtual, a comunicação síncrona e assíncrona baseadas em ferramentas web, causarão cada vez mais impactos sobre as instituições de ensino superior constituídas de campus (presenciais).

Para Garrison e Vaughan (2008, p. 143, trad. nossa) “a aprendizagem online é, hoje pervasiva no ensino superior, desafiando os agentes educativos a se confrontarem face a novos pressupostos sobre o ensino e a aprendizagem”. Estes autores, defendem que bLearning deve ser introduzido no ensino superior como uma estratégia de reformulação acadêmica e transformadora dentro da instituição, em vez de simplesmente adicionar tecnologias em seus processos. Assim, deve-se considerar, sobretudo, um regime educacional que busca uma fusão cuidadosa de experiências presenciais e online. Combinação esta que, ao mesmo tempo em que a simplifica, embute complexidades na sua definição evidente na grande diversidade de configurações que se estabelecem nos processos de ensino e aprendizagem, na diversidade dos perfis dos alunos, nas condições de acesso as tecnologias, na literacia digital do aluno e do professor, na infraestrutura tecnológica e, fundamentalmente, nos processos de ensino e de aprendizagem que devem valorizar ambos contextos: presencial e online, sem prejuízos ou desvalorização de um em detrimento do outro.

Dentre os principais desafios do bLearning destacam-se: a incorporação da flexibilidade de tempo e de espaço, a facilidade de interação, as estratégias didático-pedagógicas que facilitam o ensino e a aprendizagem, a concepção de estratégias que promovam um clima afetivo entre os participantes. Já no que se refere a avaliação da aprendizagem, são destacadas a implementação de processos avaliativos que conduzam o aprendiz a pensar criticamente e a desenvolver a capacidade de avaliar a qualidade do seu próprio processo e resultados de aprendizagem, tanto durante quanto após a formação (COUTINHO, 2009; UNESCO, 2009).

Neste sentido, Nicol (2011) considera promissor desenvolver essas habilidades dando ao aluno oportunidades regulares para avaliar-se e avaliar seus pares, produzindo feedback. Igualmente são enfatizados, além das metodologias, os softwares de apoio a avaliação digital. Em suma, este autor, acumulou evidências as quais revelam que dar ou produzir feedback é mais benéfico para a aprendizagem do que apenas recebê-lo, como também, é cognitivamente mais exigente e envolve os alunos de forma mais ativa e conduzem ao desenvolvimento do pensamento crítico. Destaca a OPA como uma proposta de avaliação alternativa para desenvolver nos alunos habilidades essenciais para sua vida profissional, onde eles terão que, constantemente, definir metas e avaliar por conta própria seus objetivos, suas estratégias e suas decisões.

Nicol (2011, 2013), liderou um projeto de identificação, implementação, execução e análise de estratégias de avaliação fundamentadas na peer assessment. Segundo ele, pesquisas desenvolvidas com alunos do Reino Unido, mostraram que eles se sentem insatisfeitos com os feedback que recebem dos professores, do que qualquer outro aspecto do curso em que participam. Como resultado, no Reino Unido, investem-se em pesquisas e desenvolvimento dirigidas a melhoria do feedback dos professores aos alunos nos processos de ensino e de aprendizagem. Segundo este pesquisador/professor, os resultados das suas pesquisas mostram que apenas "dizer" aos alunos sobre a qualidade de seu trabalho através de feedback do professor deixa, em última instância, alguns alunos despreparados para a vida além da universidade. Feedbacks "fracos" não ajudam a desenvolver habilidades aplicáveis em domínios complexos e pode até promover no aluno, dependência do professor.

Pombo, Loureiro e Moreira (2009), Pombo (2014) e Nicol (2009), têm desenvolvido pesquisas sobre peer assessment em cursos de nível superior em regime bLearning, considerando as orientações inerentes à Declaração de Bolonha, com destaque a inclusão de avaliações formativas, nomeadamente a autoavaliação e a peer assessment. Estas autoras e este autor, defendem que é importante dar aos alunos a oportunidade de envolvimento nos processos de avaliação o que implica em fazê-los entender os critérios de avaliação utilizados. Orientados pelo professor, torna-se importante dar abertura à negociações com e entre eles, utilizando para isso, espaço presencial e/ou online e conceber feedbacks formativos com intervenções e respostas aos questionamentos do aluno, bem como dar sugestões construtivas sobre o que mudar, como e porquê.

Pombo (2014, p. 11), após estudos realizados em Universidades Portuguesas que desenvolvem peer assessment em cursos no regime bLearning, apresenta recomendações para avaliações neste contexto, das quais destacamos:

uso de objetos de avaliação multifacetados; a avaliação ao longo do processo e não apenas no final; e o envolvimento de vários intervenientes, incluindo os estudantes (cujo feedback é essencial para monitorizar a qualidade do ensino e da aprendizagem). [...] o incremento da interação entre os grupos; e a avaliação por pares como estratégia de promoção de uma aprendizagem ativa e autónoma.

Em relação a interação entre aluno ou grupos de alunos, apontada por Pombo (2014), e o uso das Tecnologias Digitais e sua evolução, são destacadas inferências aos recursos disponíveis na Web 2.0, em regime bLearning, acentuado na sua estrutura online, cujo processo conduz à aferição de que há embutida uma visão mais direcionada à exploração das Tecnologias Digitais para além das disponíveis nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA) institucionais. Neste sentido, são enfatizados recursos educacionais que possibilitam abordagens sociointeracionistas, por exemplo: os ambientes de aprendizagem colaborativa (wiki), os fóruns de discussão e as redes sociais. Neles, é incutida a flexibilidade e a possibilidade de potencializar a interação, a colaboração e a cooperação virtuais.

Pombo (2014) enfatiza que a utilização de tecnologias digitais, para conceber conteúdos educacionais e desenvolver competências em regime online, é um dos maiores desafios dos sistemas educativos contemporâneos. Para a autora, “tal desafio engloba não só a integração curricular de tecnologias digitais, mas também a pesquisa sobre avaliação e na exploração de ferramentas de tecnologias digitais para a avaliação” (p. 84, trad. nossa).

Isto posto, novas competências são necessárias aos professores, tais como: desenvolvimento do programa curricular alinhado ao uso das tecnologias digitais; atitudes de avaliação analítica-reflexiva; habilidades de pensamento crítico; e acompanhamento do processo de ensino e não apenas o produto final (Pombo, 2014). Estratégias de avaliação baseadas na interação e na colaboração pedagógica constituem preocupações importantes e conduzem a necessidade de se estabelecer novos métodos de avaliação em consonância com os recursos tecnológicos disponíveis ao aluno e ao professor, que os incentive discutir abertamente suas reflexões e compartilhar possíveis problemas comuns com seus pares. Segundo Pombo (2014, p. 85, trad. nossa), um AVEA para apoiar a aprendizagem colaborativa deve fornecer:

- (1) uma área de trabalho em que as ideias podem ser articulados a partir de múltiplos pontos de vista;
- (2) um meio conveniente para representar e comunicar ideias;
- (3) um meio de preservar ideias para permitir a revisão e reflexão em uma data posterior; e
- (4) a possibilidade de continuação, a qualquer momento ou em qualquer lugar.

Pelo exposto a OPA constitui-se uma estratégia de avaliação com potenciais para contribuir com o bLearning, tendo em vista seus processos e métodos de organização os quais conduzem ao desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida e o trabalho contemporâneos. Dada a importância do uso proeminente de tecnologias digitais em estratégias de OPA, consideramos que sua incorporação no bLearning ou em outros regimes educacionais fortemente ancorados por tecnologias digitais (enquanto meios), conduz ao avanço da integração dessas tecnologias com a educação.

Na próxima seção apresentamos propostas de avaliação pelos pares mediadas por tecnologias digitais.

4 Tecnologias Digitais para *Online Peer Assessment*

Em pesquisas anteriores, nas quais os autores do presente artigo procederam a uma Revisão Sistemática da Literatura e identificaram 10 propostas de OPA relevantes para contribuir com nossa proposição a qual consiste em identificar tecnologias digitais e estratégias didático-pedagógicas que possam ser utilizadas no desenvolvimento de OPA em contextos de bLearning no ensino superior. O resultado consistiu na apresentação de exemplos de aplicações práticas de OPA.

Na seleção, consideramos artigos que apresentassem claramente os objetivos e os procedimentos da OPA, bem como, as tecnologias digitais utilizadas. No Quadro 1, apresentamos dados referentes as 10 propostas selecionados para apresentação e discussão:

Quadro 1 – Caracterização do corpus documental

Autor(es) (ano)	Tecnologia Digital
Dominguez, C. e Gonçalo Cruz, A. M. (2012)	Editor de texto MS-Word e Google Docs
Wing-Shui, N.G. (2012)	Plataforma de programação não especificada.
Bouchoucha, S. e Wozniak, H. (2010)	Fórum de discussão do BlackboardLearn.
Levin-Peled, R., Kali, Y e Dori, Y.J. (2007)	Wiki, fóruns de discussão e documentos do office.
Issa, T. (2012)	Software EndNote para a atividade “quebra gelo”, entretanto.
Chen, N-S., Wei, C-W., Wua, W-T. e Uden, L. (2009)	Páginas online.
AL-Smadi, M., Guetl, C. e Kappe, F. (2009)	Sistema PASS.
Greze, L. e Valcke, M. (2013)	Sistema de Resposta do Aluno.
Berns et al. (2012)	Guess It !Serious game para OPA.
Eugenia, M. W. (2014)	Wiki e fórum de discussão.

Fonte: Quadro elaborado pelos autores

Os artigos do Quadro 1 se encontram em diversos países: Áustria (1), Austrália (2), Bélgica (1), Espanha (1), China (Honk-Kong, 2; Taiwan 3), Israel (1) e Portugal (1). Os cursos/disciplinas representados/as são: Sistemas de Informação, Inglês, Bacharelado em Enfermagem, Informática na Educação, Engenharias, Ciência da Computação, Física, Biologia, Filosofia Educacional, Aprendizagem e Ensino em Ambientes online e Avaliação de projetos educativos. Pressupomos que esta diversidade indica a possibilidade e o interesse do desenvolvimento da OPA em diferentes áreas de conhecimento e tipos de conteúdo distribuídos em diversos contextos epistemológicos, onde há necessidade de expandir estratégias e meios de “avaliação para a aprendizagem”.

A seguir, apresentamos as aplicações das OPA e suas respectivas tecnologias digitais utilizadas nas pesquisas relacionadas no Quadro 1.

4.1 Proposta 1: Editor de texto MS-Word e Google Docs

Apresentada por Dominguez e Gonçalo Cruz (2012), a proposição desta OPA foi reforçar um conjunto de competências cognitivas e pessoais, utilizando um ambiente de escrita colaborativa. Sua ênfase se deslocou principalmente para a qualidade e dificuldades de se desenvolver feedbacks construtivos em OPA. Problemas encontrados nos feedbacks assistidos por computador indicam a importância de competências no uso de meios digitais e das atitudes positivas dos alunos em relação a esse uso. Não obstante, o conteúdo do curso, a abordagem

pedagógica, o tempo definido para a atividade e restrições institucionais são fatores que causam problemas na OPA.

Com a aplicação desta atividade, Bouchoucha e Wozniak (2010, p. 7) concluíram que “é importante passar mais tempo no desenvolvimento de habilidades de como entregar um bom feedback, melhorando a comunicação eficaz, por exemplo, demonstrando modelos de sucesso e estudos de caso sobre o feedback, bem como os benefícios deste tipo de atividade” (tradução nossa). Além disso, estes autores constaram que há um maior retorno voluntário na emissão de feedbacks durante o processo de avaliação, fato que justifica analisar a influência de avaliações classificatórias intermediárias durante o processo de OPA.

4.2 Proposta 2: Plataforma de programação de computadores não especificada

Apresentada por Wing-Shui (2012), a proposição desta OPA foi desenvolver estratégias de feedback para melhorar a eficácia na aprendizagem de programação de computadores. Segundos seus autores “as atitudes do aluno em relação a avaliação pelos pares, estão significativamente relacionadas com o seu desempenho global. Alunos com atitudes positivas superam aqueles com atitudes negativas” (p. 4, tradução nossa). Seguindo esta consideração, eles aplicaram com seus alunos um questionário, adaptado de Xiao e Lucking (2008), para analisar suas atitudes em relação a estratégia de avaliação pelos pares e sobre os feedbacks produzidos pelos alunos, bem como, suas compreensões relacionadas aos erros comuns de programação cometidos por eles. Os autores partem do pressuposto de que “se os alunos ficaram satisfeitos com a abordagem, é razoável prever que o seu desempenho de aprendizagem também seja melhor” (WING-SHUI, 2012, p. 5, tradução nossa).

Os resultados do estudo de Wing-Shui (2012) sugerem que os alunos geralmente ficam satisfeitos com a realização da OPA como um tipo de estratégia de avaliação de aprendizagem de programação de computadores. Os resultados indicaram que a eficácia da aprendizagem foi superior quando comparada com a obtida usando uma estratégia de ensino-aprendizagem tradicional utilizando somente apresentação de exemplos. No entanto, para ele, “esta evidência não é suficiente para mostrar que a OPA e estratégias de feedback têm efeito significativo sobre a aprendizagem de programação de computadores”.

4.3 Proposta 3: Fórum de discussão do Blackboard Learn

Apresentada por Bouchoucha e Wozniak (2010), a proposição desta OPA foi desenvolver discussões online assíncrona para promover uma comunidade de prática e dotar os alunos com competências relevantes para o seu percurso profissional, ao longo da vida. Ao comparar os resultados dos alunos obtidos nesta OPA (realizada em 2010) com os de outra (realizada em 2009), os autores concluíram que os dois grupos pareciam ter o mesmo nível de conhecimento. Uma possível diferença nos resultados entre os dois grupos, poderia se relacionar com o tipo de recurso do ambiente virtual Blackboard utilizado em 2009 (o fórum de discussão com postagens dos alunos) e em 2010 (a ferramenta de classificação por estrelas), sendo que,

neste último caso é impossível atribuir marcas em partes dos registros. Na Figura 1, ilustramos um exemplo de resultado de uma avaliação com este recurso:



Figura 1 – Marcas no fórum de discussão do Blackboard

A Figura 1 mostra o resultado de uma OPA realizada por “marcas” no Blackboard. As postagens desse aluno em seu grupo, receberam 66 visitas, sendo que sete foram dele mesmo. Sua classificação global recebeu quatro estrelas de um total de cinco e sua classificação própria não foi realizada nesta atividade.

De acordo com os autores, os feedbacks feitos pelos alunos sobre esta OPA, mostraram que o exercício foi bem aceito, principalmente pelos alunos que descreveram o exercício como útil. “Eles viram o exercício como uma boa preparação para a prática profissional em que as competências de avaliação pelos pares serão necessárias” (BOUCHOUCHA; WOZNIAK, 2010, p. 116). Houve afirmações de desenvolvimento de habilidades para o pensamento crítico, entretanto, houve constatações de dúvidas sobre suas capacidades para julgar o trabalho dos seus pares. Segundo os autores, os “dados qualitativos preliminares mostraram que a combinação de avaliação pelos pares e discussões em grupo assíncronas, permitiu a consolidação de uma comunidade de aprendizagem, e permitiu aos alunos tirar proveito de todos os benefícios desta comunidade” (BOUCHOUCHA; WOZNIAK, 2010, p. 117).

Como resultado os autores consideram que, apesar de, a OPA possibilitar o aumento da autoconfiança do aluno e desenvolver habilidades para o pensamento crítico e para a autoavaliação, há indicações de fragilidades relacionadas a questões de validade e confiabilidade quando os alunos são obrigados a destinar “marcas” aos seus pares. Há casos em que os professores encontram marcações problemáticas e repletas de preconceitos e, às vezes, os alunos registram marcas mais baixas do que o professor registraria.

4.4 Proposta 4: Wiki, fóruns de discussão e documentos do office

Apresentada por Levin-Peled, Kali e Dori (2007), esta OPA contribui com princípios de “Design de Banco de Dados” para cursos híbridos que suportam a aprendizagem significativa. A proposta de projetar um quadro colaborativamente usando o Wiki juntamente com links para outros recursos como o fórum de discussão e documentos do Microsoft Word, por exemplo, emergiu resultados que mostram que os alunos não se sentem donos do produto (neste caso, uma tabela) construído de forma colaborativa. Outra variante está no regime educacional que podem ser presenciais, blended ou educação online. Os autores enfatizam que a pedagogia (a intenção educativa), os processos e métodos e as tecnologias digitais devem ser adaptadas para atender o ensino específico e contexto de aprendizagem.

4.5 Proposta 5: Software EndNote

Apresentada por Issa (2012), o objetivo desta OPA foi promover habilidades nos alunos que visam prepará-los para o futuro local de trabalho, motivando-os e desafiando-os a explorar e investigar os pontos fortes e fracos das novas tecnologias no mercado e apresentar os resultados como um relatório em um estilo acadêmico. Com esta proposta, sua autora concluiu que as avaliações dos alunos sobre a OPA indicaram como pontos positivos: a pré-disposição dos alunos em avaliarem seus pares, a relação de troca de experiências vivenciadas entre grupos, a divisão da carga de trabalho entre os integrantes de um mesmo grupo e a organização e a participação em um processo de avaliação para aprendizagem.

A OPA foi considerada o tipo de avaliação favorito dos alunos por ter sido bem monitorada e estruturada pelo professor da disciplina. Um desafio ao professor, de acordo com Issa (2012), foi fornecer feedback formativo para os seus alunos, a fim de enfrentar os problemas imediatamente e melhorar a apresentação, a estrutura e o layout da avaliação. Dentre os desafios dos alunos, se destacou a ansiedade para apresentar um relatório semanal sobre os seus progressos de avaliação com base no acordo em equipe. Quanto ao feedback, foram fundamentais para informar aos alunos sobre o seu nível de desempenho, sobre quando chegar ao final de uma tarefa tópico ou avaliação específica ou na conclusão da unidade. A utilização de ambos os tipos de feedback (formativo e somativo), reduziu os atrasos na conclusão da atividade e gerou um alto nível de satisfação dos alunos com esta experiência.

4.6 Proposta 6: Páginas online

Nesta OPA Chen et al. (2009) apresentam elementos estruturantes da sua concepção os quais criaram uma dinâmica diferenciada. Em síntese o processo de concepção do seu material didático possui a seguinte estrutura: o material online continha uma tela instantânea sobre o sistema de aprendizagem; um artigo científico de biologia como proposta de material online relacionado à audição humana e; questões rápidas de alto nível e qualidade, foram elaboradas por dois especialistas, conforme exemplos do Quadro 2.

Quadro 2 – Feedbacks positivos e negativos pré-concebidos

O <i>feedback</i> positivo	O <i>feedback</i> negativo
Seu <i>feedback</i> foi realmente excelente, eu aprendi muito com o seu conteúdo de reflexão.	Má qualidade, você deve pensar mais profundamente.
Antes de observar o seu conteúdo de reflexão, eu nunca havia pensado sobre este ponto de vista.	Você não escreveu o suficiente, há mais para escrever. Você deve fazê-lo novamente.
Excelente! Eu me beneficieei muito após ler o seu conteúdo de reflexão.	Definitivamente eu não entendo o que você escreveu sobre o assunto.

Fonte: Chen et al. (2009, tradução nossa, p. 285)

A partir desta OPA Chen et al. (2009, p. 288) constataram que os resultados indicam que tecnologias web aliadas a estratégias de OPA, podem ser utilizadas como recursos para desenvolver habilidade de reflexão com alto nível de qualidade, consequentemente, na construção de feedbacks construtivos pelos alunos.

4.7 Proposta 7: Sistema Peer-Assessment Approach for Modern Learning Settings

O sistema de OPA intitulado Peer-Assessment Approach for Modern Learning Settings (PASS), apresentado por AL-Smadi, Guetl e Kappe (2009), tem como objetivo possibilitar um ambiente que permita ao aluno-avaliador selecionar partes específicas das respostas dos seus pares avaliados e marcá-las por meio de combinações de teclas usadas como identificadores especiais: destacar a resposta (significa que está errada), sublinhar algumas partes da resposta (significa que estão corretas) ou mudar para itálico (significa que são irrelevantes).

Por meio de uma avaliação realizada pelos criadores do PASS com 27 alunos, foram constatadas boas impressões desses alunos sobre a OPA como parte da atividade de aprendizagem, onde eles recomendam que ela seja um dos tipos de classificação ou mesmo como parte dos contextos das suas aprendizagens. Quanto ao sistema, os alunos recomendam seu uso em estratégias inovadoras de avaliação, como parte integrante do processo de aprendizagem e sugeriram diversas melhorias que foram consideradas pelos autores para uma reestruturação da usabilidade do sistema PASS.

4.8 Proposta 8: Sistema de Resposta do Aluno

Greze e Valcke (2013) destacam o uso de um Sistema de Resposta ao Aluno (SRA), utilizado em dispositivos móveis, cuja finalidade é possibilitar a um grupo de alunos responderem, simultaneamente, questões de múltipla escolha com resultados gerados automaticamente, apresentados em formatos visuais. Os alunos usaram-no para avaliar ou projetar feedbacks imediatos relacionados às apresentações orais de seus pares. São objetivos destes feedbacks: informar ao aluno-apresentador sobre o seu desempenho e preveni-lo sobre ações futuras que devam tomar, a fim de melhorar suas habilidades de apresentação oral. Feedbacks imediatos visam proporcionar impactos mais relevantes do que os dados em fases posteriores às apresentações orais e devido ao anonimato, reforçam sua confiabilidade, possibilitada pelo SRA.

Por isso, Greze e Valcke (2013) sugerem a adoção deste tipo de OPA numa perspectiva longitudinal para estudar os efeitos na aprendizagem durante sua aplicação e para observar se há um aumento nas habilidades em apresentações orais. Ao utilizar um SRA, o professor explica um conceito, em seguida, submete os alunos a um teste de múltipla escolha sobre sua compreensão. Os alunos respondem com aparelhos celulares e o sistema (software) calcula os resultados e dentro de alguns segundos exibe-os para toda a classe. A partir deste resultado o professor pode desencadear novos procedimentos, como por exemplo, diálogos entre pares, fornecer feedbacks ou ensinar novamente o conceito.

4.9. Proposta 9: Serious game para OPA intitulado Guess It!

Esta OPA, apresentada por Berns et al. (2012), foi realizada por meio de um serious game desenvolvido para o sistema operacional Android intitulado "Guess it! ". Seu objetivo é apoiar a aprendizagem de línguas estrangeiras delegando ao aluno a tarefa de criar definições de termos e permitindo aos seus pares avaliarem estas definições. O aplicativo foi desenvolvido em um programa de servidor PHP, disponível como software livre. Nele, são armazenadas informações úteis ao aluno e ao professor. Ao aluno são informadas as condições de estudo, as definições disponíveis, os palpites de definições que cada aluno fez ou suas falhas durante cada seção do jogo, a avaliação de cada jogador e os termos que cada jogador considerou interessante para serem reestudados. Já ao professor são disponibilizadas informações sobre o uso que foi feito do aplicativo por cada aluno, as notas que cada aluno obteve de acordo com os termos adivinhados e as notas de suas definições recebidas dos pares, a nota que ele forneceu para cada definição, um relatório de definições "fracas" e outro com definições "pobres", as quais destacam alunos que injustamente receberam notas altas e os que não são capazes de detectar erros na língua-alvo.

4.10 Proposta 10: Wiki e fórum de discussão

Apresentada por Eugenia, M.W (2014), o objetivo com esta OPA foi explorar a versatilidade do ambiente de autoria wiki como recurso para promover "assessment for learning", ou seja, para a "avaliação para a aprendizagem". Assim, esta estratégia de OPA foi utilizada para incorporar a avaliação no processo de aprendizagem através do feedback formativo e de orientações explícitas do professor.

Participaram desta atividade 76 alunas (professoras em formação) distribuídas em 11 grupos de 3 a 5 integrantes. A tarefa designada a elas teve como proposição aplicar as habilidades e os conhecimentos que tinham apreendido para criar páginas wiki. Para isso, um wiki foi criado para servir de página principal de acesso aos wikis construídos pelas alunas. As rubricas de avaliação eram compostas de quatro critérios: o conteúdo, o design, a organização e a credibilidade, foram elaborados pela professora. Um fórum de discussão foi criado para ser utilizado como recurso de interação entre as alunas, no qual elas deveriam inserir comentários relacionados aos projetos dos seus pares. Após concluírem a OPA, Eugenia (2014) procedeu a uma análise desses comentários e em suas conclusões aferiram que houve contribuição mútua entre as alunas para melhorarem suas propostas. Os comentários se concentraram principalmente sobre aspectos da concepção do projeto wiki, seguido pelo conteúdo. Não obstante, elas indicaram dar mais importância aos comentários do professor porque eles seriam utilizados na atribuição da nota/classificação. Indicaram também que, devido à limitação do tempo, não gostaram de terem seus projetos avaliados em todo o processo de aprendizagem.

5 Considerações finais

Muitos pesquisadores argumentam que a simples suplementação de um curso realizado presencialmente, complementado com atividades online não se caracteriza como bLearning, cuja conceituação considera a combinação de diferentes elementos: estratégias pedagógicas combinando atividades de resolução de problemas e debates; distribuição de conteúdo; interação e colaboração pedagógicas virtuais utilizando diferentes recursos, tais como: fórum, podcast, wiki, blog, e twitter; ensino-aprendizagem realizados presencialmente ou atividades online são organizadas absorvendo os pontos fortes de ambas as abordagens.

Impulsionada pelo uso de tecnologias digitais, a OPA encontram-se em dois patamares: por um lado, são exploradas as já existentes e desenvolvidas para finalidades diversificadas (google docs, wiki, editores de textos, os ambientes virtuais de aprendizagem, sistema de resposta ao aluno), por outro lado, com o aumento das pesquisas e das práticas de OPA, têm-se desenvolvido ferramentas para atender a necessidades específicas como, por exemplo, o "PASS" proposto por Al-Smadi, Guetl e Kappe (2009) e o "Guess it! " proposto por Berns et al. (2012). Outros aplicativos móveis para OPA têm sido investigados no âmbito da inovação de meios de apoio à avaliação formativa, para permitir aos alunos refletir sobre sua própria aprendizagem utilizando imagens ou arquivos de áudio e vídeo, trocando mensagens entre pares (Nicol, 2008) e permitindo maior flexibilidade de tempo e de espaço.

De modo geral, tais ferramentas têm sido utilizadas para proporcionar: mais flexibilidade relacionada com os horários e locais de estudo e oferecer oportunidades para o aluno gerenciar, rever e avaliar sua própria aprendizagem; possibilitar a manutenção de registros das diferentes fases de um trabalho/atividade; dispor de ferramentas de monitoramento das alterações feitas após o feedback do(s) seu(s) par(es), as quais podem ser mais facilmente identificadas, bem como, fazer uso de sistemas computacionais como os tutores inteligentes que permitem ao aluno obter feedback dinâmico durante o ato da produção de uma resposta.

Nas estratégias de OPA apresentadas no presente artigo, consideramos que as tecnologias digitais podem ajudar os docentes a construir estratégias de avaliação, fazer julgamentos válidos do progresso da aprendizagem do aluno, facilitar a troca de feedback e apoiar a aprendizagem colaborativa. Alguns dos princípios de avaliação propostos com o uso de tecnologias podem ser utilizados para contribuir com um ponto de equilíbrio entre a avaliação enquanto um instrumento de medição do desempenho do aluno (avaliação da aprendizagem) para uma avaliação que o envolva ativamente nos processos de avaliação da sua própria aprendizagem (avaliação para a aprendizagem).

Ao longo deste artigo, buscamos contribuir com a avaliação para a aprendizagem e, concomitantemente, com a integração de tecnologias digitais na educação. Destacamos a OPA aliada ao bLearning, como uma alternativa para potencializar essa integração em diferentes contextos e áreas de conhecimento. Incentivamos a exploração e o uso de OPA como uma estratégia de aprendizagem com vistas a aplicação de avaliações em contextos de bLearning para promover a colaboração e a interação pedagógica virtual e fortalecer a qualidade

educacional. Buscamos potencializar o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico do aluno, concretizando propostas pedagógicas mais ousadas e inovadoras do ponto de vista da interação e da aprendizagem colaborativa em rede.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi financiada pela CAPES, Brasil (2015), e atualmente é financiada pela FEBER através do "COMPETE Programme" e pela FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia (National Foundation for Science and Technology), no contexto do projeto "Assessment in Higher Education: the potential of alternative methods" (PTDC/MHCCED/2703/2014).

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 15 de Outubro de 2017

Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018

Selma dos Santos Rosa

Universidade Federal do Paraná – Paraná - Brasil, selmasantos@ufpr.br

Clara Pereira Coutinho

Universidade do Minho – Braga - Portugal, ccoutinhom@gmail.com

Maria Assunção Flores

Universidade do Minho – Braga - Portugal, aflores@ie.uminho.pt

Eliana Santana Lisboa

Universidade Federal do Paraná – Paraná - Brasil, eliana.lisboa@ufpr.br

Valdir Rosa

Universidade Federal do Paraná – Paraná - Brasil, valdirrosa@ufpr.br

Referências

AL-SMADI, M.; GUETL, C.; KAPPE, F. PASS: Peer-ASSEssment Approach for Modern Learning Settings. M. Spaniol et al. (Eds.): ICWL 2009, LNCS 5686, (pp. 44–47). Austria: IICM. 2009.

BERNS, A.; PALOMO-DUARTE, M.; DODERO, J. M.; CEJAS, A. Guess it! Using gamified apps to support students foreign language learning by organic community-driven peer-assessment. Facultad de Filosofía y Letras. Escuela Superior de Ingeniería. University of Cadiz, Spain. 2012.

BOUCHOUCHA, S.; WOZNIAK, H. Is peer assessment of asynchronous group discussions fostering skills relevant to our future graduates? In C.H. STEEL, M.J. KEPPEL, P. GERBIC & S. HOUSEGO (Eds.), Curriculum, technology & transformation for an unknown future. Proceedings ascilite Sydney 2010 (pp. 113-118). <http://ascilite.org.au/conferences/sydney10/procs/Bouchouchaconcise.pdf>.

CHAN, C. K. K.; LAW, Y. K. Metacognitive beliefs and strategies in reading comprehension. In C. MCBRIDE, & C. H. CHEN (Eds.), Reading development in Chinese children (pp. 171 e 182). Westport, CT: Praeger. 2003.

CHAN, C. K. K.; SACHS, J. Children's beliefs about learning and understanding of science texts. Contemporary Educational Psychology, 26, 192 e 210. 2001.

CHANG, S-H.; CHEN, M-L.; KUO, Y-K.; SHEN, Y-C. A Simulation-Based LED Design Project in Photonics Instruction Based on Industry–University Collaboration. IEEE Transactions on Education, Vol. 54, no. 4. 2011.

CHEN, N-S.; WEI, C-W.; WUA, W-T.; UDEN, L. Effects of high-level prompts and PA on online learners' reflection levels. *Computers & Education* 52 (2009) 283-291. 2009.

COUTINHO, C.P. Web 2.0: desafios para o E-Learning. In *TICAI 2009: TICs para a Aprendizagem da Engenharia*, ed. V. Carvalho, M. L. Llamas & R. Silveira (eds.), 105 - 110. ISBN: 978-962-8688-63. IEEE, Sociedade de Educação: Capítulos Espanhol e Português. 2009.

DOMINGUEZ, C.; GONÇALO CRUZ, A.M. Online PA: an exploratory case study in a higher education civil engineering course. *IEEE*. 2012.

EUGENIA, M. W. Using a mixed research method to evaluate the effectiveness of formative assessment in supporting student teachers' wiki authoring. *Computers & Education* 73. 141-148. 2014.

GARRISON, D.R.; KANUKA, H. Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. In: *The Internet and Higher Education*. Elsevier. 2004.

GARRISON D.R., VAUGHAN, N.D. *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. San Francisco, CA John Wiley and Sons. 2008.

GREZ, L.; VALCKE, M. Student Response System and How to Make Engineering - Students Learn Oral Presentation Skill. *International Journal of Engineering Education* Vol. 29, No. 4, pp. 940-947. 2013.

ISSA, T. Promoting learning skills through teamwork assessment and self/peer evaluation in higher education. *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age. CELDA*. 2012.

LEVIN-PELED, R.; KALI, Y; DORI, Y. J. Promoting collaborative learning in higher education: Design principles for hybrid courses. *CSCL'07 Proceedings of the 8th international conference on Computer supported collaborative learning*. pp. 421-430. 2007.

LIN, S. S. J.; LIU, E. Z-F.; YUAN, S.-M. Web-based peer assessment: feedback for students with various thinking-styles. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, pp. 420 e 432. 2001.

NICOL, D. Technology-supported assessment: A review of research. 2008. Disponível em http://www.reap.ac.uk/portals/101/documents/reap/technology_supported_assessment.pdf. Acessado em 05 de Maio de 2017.

_____. Quality Enhancement Themes: The First Year Experience. 2009. Disponível em <http://www.enhancementthemes.ac.uk/docs/publications/transition-to-and-during-the-first-year.pdf?sfvrsn=20>. Acessado em 08 de Janeiro de 2017.

_____. Developing students' ability to construct feedback. 2011. Disponível em <http://www.enhancementthemes.ac.uk/docs/publications/developing-students-ability-to-construct-feedback.pdf?sfvrsn=30>. Acessado em 05 de Março de 2014.

_____. Peer review: putting feedback processes in students' hands. In: *Perspectives on Pedagogy and Practice*. Centre for Higher Education Practice. Volume 4, p. 111 - 126. 2013.

POMBO, L. Avaliação em contextos de blended Learning no ensino superior. Tese submetida ao programa de doutorado em Educação na Universidade de Aveiro. 2014.

POMBO, L.; LOUREIRO, M. J.; MOREIRA, A. Estratégias de Ensino e de Avaliação em contextos online: boas práticas em avaliação de Software Educativo - Cap 2. In I. Huet, N. Costa, J. Tavares & A. V. Baptista (Coords.). *Docência no Ensino Superior: Partilha de Boas Práticas*. Aveiro: Editora da Universidade de Aveiro, (33-44). 2009.

SANTOS ROSA, S.; COUTINHO, C.P.; FLORES, M. A. Online Peer Assessment: Method and Digital Technologies. 2nd International Conference on Higher Education Advances, HEAd'16, 21-23 June 2016, València, Spain. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 228 (2016) 418 - 423. 2016.

_____. Online Peer Assessment no ensino superior: uma revisão sistemática da literatura em práticas educacionais. *Avaliação (Campinas)* (online). 2017, vol.22, n.1, pp.55-83. 2017.

SLUIJSMANS, D. M. A.; STRAETMANS, G.; VAN MERRIËNBOER, J. Integrating authentic assessment with competency based learning: the Protocol Portfolio Scoring. *Journal of Vocational Education and Training*, 60(2), 157-172. 2008.

TOPPING, K. Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 68, pp. 249 e 276. 1998

TSAI, C.-C.; LIU, E. Z-F.; LIN, S. S. J.; YUAN, S.-M. A networked peer assessment system based on a Vee heuristic. *Innovations in Education and Teaching International*, 38, pp. 220 e 230. 2001.

WEN, M. L.; TSAI, C. C. University Students' Perceptions of and Attitudes Toward (Online) PA. *Higher Education*. Volume 51, Issue 1, pp 27-44. 2006.

PORTER, W. W.; GRAHAM, C. R.; SPRING, K.A.; WELCH, K. R. Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation. In: *Computers & Education*. Volume 75, Pages 185-195. 2014.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *Educação e aprendizagem para todos: olhares dos cinco continentes*. – Brasília: Ministério da Educação. 2009

WING-SHUI, N. G. The Impact of PA and Feedback Strategy in Learning Computer Programming in Higher Education. *Issues in Informing Science and Information Technology* Volume 9. 2012.

XIAO, Y., LUCKING, R. The Impact of Two Types of Peer Assessment on Students' Performance and Satisfaction within a Wiki Environment. *Internet and Higher Education*, 11, 186-193, 2008.

Leitura Literária: uma experiência gamificada

Literary readings: a gamified experience

CAROLINA MÜLLER

IENH – Instituição Evangélica de Novo Hamburgo

Resumo: Este artigo apresenta um estudo de caso sobre a experiência de trabalho literário desenvolvido com alunos de 7º ano do Ensino Fundamental visando à uma proposta gamificada de exploração e vivência da obra “O Espelho dos Nomes” de Marcos Bagno. O objetivo do presente texto é oferecer o relato da atividade fundamentada na visão interacionista de leitura e de gamificação; considerando que um processo gamificado segue características advindas dos *games*, tais como, narrativas, recompensas e *feedbacks*, cooperação, competição, níveis, missões, interatividade e diversão. Como principais aspectos advindos desta experiência gamificada, destacam-se a interatividade no processo de leitura, a co-construção de sentidos entre texto-autor-leitor e uma proposta diferenciada e inovadora que estimula e incentiva os alunos à leitura literária.

Palavras-chave: Gamificação. Literatura. Leitura Literária.

Abstract: This article presents a case study about the experience of literary work developed with 7th grade elementary school students aiming at a gamified proposal of exploring and living the work “O Espelho dos Nomes” by Marcos Bagno. The objective of the present text is to offer the report of the activity based on the interactionist vision of reading and gamification; considering that a gamified process follows characteristics derived from games, such as narratives, rewards and feedbacks, cooperation, competition, levels, missions, interactivity and fun. As the main aspects arising from this experience, the interactivity in the reading process, the co-construction of meanings between text-author-reader and a differentiated and innovative proposal that stimulates and encourages students to literary reading are unlearned.

Keywords: Gamification. Literature. Literary Reading.

MÜLLER, Carolina. Leitura Literária: uma experiência gamificada. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 31-48, set./dez. 2017.

1 Introdução

Neste artigo apresenta-se a proposta de trabalho gamificado desenvolvida com duas turmas de 7º ano terceiro trimestre de 2016. Foram realizadas diferentes atividades de leitura envolvendo o livro “O Espelho dos Nomes”, do linguista Marcos Bagno.

As atividades descritas no estudo de caso e que correspondem ao projeto desenvolvido, foram planejadas a partir de situações de interação nas quais os conhecimentos linguísticos e literários sejam construídos buscando a mediação entre o texto e os sujeitos de modo a construir diferentes sentidos e modos de compreender (Kleiman, 2011).

Considerando a proficiência leitora dos alunos e a importância de se familiarizarem com uma literatura mais instigante, que provoque novos sentidos e conduza à uma reflexão maior sobre o que foi lido e, até mesmo, sobre a nossa própria língua, foi escolhido o livro “O Espelho dos Nomes”. Trata-se de um livro que aborda de maneira inusitada uma brincadeira com palavras e seus significados. É um livro não linear, que traz de uma forma diferente a construção da história, possibilitando variadas leituras e entendimentos. O fato de não ser linear a leitura, permitindo ao leitor idas e vindas na construção do significado, é um dos fatores que contribui para a escolha deste livro em consonância à vivência hipertextual (Marcuschi e Xavier, 2004) dos alunos da atualidade.

Desta forma, uma primeira justificativa para o projeto, centra-se especialmente no fato de possibilitar aos alunos o contato com uma literatura diferente daquela que normalmente estão acostumados e, ainda, promover um espaço de mediação e construção de diferentes sentidos e significados a partir da leitura de uma forma conectada à cultura digital (Soares, 2002) na qual os adolescentes são protagonistas.

Considerando tal cenário e a característica dos alunos nativos digitais (Prensky, 2001) não há como manter uma prática de leitura literária centrada na leitura individual de cada aluno e, após, a cobrança massiva de informações sobre o livro lido. Essa prática não cabe mais nas salas de aula atuais, nas quais os alunos estão habituados a uma diversidade de estímulos e cujo pensamento segue uma nova forma de encarar o mundo. Além disso, a leitura sob uma perspectiva interacionista, nos leva a uma nova forma de ler e “cobrar” aquilo que o aluno leu; é necessário que o professor seja um mediador deste processo, possibilitando aos leitores o deleite e a co-construção de sentidos a partir do texto. Tais aspectos, fundamentam a escolha da gamificação como meio para explorar a literatura de uma forma diferenciada e prazerosa para os alunos.

A gamificação corresponde a uma nova metodologia adotada no século XXI. De uma forma bastante simplificada, podemos entender a gamificação como um processo educacional que adota as mecânicas e as dinâmicas dos jogos com o objetivo de resolver situações problema ou atingir algum objetivo. Na educação tem um grande potencial, pois possibilita o engajamento dos alunos através de uma prática em consonância com a sua vivência na era digital, despertando o interesse, aumentando a participação, desenvolvendo a criatividade e a autonomia e promovendo diálogo para a resolução de situações-problema.

Entende-se que gamificação não consiste no uso de jogos prontos nas práticas de sala de aula, mas sim no uso de situações envolvidas em diferentes jogos, tais como as missões e desafios, para o desenvolvimento da aprendizagem.

Levando em conta o desejo de proporcionar aos alunos uma leitura genuinamente literária, trabalhando com a mediação e a construção de sentidos e o uso de uma metodologia atual e adequada aos estudantes desta geração digital, surgiu a proposta de aliar gamificação e literatura em um único projeto.

O principal objetivo do trabalho descrito no estudo de caso é desenvolver competências leitoras e estratégias de leitura através de um livro diferenciado que, normalmente não seria escolhido pelos alunos, usando uma metodologia atual capaz de promover maior interesse e engajamento dos alunos nas propostas.

Como objetivos específicos foram elencados: (1) Ampliar o universo literário dos adolescentes através de uma obra que, normalmente, não seria escolhida para leitura. (2) Aproximar a literatura de boa qualidade através de uma metodologia que engaje os alunos no processo de aprendizagem. (3) Promover, de maneira lúdica, a mediação da leitura possibilitando a construção de diferentes significados.

Seguindo tais premissas, este artigo organiza-se em cinco seções. Esta introdução, que cumpre com a função de situar o projeto descrito. A seção 2, cujo objetivo corresponde a apresentar nossa concepção de leitura e mediação literária. A seção 3, que trata sobre a gamificação e os processos de aprendizagem que emergem na e da cultura digital. A seção 4, cuja função é apresentar a metodologia e os resultados obtidos com o trabalho. E, por fim, a seção 5, na são tecidas considerações finais acerca do trabalho.

2 A leitura literária

Atualmente a leitura é vista como um processo de interação entre os sujeitos e o texto. Seguindo essa concepção, autor e leitor são sujeitos sociais ativos, que, em mediação, co-constroem sentidos no texto. Dessa forma, o texto deixa de ser considerado algo independente e preexistente, mas passa a ser visto como lugar de interação e constituição dos interlocutores.

Neste panorama, a leitura corresponde a uma atividade interativa e complexa que envolve a produção de sentidos mobilizando diferentes saberes para além do conhecimento linguístico. O foco da leitura, portanto, centra-se na interação entre o autor-leitor x leitor-autor mediada pelo texto (Cafiero, 2010). Assim, seguindo essa concepção, o leitor vai além da simples decodificação de signos, mas participa ativamente da e na construção de sentidos.

De acordo com Kleiman (2011), a leitura corresponde a um processo cognitivo no qual se dá a junção entre conhecimento sintático, semântico e pragmático fundamentado na vivência pessoal e no conhecimento prévio, ou conhecimento enciclopédico. Ou seja, o leitor faz uso de tudo o que já conhece para construir significados a partir da sua leitura. Assim, a leitura de um texto sempre terá diferentes possibilidades de construção de sentidos, uma vez que leva em consideração a bagagem de cada leitor em interação com texto propriamente dito. Segundo Koch & Elias (2006, p. 11):

o sentido de um texto é construído na interação texto-sujeitos e não algo que preexista a essa interação. A leitura é, pois, uma atividade interativa altamente complexa de produção de sentidos, que se realiza evidentemente com base nos elementos linguísticos presentes na superfície textual e na sua forma de organização, mas requer a mobilização de um vasto conjunto de saberes no interior do evento comunicativo.

É através dessa inter-relação que se forma o leitor crítico, aquele capaz de fazer inferências, perceber intenções e estruturas, estabelecer relações e co-construir sentidos. Essa inter-relação se dá entre o texto, o autor e leitor, mediada pelo professor. Tal relação fica explícita ao observarmos a figura 1, que apresenta a ideia esquematicamente.

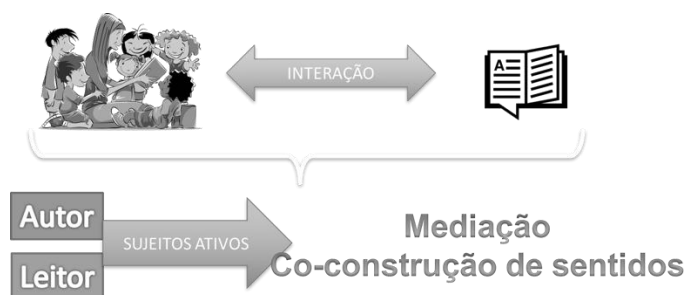


Figura 1 – Leitura: interação e construção de sentidos. Fonte: elaborado pela autora.

Os aspectos supracitados tornam-se ainda mais relevantes quando se trata de leitura literária, uma vez que a literatura traz consigo um aspecto poético, estético e que envolve todo um contexto de produção da obra, ou seja, conhecer o autor e a época em que a obra foi escrita, são fundamentais para a construção de sentidos e a mediação entre texto e leitor¹. A literatura permite ao leitor uma nova forma de pensar e ver o mundo, um novo modo de ser e estar no mundo; amplia a circulação de impressões e percepções; é, segundo Brito, “uma forma de (re)conhecer-se no mundo, na vida” (in: FNLIJ 2008 p. 100).

Para Saraiva e Mügge (2006) a literatura é arte e, como tal, “caracteriza-se por seu apelo ao imaginário e pela presença da fantasia. O texto literário dispensa, pois a adequação ao mundo possível” (p. 29). Desta forma, a literatura constitui-se como uma maneira de ler o mundo através de outros olhos e, muitas vezes, permitindo a exploração da imaginação e a construção de muitos sentidos mediados pelo texto e pela própria vivência do leitor. Novamente reitero a escolha do livro supracitado por permitir a exploração da imaginação e a leitura respeitando a vivência de cada leitor.

Reforçando e complementando tal premissa, entende-se que “uma abordagem de leitura deve levar o aluno ao prazer da descoberta. Para isso, a leitura deve ser encarada como um jogo, uma atividade lúdica que exige o engajamento cognitivo” (Kleiman e Moraes, 1999, p. 129) e é, justamente este engajamento proporcionado pelo jogo da leitura que permitirá o desenvolvimento de atividades que se parecem com um jogo, no qual a adivinhação e a co-construção de sentidos fazem parte.

A leitura, especialmente quando se trata de um texto literário, deve seguir etapas de uma espécie de jogo literário, no qual o leitor terá a possibilidade de perceber elementos linguísticos significativos para a construção do texto e sua função; ativar seus conhecimentos prévios

¹ É importante reforçar que tais aspectos são fundamentais para a compreensão de qualquer texto, no entanto, quando se trata de literatura, têm uma função muito importante para a co-construção dos sentidos.

(também chamado de conhecimento enciclopédico); elaborar e testar hipóteses a partir do texto, tornando a atividade de leitura significativa e prazerosa e fazendo do aluno um sujeito engajado nesse processo. De acordo com Kleiman e Moraes o “sujeito cognitivamente engajado mobiliza seus conhecimentos para fazer sentido de uma situação. O empenho é concomitante com a relevância que a situação apresenta para sua realidade e, nesse sentido, a motivação do aluno é um requisito” (Kleiman e Moraes, 1999, p. 129).

Considerando o posicionamento crítico acerca das obras literárias e o seu reconhecimento como uma forma de pensar o mundo, a atividade de leitura na sala de aula deve levar em conta outras mídias, seguindo uma perspectiva intertextual, multimodal e, por que não, interdisciplinar. O uso de tecnologias aliadas ao trabalho literário amplia o interesse dos sujeitos e permite maior construção de significados e possibilidades de leitura.

Há ainda a hipertextualidade presente em diferentes obras e que precisa ser “olhada” pelo professor, aproveitando esse recurso para ampliar o universo de sentidos construído pelos sujeitos. De acordo com Hunt (2010), todos os textos podem ser considerados hipertextuais, já que, para estabelecermos nossa compreensão, lançamos mão de diferentes links e conhecimentos variados: os frames (Fillmore, 1982), de acordo com a Linguística Cognitiva.

As questões apontadas nessa seção fundamentam a escolha por um trabalho de leitura literária aliado a um novo paradigma metodológico em consonância com a realidade digital dos alunos e da própria faixa etária.

3 A gamificação

Ao tratar sobre gamificação, cumpre-nos a necessidade de, inicialmente, abordar aspectos referentes ao jogo como elemento social e cultural. Huizinga (1980) já tratava do assunto alertando para o fato de que o jogo está inserido na vida do ser humano em vários contextos, por exemplo: (1) na vida do jovem, quando estabelece objetivos a serem alcançados e planeja as diretrizes para alcançá-los; (2) na vida do bebê, quando explora os diferentes objetos e, com isso, desenvolve sua aprendizagem; (3) na vida do adulto, quando busca diferentes alternativas para a solução de seus problemas enfrentando-os de forma leve e agradável; enfim, há sempre um objetivo e estratégias para alcançá-lo, bem como a busca pelo divertimento.

Diante desses exemplos, Huizinga (1980) reforça o fato de que o jogo é inerente ao ser humano, ou seja, corresponde a uma atividade natural na forma de se relacionar, buscar diversão, encontrar alternativas para resolução de problemas. Para o autor, o jogo é uma atividade fortemente relacionada à cultura de cada sociedade e perpassa a consciência humana. Além disso, o jogo nos remete ao desafio; a necessidade de buscar alternativas de superar nossas dificuldades nos ensinando a ganhar e perder, experiência, esta, que nos faz crescer. Gera a necessidade de superação, faz com que o sujeito fique completamente envolvido buscando superar-se a cada jogada. Assim, jogar é uma atividade apaixonante e envolvente, que permite ao sujeito desenvolver diversas habilidades e ampliar potencialidades.

Seguindo tais premissas, Schlemmer (2014) aponta que o termo gamification (gamificação) surgiu em 2008, sendo utilizado pela indústria de jogos e, a partir de 2010, popularizou-se com o uso em diferentes contextos, até mesmo a educação. De acordo com a autora, o processo de gamificação consiste em fazer uso de elementos dos jogos em contextos que normalmente não correspondem a um jogo. A partir de então, o conceito passou a ser amplamente estudado e discutido no que tange à utilização de elementos advindos de jogos digitais em variadas atividades, considerando que trabalhar sob essa perspectiva não significa apenas criar ou jogo ou somente jogar. Trata-se de uma forma diferente de incluir conceitos relacionados aos jogos digitais em práticas diferenciadas. Dentre os autores que trabalham nessa perspectiva, podemos citar Alves et al. (2014), Kapp (2012), Ziechermann e Linder (2010), Thiebes et al. (2014) e Schlemmer (2014).

Se considerarmos, tal como Huizinga (1980), que o jogo é inerente ao ser humano e que está inserido na sua cultura desde os primórdios, então poderíamos pensar que a gamificação também é algo que faz parte da nossa sociedade. Atualmente, temos várias abordagens para o uso de gamificação em diferentes contextos, até mesmo na educação. No entanto, há uma linha condutora entre essas perspectivas: o uso de elementos, mecanismos e técnicas de jogos em contexto de jogo ou não-jogo; o uso de desafios, regras, metas, pontuação, acompanhamento, superação de níveis, entre outros. Essa linha condutora segue também as atividades consideradas de “não-jogo”, as quais são relacionadas às situações reais, do dia-a-dia do indivíduo.

O esquema proposto na figura 2 ilustra os aspectos advindos dos jogos que compõem a gamificação tal como é compreendida pelos autores supracitados em seus trabalhos. Organizamos a figura através da metáfora do muro, na qual a gamificação corresponde ao suporte para todos os elos que nela se encaixam, fornecendo aos sujeitos uma forma diferenciada de interação e produção de conhecimento.

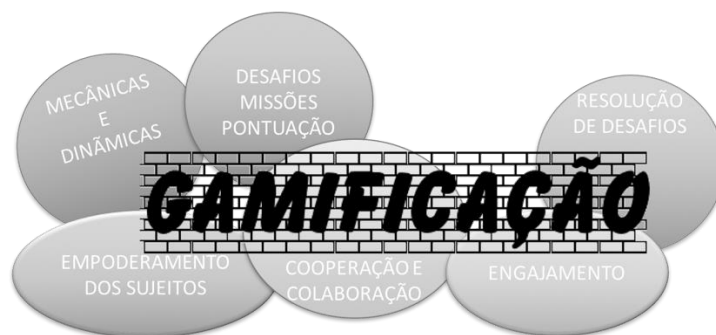


Figura 2 – Gamificação e seus elos. Fonte: elaborado pela autora.

Para Kapp (2012) não basta apenas a inserção dos elementos citados acima, é necessário que se tenha o pensamento ancorado nessa estrutura e dinâmica dos jogos, pois, segundo o autor, é esse pensamento que nos permite transformar uma situação corriqueira em uma

atividade que associe elementos de jogo, transformando-se, efetivamente, em gamificação. De acordo com o autor, gamificação é o processo que envolve o pensamento de jogo através do uso de mecânicas de jogos visando ao envolvimento dos usuários na resolução de problemas (Kapp, 2012).

Fardo (2014) faz uma revisão bibliográfica acerca do termo gamificação e apresenta detalhadamente as definições de Kapp (2012) para os aspectos apresentados em sua definição. A tabela 1 apresenta resumidamente as ideias de Kapp (2012) tendo como base a revisão de Fardo (2014) e, para complementar, traz um pequeno comentário que remete ao trabalho a ser apresentado detalhadamente na seção 4, correspondente a metodologia e descrição do projeto.

Tabela 1 – Definições de Kapp (2012). Fonte: Adaptado de Fardo (2014)

Termo	Definição de Kapp (2012)	Nossa abordagem
Mecânicas	- elementos básicos: regras, feedback, elementos quantificáveis, níveis, recompensas, sistema de pontuação. - são necessários, mas somente eles não caracterizam uma atividade gamificada.	Os elementos básicos estão inseridos na nossa abordagem no decorrer de toda a atividade, como será descrito na seção 4.
Estética	- interfaces gráficas apoiadas em tecnologias digitais. - experiência sensorial e visual.	No caso do projeto desenvolvido usou-se a plataforma Classroom e diferentes aplicativos para o desenvolvimento dos desafios.
Pensamento	- transformação de uma situação ou contexto, incorporando elementos de jogo e tornando agradável e prazeroso.	A leitura literária, normalmente vista com maus olhos pelos alunos, foi transformada em uma situação lúdica e envolvente.
Games	- jogadores envolvidos em um desafio abstrato, através de regras, da interatividade, recebendo feedbacks. - resultado quantificável favorecendo o engajamento	Na medida em que os alunos desenvolviam os desafios, iam recebendo sua pontuação, assim como os grupos. Dessa forma todos se engajaram e desejaram ler o livro.
Envolvimento	- capturar a atenção dos indivíduos ou dos grupos para engajá-los na experiência e tornar sua participação significativa.	Através dos desafios, os alunos e grupos se envolveram não só com os desafios, mas também com a leitura literária.
Motivação	- processo que “cria a energia” e constrói o significado para a atividade. - o desafio deve ser adequado para que haja motivação. - elemento central da gamificação.	A motivação ocorreu, inicialmente, com atividades específicas e, no decorrer do trabalho, através dos desafios propostos.
Promoção da aprendizagem	- as técnicas utilizadas, bem como suas características, permitem ao indivíduo construir sua aprendizagem de acordo com as suas características individuais.	Através dos desafios propostos os alunos desenvolveram suas competências leitoras e descobriram, até mesmo, novos conceitos da Língua Portuguesa que nem estavam previstos como conteúdos programáticos.
Resolução de problemas	- a natureza cooperativa da abordagem auxilia na resolução de problemas. - a natureza competitiva encoraja os indivíduos a buscarem o seu melhor para obter sucesso	Os desafios, na nossa proposta, eram individuais, mas como os grupos recebiam pontuações, os alunos buscaram muitas soluções cooperativamente.

Complementando, Ziechermann e Linder (2010), defendem que a gamificação corresponde ao processo de inclusão de mecânicas, estilos e pensamento de jogos em situações de “não-

jogo”, tendo como foco a resolução de problemas ou desafios com vistas ao engajamento dos sujeitos de forma lúdica e divertida.

Para Schlemmer (2014), pode-se vislumbrar a gamificação sob dois aspectos: a persuasão ou a construção colaborativa e cooperativa. Esta, visando instigar através de desafios, missões, descobertas, empoderamento dos sujeitos em grupos, levando a uma visão interacionista de educação. Enquanto que aquela, estimula a competição, através de um sistema de pontuação, recompensa e premiação, levando a uma visão empirista de educação.

Seguindo tais preceitos, o uso de mecânicas e dinâmicas de jogos em atividades de leitura, através da gamificação na prática de sala de aula, proporciona o efetivo envolvimento dos sujeitos em seus próprios processos de aprendizagem e construção de significados. Tais práticas favorecem a colaboração e a cooperação entre pares, instigando a resolução de problemas e o desenvolvimento do pensamento crítico. Além disso, a gamificação propicia a leitura sob diferentes construções de sentidos através da experimentação e vivências ampliando o desenvolvimento cognitivo e sociocognitivo.

A gamificação é, pois, um fenômeno emergente cujas potencialidades de aplicação são inúmeras e em variados campos. Isso se dá porque faz uso de linguagens, pensamentos e estratégias vinculados ao mundo real dos indivíduos permitindo uma forma eficaz e inovadora para a resolução de problemas, além de manter o sujeito engajado e interessado na sua própria aprendizagem. Resumidamente, podemos considerar a gamificação uma metodologia capaz de envolver os indivíduos para uma aprendizagem significativa e inovadora. Essa foi a razão pela escolha e desenvolvimento da proposta descrita na seção seguinte.

4 Metodologia e descrição da proposta

Conforme já mencionado, este artigo corresponde a um estudo de caso prospectivo que tomou como base a problemática de envolver os alunos de 7º ano de Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de Novo Hamburgo com a leitura literária. Parte-se da dificuldade em tornar a leitura obrigatória (prevista no currículo da escola) algo prazeroso e significativo para os alunos. O principal objetivo foi proporcionar aos alunos uma forma diferente de trabalhar a leitura literária e engajá-los nesse processo. Neste estudo de caso apresenta-se a proposta gamificada desenvolvida em sala de aula, visando à análise da efetividade da escolha desta estratégia.

Para a construção da proposta elencamos um total de 14 semanas de trabalho e observação das atividades realizadas. O planejamento segue os passos propostos por Graves e Graves (1995) que defendem a atividade de leitura através de uma sequência assim organizada: pré-leitura, leitura e pós-leitura. De acordo com os autores, além do planejamento, fase anterior a da efetivação da leitura, o processo envolve os três momentos supracitados, assim descritos:

- **Pré-leitura:** atividades que ativem os conhecimentos prévios, que permitam construções e previsões relacionadas à leitura propriamente dita. Trabalhar literatura na escola, ainda mais na faixa etária correspondente a esse trabalho,

envolve diversos aspectos, dentre eles: a motivação. Este é, no meu ponto de vista, o aspecto mais importante para o sucesso de um bom trabalho de leitura. No entanto, a forma como esta leitura será cobrada também é um ponto fundamental a ser analisado. A literatura não pode ser vista somente como uma leitura obrigatória que resultará em uma nota no final do trimestre. Isso não motiva e muito menos incentiva a leitura.

- **Leitura:** corresponde ao momento/tempo de leitura propriamente dito, que pode ser individual ou coletivo. O período de leitura exige a mediação do professor a fim de auxiliar os alunos na busca de pistas do texto e elementos capazes de promover a construção do significado.
- **Pós-leitura:** atividades que promovam a significação do que foi lido através de produções, reflexões, discussões, atividades artísticas, etc.

Considerando tais aspectos, organizou-se o planejamento da atividade a ser descrita e analisada neste estudo de caso. Para melhor entendimento e organização deste relato, as atividades realizadas serão descritas separando-as em subseções, conforme as etapas elencadas acima.

4.1 Atividades de pré-leitura

As atividades de pré-leitura são fundamentais não só para motivação para a leitura, como também para o reconhecimento da obra a ser lida. Conhecer o contexto de produção, o autor, pensar e prever o assunto a ser lido, criar hipóteses de leitura, levantar possibilidades de assunto a ser tratado pela obra são aspectos que permitem uma aproximação entre o leitor e o texto mesmo antes que esse seja lido; assim, estimula-se a curiosidade e o desejo de ler, bem como prepara-se o leitor para a aventura da leitura literária.

Para iniciar o trabalho, o título do livro foi escrito no quadro e foi solicitado que os alunos comentassem o que esse título suscitava. Analisamos separadamente o significado de cada palavra do título, sempre comentando e discutindo em grande grupo.

Usamos um espelho para olhar e verificar os diferentes reflexos de nossos rostos, procurando analisar as diferenças entre o real e o imaginário que aparece no espelho. Vários questionamentos foram feitos nesta etapa: O espelho reflete exatamente o que a gente é? A imagem do espelho é o que eu esperava? É assim que me vejo? E os nomes? Meu nome reflete quem eu sou? Entre outros questionamentos e discussões. Após essa atividade, cada aluno ilustrou o seu espelho considerando a seguinte comando: o que eu vejo quando me olho no espelho e o que não vejo. Outra tarefa que receberam foi customizar um espelho colocando elementos que os caracterizassem. O resultado dessas atividades gerou um painel que pode ser visto na figura 3.



Figura 3 – Painei “O que o espelho reflete sobre mim?”. Fonte: acervo da a autora.

Depois desta sensibilização inicial, foi apresentado o nome do autor. Discutimos sobre o que é ser linguista e os alunos receberam a tarefa de buscar informações na internet para conhecer um pouco mais sobre o autor. As duplas deveriam ler o material encontrado nas buscas e encontrar informações relevantes sobre o autor que nos ajudassem a desvendar qual seria o assunto do livro que leríamos. As duplas apresentaram de forma oral as descobertas sobre o autor e suas hipóteses de relações com o título e o conteúdo do livro.

Concluindo esta etapa de motivação para a leitura, os alunos tiveram o primeiro contato com a capa do livro. Realizamos nova discussão oral sobre as relações entre o título e as imagens da capa e tudo o mais que já havíamos discutido.

Após todas as atividades iniciais surgiu a proposta de uma atividade diferente para a leitura do livro: um jogo. Os alunos ficaram muito entusiasmados com a possibilidade de fazer uma atividade diferenciada.

4.2 A leitura propriamente dita – o jogo

A proposta do jogo envolve fases e missões. As fases são os capítulos do livro e as missões estão relacionadas a cada capítulo, envolvendo pontuação. Visando uma maior cooperação entre os alunos e também a possibilidade de trocas sobre a leitura, os alunos foram organizados em grupos para a participação no jogo.

A leitura do livro foi realizada por capítulos, sendo um capítulo lido a cada semana – uma fase/nível do jogo a cada semana. No decorrer das 14 semanas os alunos receberam diferentes missões a serem cumpridas a partir da leitura do capítulo. Além disso, realizamos paradas literárias, ou seja, a cada dois ou três capítulos realizávamos uma roda de conversa sobre o que haviam compreendido da leitura.

Foi criada uma narrativa relacionada ao livro na qual os alunos iam recebendo diferentes missões para avançar nos níveis. Cada capítulo do livro era uma nova fase com diferentes desafios/missões. Para cumprir as missões os alunos deveriam ler o capítulo em aula ou em casa com mediação da professora e discussão entre colegas.

A narrativa e as missões foram disponibilizadas aos alunos uma vez por semana em um ambiente virtual de aprendizagem, o Google Classroom. Os alunos tinham o prazo de uma semana para cumprir as missões, sendo que os que entregassem primeiro ganhavam mais pontos (1º a entregar: 50 pontos; 2º - 30 pontos e 3º - 15 pontos; os demais recebiam 10 pontos por missão cumprida).

A pontuação do jogo foi contabilizada em grupos, no entanto, cada aluno deveria cumprir separadamente suas missões para que o grupo recebesse a pontuação. Desta forma, todos os alunos se esforçavam para cumprir as missões o quanto antes e angariar pontos para seu grupo. O jogo envolveu duas formas de contabilizar pontos: em grupo, que propiciou uma premiação no final e individual, que gerou uma nota para cada aluno (é importante salientar que a escola exige que sejam realizados trabalhos avaliativos de leitura comum).

As missões envolveram diferentes aspectos da leitura e também os conteúdos previstos para serem abordados a partir do texto. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer e trabalhar com diferentes aplicativos e ferramentas para a execução das missões. Note-se um detalhe importante: nenhum dos aplicativos foi trabalhado em aula ou explicado pela professora, os alunos, de forma cooperativa, deveriam descobrir o funcionamento e o uso de cada ferramenta solicitada. O uso destes diferentes recursos engajou os grupos e possibilitou muita integração e cooperação. Foi um trabalho realmente cooperativo entre todos, pois, mesmo havendo uma competição entre grupos, todos se ajudavam para conseguir entender a forma de usar as diferentes ferramentas.

No desenvolvimento do jogo, entende-se que os elementos descritos por Kapp (2014) estão presentes, no entanto os mais evidentes são as mecânicas, a motivação, o envolvimento, a aprendizagem e a resolução de problemas (ver Tabela 1). Para que haja maior entendimento da proposta, julga-se conveniente apresentar alguns exemplos de missões desenvolvidas no jogo.

A narrativa para o jogo começa assim: "Um personagem percorre o imaginário buscando explicar de onde vem as palavras e como elas surgiram. Ele passa por diferentes aventuras e vive uma linda história cheia de imaginação na qual as palavras fazem parte de um belo jogo. Vamos viajar junto com este personagem entrando nesse jogo de brincar com as palavras! Teremos 14 níveis e várias missões."

Conforme já mencionado, cada capítulo do livro corresponde a um nível (ou fase) do jogo. O primeiro nível corresponde ao capítulo "A máscara e o poema". Neste nível os alunos receberam 3 missões através de QrCodes publicados no ambiente virtual de aprendizagem (Classroom). Na figura 4 podemos visualizar a forma como os alunos receberam as missões através do ambiente virtual.

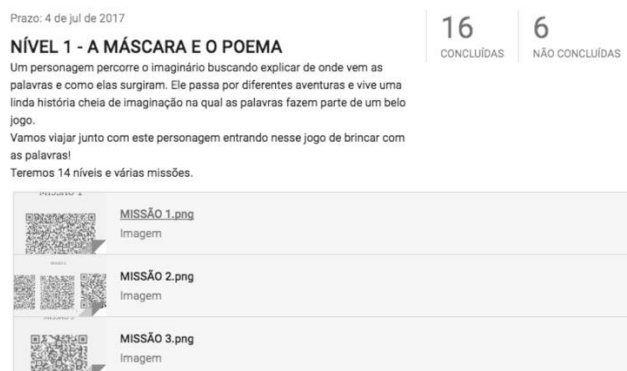


Figura 4 – Níveis e missões disponibilizadas no Classroom. Fonte: acervo da autora.

A Tabela 2 apresenta a narrativa e a descrição de cada missão recebida pelos alunos no nível 1 do jogo. As tarefas eram, durante toda a atividade, compartilhadas através do Classroom: os alunos recebiam a tarefa, respondiam e entregavam através do mesmo ambiente que gerenciava as atividades com a supervisão do professor.

Tabela 2 – Missões do Nível 1 do jogo. Fonte: Elaborado pela autora.

Missões com a narrativa		Respostas encontradas no livro	Reflexão linguística
Missão 1	Gabriel ² entra em uma sala, encontra uma máscara e lê um poema muito estranho. Ele tem que encontrar a palavra mais triste do poema. Quais são as palavras tristes que ele encontra? Liste estas palavras e pergunte a 15 pessoas quais elas acham a mais triste. Crie um gráfico com as respostas e compartilhe.	Ilusão – arrepio – sombra – oco – frio – nada	Discussão sobre o que são palavras tristes ou felizes. Que palavras nós consideramos tristes, em que contextos?
Missão 2	Depois de encontrar a palavra mais triste, Gabriel acha um livro minúsculo, do tamanho da sua unha do polegar. Descubra as 14 palavras usadas para fazer referência ao livro. Acesse o site abaixo e crie um caça-palavras. Marque as palavras no seu caça-palavras, tire um print e compartilhe. (site para criação de caça-palavras: http://www.atividadeseducativas.com.br/cacapalavras/fs.wordfinder.php)	livrúsculo – livrim – livrico – livrítico – microlivro – livritítico – livritito – minilivro – livrisco – livrotico – livrinhítico – livreto – lilivrinho – livrinho	Discussão sobre a sinonímia e a referência no texto
Missão 3	Tomenota quer que Gabriel tome nota de um recado importante. Que recado é esse? Responda neste documento. Escreva um comentário sobre esse recado de Tomenota.	Ler é ouvir as palavras. Toda palavra é som, por isso o livro fala.	Conversa sobre o significado deste recado e que sentidos podemos construir a partir da metáfora oferecida pelo personagem.

² O livro apresenta uma reflexão acerca do uso da nossa imaginação e da nossa capacidade de usá-la para recriar diferentes situações. Esse tópico é reforçado na história através da mudança de nome da personagem principal que, a cada capítulo, muda de nome. Somente no final da história é possível compreender o porquê dessa mudança.

Foram diferentes desafios oferecidos aos alunos, visando à compreensão e co-construção de sentidos a partir do texto, dentre eles, a descoberta de charadinhas. No capítulo 5 – “As irmãs viceversa” são apresentadas diversas charadinhas que co-constroem o sentido da história. No nível 5 do jogo estas charadinhas foram exploradas através de um desafio no qual os alunos recebiam algumas imagens e deveria encontrar a charadinha correspondente. Segundo os próprios alunos, esta missão foi bastante desafiadora e, muito mais que nas demais, trabalharam colaborativamente para encontrar as respostas. A Tabela 3 apresenta alguns exemplos das imagens recebidas na missão.

Tabela 3 – Missão do nível 5 do jogo. Fonte: elaborado pela autora.

Nível 5 – As irmãs viceversa	
Missão 11 Miguel pega os potes de doces, sai pela porta e chega novamente à sala dos espelhos. Passa por um dos espelhos e encontra as irmãs Viceversa. Para entregar-lhes os doces precisa entrar na casa e responder às charadas. Sua missão é olhar as imagens a seguir e descobrir qual é a charadinha que está relacionada. Olhe atentamente, marque de alguma forma a parte da imagem que corresponde a resposta da charadinha e escreva a charadinha correspondente na caixa de texto. Veja o exemplo no primeiro slide. Todas as imagens³ se relacionam às charadinhas que Miguel precisou responder para seguir sua missão.	
Imagem	Charadinhas com as respostas
	Qual é o inseto que é o último que morre? A esperança.
	Qual o barco que vento apaga? Barco à vela.

As missões envolveram diferentes aplicativos, dentre eles: Google Formulários, ToonDoo ou Pixton (para criação de quadrinhos), sites para geração de gráficos, sites para geração de palavras cruzadas e caça-palavras, Canva (para criação de folhetos e capas), Google ou MindMaps (para criação de mapas mentais) e outros mais conhecidos como o Google Documentos ou Apresentações. É importante reforçar que, a cada missão, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer os diferentes aplicativos apresentados, no entanto, não houve nenhum momento de explicação de seu uso por parte da professora. Os alunos, quando não conheciam uma solução para resolver a missão, buscavam soluções na internet ou trocavam ideias com seus pares.

³ A missão foi enviada aos alunos através de uma apresentação do Google Apresentações e continha 10 imagens relacionadas às charadinhas do livro. Aqui selecionamos 2 a título de exemplo.

No total foram 14 fases e 28 missões, além da missão final que correspondeu a uma das etapas de avaliação do trabalho. Na medida em que os grupos realizavam as missões a pontuação era contabilizada em um documento compartilhado com todos, para que pudessem saber o andamento de seu grupo e também seus resultados individuais.

4.3 Pós-leitura

A missão final do jogo corresponde a uma avaliação individual de toda a proposta do jogo, na qual cada aluno recebeu um questionário online colocar suas impressões acerca da proposta e de todo o andamento do jogo.

A Tabela 4 traz o resultado da avaliação dos alunos através do formulário preenchido, bem como as perguntas com as quais foram solicitados a avaliar a proposta. Participaram do projeto 72 alunos de três turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, destes, 67 responderam ao formulário de avaliação.

Tabela 4 – Resultado da avaliação pelos alunos. Fonte: dados do formulário

Perguntas	Percentual/quantidade de respostas
Você gostou de ler "O Espelho dos Nomes"?	Adorei – 63% Gostei – 21% Mais ou menos – 9% Não gostei – 4% Detestei – 3%
Fazer o trabalho de leitura desta forma diferente foi: * nesta questão os alunos puderam marcar mais de uma resposta, portanto não colocamos o percentual, mas a quantidade de alunos que marcaram cada opção	Fantástico – 46 Legal – 55 Desafiador – 61 Difícil, mas legal – 59 Muito complicado – 23 Nem legal, nem chato – 9 Muito chato – 2
Você acha que fazer o trabalho desta forma ajudou a entender melhor o livro?	Sim, com certeza – 88% Sim, um pouco – 8% Não ajudou – 2% Foi pior assim – 2%
O fato de ter níveis, missões e pontuação: * nesta questão os alunos puderam marcar mais de uma resposta, portanto não colocamos o percentual, mas a quantidade de alunos que marcaram cada opção	Me motivou para ler o livro – 59 Ajudou a entender melhor a história porque ia lendo por capítulos – 48 Me motivou a querer fazer as tarefas para ganhar os pontos – 61 Não me motivou em nada porque não gosto de ler – 6 Me motivou e, mesmo não gostando de ler, achei bem legal – 23 Fiquei muito estressado para cumprir as missões – 31 Apreendi novos recursos computacionais ao fazer as missões – 54 Achei que não mudou nada fazer o trabalho desta forma – 2

Como se pode ver, os resultados da avaliação indicam que a escolha pela gamificação atingiu seu objetivo. Pela avaliação dos alunos a atividade foi bastante satisfatória e contribuiu

de maneira significativa para o processo de leitura e construção de competências leitoras. Interessante verificar que a grande maioria considerou a atividade desafiadora e, ao serem questionados sobre essa resposta, disseram que esse foi mais um dos elementos motivadores para ler e cumprir todas as missões: o desafio. Outro aspecto a observar é que, como em qualquer atividade, a motivação e o desafio não atingiram a todos os alunos, alguns, explicitamente não gostaram de realizar a atividade desta forma.

Para reforçar o retorno positivo e crítico dos alunos na avaliação da atividade ao final da leitura, apresentam-se alguns comentários colocados na questão aberta do questionário:

[1] Esse livro, mesmo sendo um pouco complicado, é legal de ler. O livro tem várias aventuras que deixam ele divertido. Ele nos mostra coisas interessantes sobre a nossa língua! Esse método de fazer toda semana uma missão sobre o capítulo é muito bom e nos incentiva a ler com mais atenção, eu gostei muito.

[2] Na minha opinião, o livro foi meio entediante, mas da forma que fizemos foi mais legal e desafiador pois tínhamos que ler para conseguir completar as missões e ganhar pontos.

[3] Achei uma experiência legal e diferente, muito desafiadora, e na minha opinião o fato de valer pontos nos motiva mais a fazer as missões.

[4] Achei bem legal o livro e a atividade, porem fiquei um pouco confusa com as datas por ser no Classroom, como já disse eu gostei muito da ativada, mas eu acho que teria preferido se tivéssemos feito em aula, ou como tema em papel, acho que eu teria conseguido me organizar melhor. Mas aprendi muito, e vou tentar me acostumar a fazer as atividades no classroom, porque com essas atividades vi que ele pode ser um ótimo recurso.

Analisando as respostas abertas dos alunos, novamente pode-se observar a menção ao desafio e o incentivo que esta forma de trabalho traz. No entanto um outro aspecto ficou bastante evidente em vários comentários (aqui exemplificados em 4): a dificuldade ou a insatisfação ao trabalhar com o classroom, pois os alunos, apesar de serem nativos digitais, não consideram os recursos computacionais adequados para desenvolver atividades de escola; acham que estes devam ser usados somente para recreação. Vários colocaram que acharam a ideia do jogo “legal”, mas teriam preferido se fosse no papel e em sala de aula. Esse aspecto levanta uma questão para ser analisada em propostas futuras, pois os alunos, evidentemente gostaram da proposta gamificada, mas não do meio pelo qual ela se deu.

Além desta missão final, também realizamos uma roda de conversa na qual cada aluno teve oportunidade de comentar sobre seus sentimentos e dificuldades (ou não) no decorrer do jogo. Encerramos o debate retomando o que havia sido conversado no início da proposta, quando estabelecemos hipóteses sobre o conteúdo do livro. Neste momento final, refletimos se nossas hipóteses iniciais se confirmaram ou não e qual foi o sentimento em relação ao livro. Os alunos também tiveram a oportunidade de comentar sobre o que entenderam da obra. Os grupos vencedores do jogo foram premiados com livros e todos os participantes receberam balinhas.

Todo o trabalho desenvolvido nesse projeto usou diferentes tecnologias, mas isso não impede que a proposta seja realizada sem o uso de dispositivos eletrônicos. A gamificação envolve o uso de mecânicas e dinâmicas de jogos e pode ser feita totalmente sem o uso de

tecnologia, o principal é usar o paradigma e a metodologia diferentes para o desenvolvimento das propostas.

5 Considerações finais

Com este projeto os alunos aprenderam muito, mas especialmente que a linguagem é maravilhosa e nos permite diferentes olhares, construções e saberes; que não há uma única forma de produzir sentido ao que se lê e que nossa vivência e conhecimento de mundo são fundamentais para a compreensão da leitura.

Aprenderam que as palavras podem provocar sentidos, podem ter diferentes significados; que podemos usar as palavras para provocar sentidos e despertar diferentes sensações nos leitores. Descobriram que a literatura de qualidade sempre deixa algo em nós que provoca diferentes sentimentos em cada um que a lê. Tiveram a oportunidade de trocar ideias com seus colegas aprendendo a ouvir e ser ouvido, respeitar as opiniões diferentes e trabalhar de forma cooperativa para que todos tivessem um bom resultado. E, junto com tudo isso, aprenderam conteúdos de língua portuguesa de forma lúdica e sem cobranças através de exercícios. Com a leitura do livro compreenderam muito bem os conceitos de sinonímia, antonímia e meronímia, por exemplo.

Os alunos gostaram muito de fazer a leitura do livro em forma de jogo e os comentários sobre essa proposta foram muito satisfatórios, conforme vimos na seção anterior. Alguns até disseram que este havia sido o melhor livro que já tinham lido na sua vida, pois a proposta foi muito envolvente.

Outro aspecto de muita aprendizagem foi o uso da tecnologia. Os alunos aprenderam sozinhos a buscar e utilizar diferentes aplicativos e ferramentas, sempre ajudando uns aos outros para conseguirem cumprir as missões.

O ponto que fica para uma reflexão futura é: por que vários alunos gostaram da proposta e da leitura, mas prefeririam fazer as atividades em outro meio que não o eletrônico? Uma possível resposta para esta indagação seria o fato de eles considerarem o e-mail obsoleto e, em função de termos escolhido o Classroom, todas as tarefas e atividades são enviadas por e-mail. Talvez, se a escolha fosse outra, e as missões enviadas de outra forma, os alunos considerassem mais fácil o acesso.

Uma possível solução para o problema apresentado acima, seria desenvolver um jogo interativo para dispositivos móveis no qual os níveis e missões fossem interdependentes, ou seja, para passar de nível seria necessário cumprir todas as missões. Desta forma, cada um seguiria o jogo e a leitura a seu tempo, tendo a oportunidade de refletir e construir a sua vivência e aprendizagem. Fica aqui um desafio para um trabalho futuro!

Reitero o fato de que o uso da tecnologia (de forma bastante intensa neste projeto) não inviabiliza sua reprodução em um ambiente sem internet ou dispositivos móveis, pois a ideia central de gamificação com uso de fases e missões pode ser mantida.

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 15 de Outubro de 2017

Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018

Carolina Müller

Doutora em Linguística Aplicada. Professora de Língua Portuguesa na IENH – Instituição Evangélica de Novo Hamburgo (Faculdade IENH) – Rio Grande do Sul - Brasil, muller.carolina@ymail.com

Referências

ALVES, L. R., MINHO, M. R., & DINIZ, M. V. Gamificação: diálogos com a educação. In: *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, 74-97.

CAFIERO, D. Letramento e leitura: formando leitores críticos. Língua Portuguesa: ensino fundamental. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010, 85-106.

FARDO, Marcelo Luís. A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. Dissertação de mestrado. 2014. Disponível em <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/457>. Acesso em 19/09/2016.

FILLMORE, C. Frame Semantics. In: The Linguistic Society of Korea. Linguistic in the Morning Calm, Seoul, Hansinh Publishing Co. 1982.

FNLIJ. (2008) Nos caminhos da literatura. São Paulo: Peirópolis.

GRAVES, Michel; GRAVES, Bonnie. The scaffolded Reading experience: a flexible framework for helping students get the most out of text. Reading. V. 29, n1, p. 29-34. Apr. 1995.

HUIZINGA, J. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 1980.

HUNT, P. Crítica, teoria e literatura infantil. São Paulo: CosacNaify. 2010.

KAPP, K. M. The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. John Wiley & Sons. 2012.

KLEIMAN, A. Texto e leitor: aspectos cognitivos da leitura. 14ª edição. Pontes. 2011.

KLEIMAN, Angela B. MORAES, Sílvia E. Leitura e interdisciplinaridade. Mercado das Letras, 1999.

KOCH, I.; ELIAS, V. Ler e compreender: os sentidos do texto. São Paulo: Contexto. 2006

MARCUSCHI, L. A., & XAVIER, A. C. Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção de sentido (Vol. 1). Lucerna. 2004.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants part 1. On the horizon, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

SARAIVA, Juracy Assmann; MÜGGE, Ernani. Literatura na escola: propostas para o ensino fundamental. Artmed Editora, 2009.

SCHLEMMER, E. Gamificação em espaços de convivência híbridos e multimodais: design e cognição em discussão. Revista da FAEBA-Educação e Contemporaneidade, 23(42). 2014.

SCHLEMMER, E. e LOPES, D. Avaliação da aprendizagem em processos gamificados: desafios para apropriação do método cartográfico. In: Jogos Digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências. ALVES, Lynn; COUTINHO, Isa de Jesus (Orgs). Campinas – SP: Papirus, 2016, 179-208.

SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. *Educação & Sociedade*, 23(81). 2002.

THIEBES, S., LINS, S., & BASTEN, D. Gamifying information systems-a synthesis of gamification mechanics and dynamics. 2014

ZICHERMANN, G.; LINDER, J. Game-based marketing : inspire customer loyalty through rewards, challenges, and contests. Wiley. 2010.

Análise do modelo “Visão do Estudante” de avaliação de jogos sérios digitais

Analysis of the “Student Vision” model for the evaluation of digital serious games

ALIANE LOUREIRO KRASSMANN

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto Federal Farroupilha

ANDRESSA FALCADE

Universidade Federal de Santa Maria

LUCIANA NEVES NUNES

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ROSECLEA DUARTE MEDINA

Universidade Federal de Santa Maria

Resumo: Este artigo apresenta uma análise do modelo de avaliação de jogos sérios digitais “Visão do Estudante”, que conta com a combinação de dois instrumentos, sendo o primeiro a adaptação de um questionário proposto por Savi (2011) e o segundo composto por itens de interação com base em princípios mencionados por Aarseth (2003). De forma a explorar o modelo, dados de sua aplicação com uma amostra de 18 estudantes foram analisados, complementando-os com o uso de testes estatísticos. Como resultado, foram encontradas evidências da relação entre as percepções do estudante sobre aspectos motivacionais e sua opinião sobre a experiência de usuário, e observou-se diferenças significativas entre grupos em alguns aspectos avaliados, demonstrando a utilidade do modelo para analisar a aplicação de um jogo educacional.

Palavras-chave: Jogos sérios digitais. Modelo de avaliação. Visão do estudante.

Abstract: This article presents an analysis of the “Student Vision” evaluation model of digital serious games, which counts with the combination of two instruments, the first being the adaptation of a questionnaire proposed by Savi (2011) and the second being composed of interaction items based on principles mentioned by Aarseth (2003). In order to explore the model, data from its application with a sample of 18 students were analyzed, complementing them with the use of statistical tests. As a result, it was found evidence of the relationship between the student’s perceptions of motivational aspects and its opinion regarding the user experience, and it was observed significant differences among groups in some aspects evaluated, demonstrating the utility of the model to analyze the application of an educational game.

Keywords: Digital serious games. Evaluation model. Student’s vision.

KRASSMANN, Aliane, Loureiro; FALCADE, Andressa; NUNES, Luciana Neves; MEDINA, Roseclea Duarte. Análise do modelo “Visão do Estudante” de avaliação de jogos sérios digitais. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 49-64, set./dez. 2017.

1 Introdução

A crescente inserção das tecnologias digitais na sociedade traz a necessidade de exploração de novos recursos no aprendizado. Nesse sentido, jogos surgem como ferramentas computacionais que, segundo Limeira et al. (2015), contribuem no processo de construção de conhecimentos, ao envolver de forma ativa o aluno.

Salen e Zimmerman (2012, p. 96) definem um jogo como “um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica em um resultado quantificável”. McGonigal (2012) ressalta que jogos em geral oferecem recompensas de maneira pela qual a sociedade, muitas vezes, não consegue, pois ensinam, inspiram, envolvem e unem os seus usuários.

Na literatura, jogos usados no contexto educacional são denominados de várias formas, entre elas jogos educacionais e jogos sérios, que se referem a jogos cujo objetivo é o ensino-aprendizagem de algum conteúdo instrucional (SILVA, 2012). A nomenclatura Jogos Sérios Digitais (JSD) é adotada nesta pesquisa para se referir a um jogo digital com propósito educacional.

Klopfer, Osterweil e Salen (2009) destacam que quando JSD são incorporados em um contexto de sala de aula os professores precisam avaliar se os estudantes extraíram o suficiente desta experiência, salientando que esta avaliação geralmente não fará sentido por meio de modelos tradicionais. Portanto, métodos alternativos devem ser considerados, como ensaios, apresentações e portfólios, que permitam que os alunos demonstrem resultados que não apareceriam em exames convencionais.

Entretanto, conforme argumenta Savi (2011), realizar avaliações de JSD não é uma tarefa trivial, e a literatura carece de modelos especificamente voltados a este tipo de material instrucional.

Frente a este impasse, esta pesquisa apresenta um modelo avaliativo de JSD, elaborado inicialmente visando analisar o JASPION, um acrônimo para Jogo Sério Ubíquo Integrado a Mundo Virtual OpenSim para o Ensino de Redes de Computadores, voltado ao contexto da educação superior em Ciência da Computação (KRASSMANN et al., 2015a). O modelo é denominado Visão do Estudante, pois foca na percepção do público-alvo quanto à abordagem, referenciando-se principalmente nos trabalhos de Savi (2011) e Aarseth (2003).

No artigo de Krassmann et al. (2017b), dados da aplicação de um experimento utilizando o modelo mencionado foram analisados, considerando uma amostra de conveniência composta por 18 estudantes de cursos de graduação e pós-graduação da área de Ciência da Computação da própria universidade onde se realizou o estudo. Contudo, trata-se de uma análise superficial em termos estatísticos, pois considerou apenas medidas de média e porcentagem, em uma estatística descritiva.

Sendo assim, este trabalho se propõe a fazer uma análise mais aprofundada deste conjunto de dados, através de estatística inferencial. A partir do modelo Visão do Estudante, elencou-se as seguintes questões de pesquisa (QP) inéditas para investigação:

- **QP1.** Estudantes mais motivados também obtiveram uma melhor experiência de usuário?
- **QP2.** Estudantes que jogaram por mais tempo mostraram-se mais motivados e obtiveram uma melhor experiência de usuário?
- **QP3.** Estudantes que visualizaram recursos de apoio por mais tempo mostraram-se mais motivados e obtiveram uma melhor experiência de usuário?
- **QP4.** Estudantes com um melhor aproveitamento no jogo mostraram-se mais motivados e obtiveram uma melhor experiência de usuário?
- **QP5.** Estudantes com um melhor aproveitamento no jogo visualizaram recursos de apoio por mais tempo?

Esta pesquisa é uma versão estendida do artigo de Krassmann et al. (2017a), e está estruturada da seguinte forma: trabalhos relacionados são apresentados na seção 2; o modelo Visão do Estudante é introduzido na seção 3; a seção 4 é destinada ao método de pesquisa; na seção 5 é realizada a análise e discussão dos resultados, finalizando na seção 6 com as conclusões.

2 Trabalhos Relacionados

Buscando uma visão mais ampla sobre avaliações de JSD, Krassmann et al. (2015b) realizaram um Mapeamento Sistemático (MS) analisando um montante de 2.174 publicações oriundas de diversas bases eletrônicas, revelando apenas 10 artigos com abordagens práticas de JSD que avaliaram sua influência em estudantes do ensino superior em Ciência da Computação. Os autores categorizaram os trabalhos extraídos em dois focos de avaliação, que são abaixo resumidos de acordo com algumas de suas referências.

1. Análise de avanços cognitivos (Visão Pedagógica): busca representar a aprendizagem decorrida com a abordagem, observando parâmetros antes e depois do uso do jogo, pretendendo verificar sua influência enquanto ferramenta pedagógica (ZHANG; CALDWELL; SMITH, 2013) (RAMAN; LAL; ACHUTHAN, 2014) (POTTER et al., 2014).

2. Análise de aceitabilidade da abordagem (Visão do Estudante): busca representar a opinião do estudante frente ao jogo e à abordagem aplicada, ou seja, analisar seu impacto junto aos usuários (RODRÍGUEZ-CEREZO et al., 2014) (ADAMO-VILLANI; HALEY-HERMIZ; CUTLER, 2013) (TERZIDOU et al., 2012).

Porém, observa-se que ao avaliar o foco 1 (Visão Pedagógica), usualmente por meio de pré e pós-testes, podem existir ameaças à validade, como salientam as pesquisas de Rausis e Soares (2011) e Savi (2011). A primeira destaca a falta de uma base sobre o conhecimento real dos alunos antes e depois da aplicação do jogo, o que segundo os autores não permite uma melhor comparação sobre as diferenças de resultados. “Há também o fato de o jogo ter sido executado com um pequeno conjunto de participantes, dentro do mesmo departamento, e pelo mesmo instrutor, reduzindo a possibilidade de generalizar os resultados obtidos” (RAUSIS; SOARES, 2011, p. 52). Já a segunda, destaca que a habilidade do professor que cria os prês e

pós-testes pode interferir na qualidade dos instrumentos e, por conseguinte, influenciar no resultado da medição. "Desvios nos resultados também podem ocorrer caso pré-teste e pós-teste sejam muito parecidos" (SAVI, 2011, p. 201).

Assim, visando tornar a avaliação mais acurada e eficiente, optou-se por aderir somente ao segundo foco de avaliação mais utilizado nas pesquisas relacionadas: **2 – Análise de aceitabilidade da abordagem (Visão do Estudante)**. Com este foco pretende-se mapear indícios de motivação nos usuários derivados da abordagem de JSD, partindo-se da premissa de que "não basta que um jogo seja didaticamente adequado e promova a aprendizagem, ele também precisa ser capaz de motivar os alunos a estudarem e proporcionar uma boa experiência" (SAVI 2011, p. 100).

Esta pesquisa inspira-se principalmente no modelo de avaliação de JSD proposto por Savi et al. (2010; 2011) e Savi (2011), pretendendo expandi-lo e adaptá-lo para uma versão mais prática, mas baseando-se nos mesmos princípios dos autores, que procuraram avaliar se um jogo: (a) consegue motivar os estudantes a utilizarem o recurso como material de aprendizagem; (b) proporciona uma boa experiência nos usuários; (c) gera uma percepção de utilidade educacional entre seus usuários.

O modelo de Savi et al. (2010; 2011) e Savi (2011) consiste de um questionário composto por 29 questões fechadas, que utilizam como parâmetro de resposta a escala Likert de cinco pontos: (1) Discordo Totalmente, (2) Discordo Parcialmente, (3) Neutro, (4) Concordo Parcialmente e (5) Concordo Totalmente. O questionário é dividido em três subcomponentes, que são a seguir sucintamente apresentados.

Subcomponente 1: Motivação

Segundo Savi e Ulbricht (2008) existe uma expectativa de que um jogo educacional seja capaz de motivar a aprendizagem dos alunos, ou seja, de que a motivação deve ser um componente intrínseco aos jogos. Göbel et al. (2010) complementam que a motivação para aprender é proporcional à diversão do jogo.

O subcomponente Motivação é composto pelas quatro dimensões do modelo ARCS (KELLER, 1987): atenção, relevância, confiança e satisfação, que de acordo com Savi (2011) permitem avaliar se o jogo captura a atenção dos alunos, mostra a relevância do objeto de aprendizagem e motiva-os a usar o conhecimento aprendido. Representa 10 questões fechadas no questionário.

Subcomponente 2: Experiência do Usuário

Pretende avaliar se o jogo promove uma experiência agradável ao deixar os alunos à vontade, facilitando o processo de aprendizagem (SAVI, 2011). É fortemente baseado no modelo EGameFlow (FU; SU; YU, 2009), que se trata de um derivado do GameFlow. Este, por sua vez, foi criado por Sweetser e Wyeth (2005), que identificaram oito elementos centrais do prazer em jogos: concentração, desafio, habilidades, controle, metas claras, feedback, imersão e interação social. Já o EGameFlow (FU; SU; YU, 2009) é focado em jogos digitais e traz seis elementos, em vez dos oito iniciais do GameFlow, subtraindo deste os elementos

concentração, habilidades e metas claras, e acrescentando o elemento diversão. Deste subcomponente 19 questões fechadas são acrescidas ao questionário.

Subcomponente 3: Aprendizagem

No estudo de Savi (2011) o subcomponente Aprendizagem é composto por cinco dimensões, sendo elas os três primeiros níveis da Taxonomia de Bloom (1956) (conhecimento, compreensão e aplicação) e duas dimensões com as variáveis “aprendizagem de curto termo” e “aprendizagem de longo termo”, com base no modelo de avaliação de Sindre e Moody (2003). Três questões fechadas extraem-se deste subcomponente para o questionário.

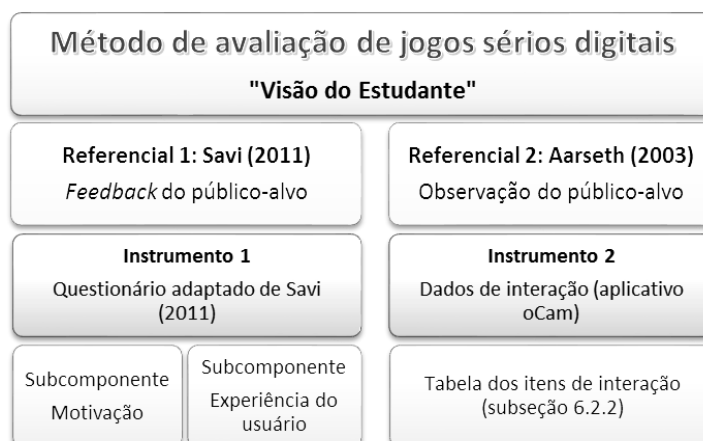
Apesar de o modelo de Savi et al. (2010; 2011) e Savi (2011) continuar em aperfeiçoamento e evolução, sendo atualmente denominado MEEGA+ (*Model for the Evaluation of Educational Games*) (PETRI et al., 2017), observa-se que o mesmo não realiza uma análise objetiva e prática da interação do jogador, sendo fortemente baseado no auto-relato do estudante (opinativo/subjetivo).

Portanto, o modelo Visão do Estudante diferencia-se por propor uma abordagem híbrida, que considera não apenas o feedback do estudante ao responder questões subjetivas, mas também analisa dados objetivos da sua interação com o jogo. Parte-se do pressuposto de que nem sempre usuários conseguem expressar ou descrever sua experiência com o uso de um sistema (PRATES; BARBOSA, 2003). Também traz como diferencial o escopo relacionado especificamente à percepção do jogador, sem considerar diretamente o aspecto da aprendizagem.

3 Modelo Visão do Estudante de avaliação de JSD

Com o objetivo de apresentar o modelo Visão do Estudante, a Figura 1 ilustra os instrumentos utilizados, bem como seu embasamento teórico e a esquematização de seus componentes.

Figura 1 - Referenciais e instrumentos utilizados no modelo Visão do Estudante



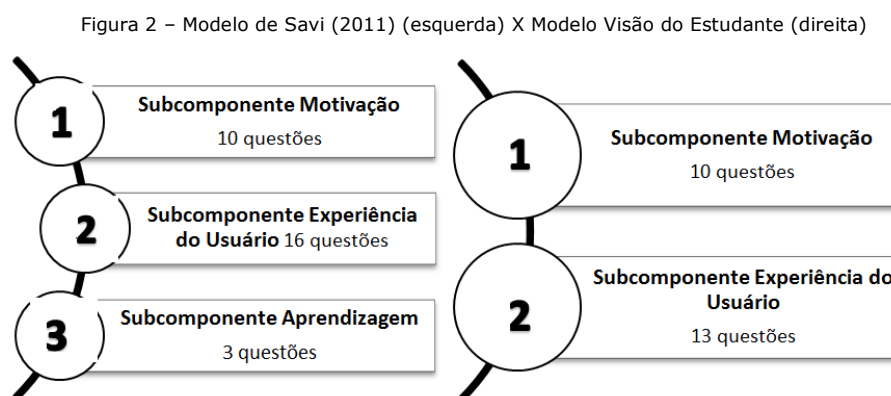
Fonte: Krassmann et al. (2017a).

A combinação de dois instrumentos permite realizar a triangulação dos resultados, definida por Laguarta et al. (2007, p. 03) como “o emprego de múltiplas fontes de dados, observadores, métodos ou teorias na investigação de um mesmo fenômeno, apoiando um achado com a ajuda de outros”. A seguir são apresentados os dois instrumentos principais que compõem o modelo Visão do Estudante.

3.1 Instrumento 1 - Questionário

Este instrumento foi obtido por meio de uma adaptação do modelo proposto por Savi et al. (2010; 2011) e Savi (2011), utilizando-se somente seus dois primeiros subcomponentes, devido à aprendizagem não ser o foco da avaliação pelas razões destacadas na seção 2, que envolvem a dificuldade e subjetividade em avaliá-la.

Na Figura 2 é possível observar um comparativo entre os subcomponentes e o número de questões correspondentes à proposta de Savi (2011) *versus* a adaptação realizada para o modelo Visão do Estudante.



Fonte: Krassmann et al. (2017a).

Como é possível observar na Figura 2, além de subtraído o subcomponente Aprendizagem, foram retiradas as três questões do subcomponente Experiência do Usuário que correspondem à avaliação da interação social, em razão do modelo proposto considerar apenas a interação do próprio usuário com o jogo.

Dessa forma, o Instrumento 1 do modelo Visão do Estudante é composto por 23 questões fechadas. As questões Q1 a Q10 referem-se ao subcomponente Motivação, e Q11 a Q23 ao subcomponente Experiência do Usuário. O teor das questões pode ser visualizado nos trabalhos de Savi et al. (2010; 2011), Savi (2011) e Petri et al. (2017).

3.2 Instrumento 2 – Dados de interação

Este instrumento se trata de uma análise do(s) percurso(s) do usuário dentro do ambiente enquanto jogador, visando verificar dados de sua interação com o JSD. Foi concebido no intuito

de obter indícios que possam embasar os resultados deste tipo de abordagem como ferramenta pedagógica, complementando e permitindo fazer triangulações com dados do Instrumento 1.

Segundo Aarseth (2003), existem três principais formas de adquirir conhecimento sobre um jogo: (a) estudar design, regras e mecânica do mesmo; (b) observar os usuários jogarem e ler os seus relatórios e comentários; (c) o próprio pesquisador jogar, o que segundo o autor é a melhor via, especialmente se combinada ou reforçada pelas outras duas.

Nesse sentido, atendendo ao item (b), visando observar o comportamento dos usuários no jogo, tendo em vista que seus comentários já são obtidos pelo Instrumento 1, de forma transparente é feita a captura e gravação audiovisual da tela dos computadores usados no experimento, utilizando para isso o aplicativo gratuito oCam⁴. Assim, é armazenada toda a interação do estudante com o jogo, de forma a possibilitar a posterior análise dos dados, conforme itens elencados no Quadro 1. Para fins de melhor apresentação, os itens foram agrupados em quatro categorias de acordo com a similaridade das atividades, sendo: dados gerais, pré-jogo, jogo e visualização de recursos.

Quadro 1 – Itens de análise de interação do estudante com o JSD (Instrumento 2)

Item	Dado/Atividade
Dados gerais	
1	Tempo total da abordagem
2	Quantidade de tentativas
3	Média de tempo por tentativa
Pré-jogo	
4	Tempo de reconhecimento e ambientação no jogo (introdução)
5	Tempo respondendo o questionário inicial (perfil de jogabilidade)
Jogo	
6	Quantidade de fases jogadas
7	Quantidade de fases concluídas
8	Tempo total gasto com as fases
9	Média de tempo em cada fase
10	Quantidade de respostas incorretas
Visualização de recursos	
11	Quantidade de materiais de apoio ao jogo acessados
12	Tempo total visualizando materiais de apoio ao jogo
13	Média de tempo visualizando cada material de apoio ao jogo
14	Quantidade de materiais didáticos de apoio às fases acessadas
15	Tempo total visualizando materiais didáticos de apoio
16	Média de tempo visualizando cada material didático de apoio

Fonte: Krassmann et al. (2017a).

Para composição do Quadro 1 com os 16 itens de análise de interação (Instrumento 2), foram tomados como referência alguns exemplos de técnicas de observação e métricas utilizadas em testes de usabilidade da área de Interação Humano-Computador (IHC), como

⁴ Disponível em: http://ohsoft.net/en/product_ocam.php

tempo total e médio para executar tarefas, número de erros e acertos e persistência após o erro (PRATES; BARBOSA, 2003).

Com os dados obtidos via Instrumento 2, busca-se encontrar padrões e estabelecer relações que possam levar à identificação de fatores motivacionais nos estudantes (buscaram fontes de conhecimento extra no decorrer do jogo, por exemplo, pela quantidade de materiais didáticos de apoio acessados ou tempo investido nesta ação), originados devido à ou por meio da abordagem JSD.

Vale esclarecer do que se trata alguns itens do Quadro 1. O item 2 se refere ao número de vezes que o usuário reiniciou o jogo após perder as suas “vidas” (chances) no jogo. O item 5 corresponde a um questionário elaborado para coletar informações dos estudantes, como preferências de estilo cognitivo e nível de conhecimento na área do jogo, que pode ser substituído por outro tipo de diagnóstico que melhor dê suporte à abordagem proposta. Além disso, há uma diferença entre os itens 11 e 14 (materiais de apoio e materiais didáticos de apoio). O item 11 se refere a materiais voltados ao entendimento das instruções e regras do jogo, servindo para contextualizar e orientar o estudante no ambiente. Já o item 14 está associado às leituras complementares, ou seja, recursos didáticos com conteúdos inerentes às fases, dispostos para auxiliar na sua resolução.

4 Método de pesquisa

Visando explorar o modelo Visão do Estudante, dados de sua aplicação com uma amostra de 18 estudantes foram considerados (KRASSMANN et al., 2017b). Para realizar a análise estatística, primeiramente foi avaliada a suposição de normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk, o qual indicou que as variáveis deste estudo não seguem distribuição normal. Portanto, se optou por se realizar testes não-paramétricos que não fazem suposições quanto a distribuição da variável na população (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

Os testes não paramétricos utilizados foram o de Mann-Whitney para comparação de amostras independentes e análise de correlação de Spearman. A análise estatística foi efetuada no software IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Versão 18. Para as decisões dos testes considerou-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

O teste Mann-Whitney faz a comparação entre dois grupos (amostras independentes). Sendo assim, a fim de possibilitar o agrupamento dos sujeitos utilizando dados do Instrumento 2, foram criadas duas variáveis categóricas ordinais. Uma delas foi denominada “tempo de jogo” que leva em conta o valor do item 1 do Quadro 1, e a outra, denominada “tempo de visualização de recursos”, considera a soma dos valores dos itens 12 e 15. A Tabela 1 exibe os pontos de corte estabelecidos para as duas novas variáveis.

Tabela 1 - Variáveis categóricas ordinais das medidas de tempo do Instrumento 2

Tempo de jogo		Tempo de visualização de recursos	
~20min	1	1	~40seg
21 ~ 30min	2	2	41~50seg
31 ~ 50min	3	3	51~60seg
51 ~ 60min	4	4	61~70seg
61min~	5	5	70seg~

Fonte: dados da pesquisa (elaborado pelos autores).

Além disso, a partir da ideia de escalas de Likert, foram geradas duas variáveis novas, referentes à soma dos escores dos itens de cada um dos subcomponentes do Instrumento 1. A soma dos itens Q1 a Q10 reflete a motivação do usuário (SOMA_MOT), contendo valores que poderiam ir de 10 ao 50, e a soma dos itens Q11 a Q23 indica a experiência do usuário (SOMA_EXPER), contendo valores que poderiam ir de 13 a 65.

Os estudantes também foram classificados quanto ao aproveitamento no jogo, sendo 100% os indivíduos que concluíram a mesma quantidade de fases que jogaram, e < 100% os que concluíram uma fase a menos do que jogaram (desistiram na última fase em que estavam).

Dessa forma, os dados considerados para os testes estatísticos podem ser visualizados na Tabela 2, contendo dois itens obtidos via Instrumento 1 (I1) e três itens via Instrumento 2 (I2).

Tabela 2 - Dados utilizados nos testes estatísticos

Usuário	SOMA_MOT (I1)	SOMA_EXPER (I1)	Tempo de jogo (I2)	Tempo de visualização de recursos (I2)	Aproveitamento no jogo (I2)
1	39	53	0:33:20	0:00:48	100%
2	40	52	0:29:00	0:00:43	100%
3	49	60	0:45:40	0:00:57	100%
4	48	61	0:37:10	0:01:00	100%
5	26	45	0:27:00	0:00:47	< 100%
6	42	55	0:56:00	0:01:02	100%
7	39	48	1:08:20	0:00:45	100%
8	46	48	0:56:40	0:01:05	100%
9	46	59	0:50:50	0:00:37	< 100%
10	45	55	0:41:20	0:00:32	100%
11	41	55	1:05:25	0:01:42	100%
12	42	55	0:46:30	0:00:44	< 100%
13	43	57	0:44:00	0:01:01	< 100%
14	42	55	1:07:32	0:01:05	100%
15	42	54	0:31:10	0:00:35	< 100%
16	50	64	0:38:00	0:01:06	< 100%
17	44	63	0:49:00	0:01:28	< 100%
18	45	59	0:44:45	0:00:56	< 100%

Fonte: dados da pesquisa (elaborado pelos autores).

Diante da apresentação do método de pesquisa adotado e dos dados utilizados para realização dos testes estatísticos, na seção seguinte é realizada a análise e discussão dos resultados encontrados.

5 Análise e discussão dos resultados

Nesta seção os resultados da pesquisa são apresentados, na tentativa de responder as questões de pesquisa (QP) elencadas na Introdução.

Para investigar se os índices de motivação apresentados pelos estudantes estão relacionados com sua experiência de usuário (QP1), realizou-se a análise de correlação de Spearman para as variáveis SOMA_MOT e SOMA_EXPER. Como pode ser visualizado na Tabela 3, o valor obtido do coeficiente foi 0,755 ($p < 0,001$), o que indica uma relação positiva significativa entre as duas variáveis (quanto maior o valor SOMA_MOT, maior o valor SOMA_EXPER).

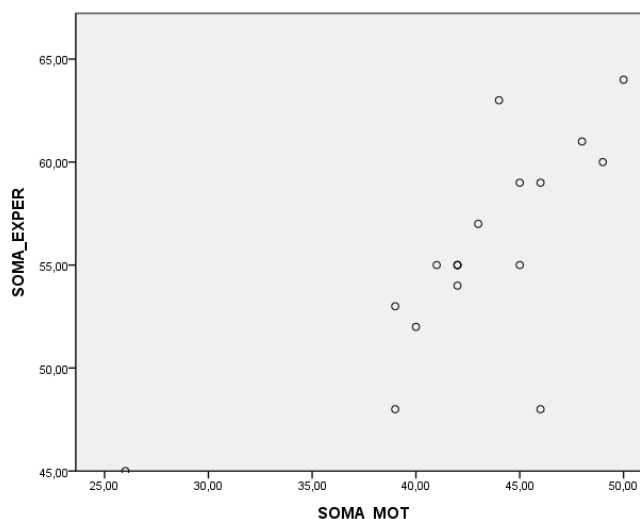
Tabela 3 – Correlação entre os subcomponentes Motivação e Experiência do Usuário

Correlação de Spearman		SOMA_EXPER
SOMA_MOT	Coeficiente de correlação	0,755
	p	<0,001
	n	18

Fonte: dados da pesquisa (elaborado pelos autores).

Para enfatizar a relação positiva existente entre as variáveis, o diagrama de dispersão (Gráfico 1) mostra que, desconsiderando algumas exceções, quanto maior foi o valor SOMA_MOT do usuário, maior também foi o valor SOMA_EXPER.

Gráfico 1 – Dispersão das variáveis SOMA_MOT e SOMA_EXPER, indicando correlação positiva



Fonte: dados da pesquisa (elaborado pelos autores).

Os resultados obtidos para a QP1 permitem aceitar a hipótese de que estudantes mais motivados também obtiveram uma melhor experiência de usuário. Ou seja, os indivíduos com

uma impressão mais positiva quando inquiridos sobre aspectos motivacionais também se manifestaram mais positivamente nos itens que avaliaram sua experiência no jogo.

Na investigação da QP2, o teste de correlação de Spearman considerando os tempos literais não relevou correlação entre as variáveis “tempo de jogo”, SOMA_MOT e SOMA_EXPER. Para o teste Mann-Whitney, os indivíduos foram agrupados conforme Tabela 1, sendo o grupo Tempo de Jogo Maior (n=6) composto por usuários que se enquadraram na categoria ≥ 4 (51 min), e Tempo de Jogo Menor (n=12) para a categoria < 4 . Da mesma forma, não foi constatada a existência de diferença significativa entre os grupos.

Os resultados encontrados para a QP2 não permitem inferir se o tempo de jogo foi um fator diferencial na avaliação (percepção) do usuário. Entretanto, ao se comparar os grupos com cada um dos 23 itens do Instrumento 1, o teste Mann-Whitney revelou diferença significativa na Q15 ($p=0,006$), que questiona se o usuário considera que o jogo evoluiu em um ritmo adequado e não ficou monótono. Neste caso, é possível comprovar que estudantes que jogaram por **menos tempo** perceberam que o jogo evoluiu em um **ritmo melhor** (mediana 4 versus mediana 5).

Buscando investigar a QP3, foi calculado o coeficiente de correlação de Spearman, considerando os tempos literais de visualização de recursos e as variáveis SOMA_MOT e SOMA_EXPER. Entretanto, os resultados não mostraram a existência de correlação significativa entre as variáveis, o que não permite diagnosticar se a duração da interação do estudante com os recursos disponíveis no jogo, como leituras complementares e materiais instrucionais, foi um fator que influenciou significativamente na sua avaliação (percepção). Porém, ao se comparar os grupos Tempo de Visualização Maior, para aqueles na categoria ≥ 4 (n=7), e Tempo de Visualização Menor, para indivíduos enquadrados na categoria < 4 (n=11) no teste Mann-Whitney, com cada um dos 23 itens do Instrumento 1, observou-se diferença significativa na Q1 ($p=0,044$). A Q1 se refere à atratividade do design do jogo, e neste caso, o grupo que visualizou recursos por mais tempo atribuiu as maiores pontuações (mediana 5 versus mediana 4). Assim, pode-se concluir que a percepção do design (a aparência da interface) como mais agradável e atrativa pode ter sido um diferencial para o estudante destinar mais tempo na visualização dos materiais de apoio disponíveis no jogo, e vice-versa.

Para investigação da QP4, o aproveitamento no jogo foi utilizado como critério de agrupamento (100% e $< 100\%$). Na aplicação de ambos os testes não foi obtida diferença significativa quando consideradas as variáveis SOMA_MOT e SOMA_EXPER, impedindo constatar se um melhor aproveitamento no jogo foi um fator que influenciou a percepção do estudante de forma geral e vice-versa. Apesar disso, ao se considerar cada um dos 23 itens do Instrumento 1 novamente ocorreu diferença significativa na Q15 no teste Mann-Whitney ($p=0,018$). Neste caso, este resultado permite comprovar que o grupo que obteve 100% de aproveitamento no jogo acabou por percebê-lo como mais monótono (mediana 4 versus mediana 5). Ou seja, de forma complementar, constatou-se que o ritmo de jogo pareceu

melhor para aqueles que ficaram com fases pendentes (desistiram do jogo sem concluir a última fase em andamento).

De maneira semelhante, para investigar a QP5 também se considerou os grupos de aproveitamento no jogo (100% e < 100%), em comparação com os tempos de visualização de recursos. Não foi observada a existência de diferença significativa, tanto no teste Spearman utilizando os tempos literais de visualização de recursos, quanto no teste Mann-Whitney utilizando os grupos Tempo de Visualização Maior (categoria ≥ 4), e Tempo de Visualização Menor (categoria < 4), impedindo comprovar se o aproveitamento no jogo foi influenciado (e vice-versa) pelo tempo que o estudante destinou à visualização desses materiais de apoio. Sendo assim, não foi possível constatar se este tempo acarretou diretamente em um melhor ou pior aproveitamento (sucesso) do estudante no jogo.

6 Conclusões

O modelo Visão do Estudante apresentado neste artigo visa contribuir com a lacuna de modelos avaliativos de JSD, indicando um método que pode ampliar a análise de resultados derivados dessas abordagens, potencializando e estimulando seu uso enquanto ferramenta educacional. O modelo é considerado híbrido, pois faz a combinação de dois instrumentos de abordagens diferentes: subjetiva, baseada no auto-relato, por meio de uma adaptação do modelo de Savi et al. (2010; 2011), Savi (2011) e Petri et al. (2017); e objetiva, baseada na análise da interação direta do usuário, com a utilização de técnicas de observação de IHC e princípios mencionados por Aarseth (2003).

Para ilustrar na prática a aplicabilidade e utilidade do modelo, dados provenientes de um experimento com 18 estudantes da área de Ciência da Computação foram utilizados (KRASSMANN et al., 2017b), elencando-se cinco questões de pesquisa inéditas para investigação. A aplicação de testes estatísticos permitiu uma análise mais aprofundada e acurada dos dados. Respondendo às questões de pesquisa, os resultados são a seguir sintetizados.

- **QP1. Estudantes mais motivados também obtiveram uma melhor experiência de usuário? Sim.** Revelou-se que a percepção acerca de aspectos que visam medir a motivação pode impactar na impressão do estudante sobre sua experiência enquanto jogador em um jogo educacional, corroborando com pesquisas que ressaltam a influência do aspecto motivacional no interesse e desempenho (GRINBERG et al., 2014) (STEFAN; MOLDOVEANU, 2015). Especificamente, este resultado permite correlacionar os subcomponentes Motivação e Experiência do Usuário. Ou seja, é possível afirmar que quanto mais motivado estiver o estudante, melhor será sua experiência de usuário, destacando e incentivando abordagens que causem impacto na motivação para se obter um bom resultado com o público-alvo.

- **QP2. Estudantes que jogaram por mais tempo mostraram-se mais motivados e obtiveram uma melhor experiência de usuário? Não, porém...** observou-se que aqueles que jogaram por **menos tempo** perceberam que o jogo evoluiu em um ritmo melhor, indo em

consonância com pesquisas que destacam a importância da redução da carga cognitiva dos recursos educacionais (CLARK et al., 2011) (MAYER, 2002). Desse modo, é possível concluir que uma maior objetividade associada a um menor tempo despendido na atividade leva a uma melhor percepção sobre a evolução e o ritmo da abordagem, o que incentiva o uso de jogos e recursos mais sucintos, objetivos e curtos.

• **QP3. Estudantes que visualizaram recursos de apoio por mais tempo mostraram-se mais motivados e obtiveram uma melhor experiência de usuário? Não, porém...** identificou-se que a percepção do design, ou seja, da aparência da interface de jogo, pode ter sido um diferencial para o estudante destinar mais tempo na visualização dos recursos de apoio disponíveis, como materiais didáticos, tutoriais e leituras complementares, corroborando com pesquisas que destacam a importância do aspecto visual para aumentar o interesse do usuário (MAYER, 2002). Portanto, é mais um indício de que vale a pena o investimento no apelo sensorial dos materiais didáticos elaborados, para chamar a atenção do estudante e, por conseguinte, fazer com que despenda mais tempo no recurso. Pode-se relacionar a importância dos aspectos estéticos para fomentar o engajamento na cultura das gerações atuais, habituadas com jogos, filmes e sistemas com alta qualidade gráfica e auditiva, elevando suas expectativas quanto aos recursos digitais.

• **QP4. Estudantes com um melhor aproveitamento no jogo mostraram-se mais motivados e obtiveram uma melhor experiência de usuário? Não, porém...** notou-se que a percepção quanto ao ritmo de jogo foi melhor para o grupo com **menor aproveitamento** (desistiram do jogo com uma fase pendente), o que pode estar ligado à própria sensação de “incompletude”, do “desafio pendente” ou “não superado”, instigando o estudante a perceber o jogo como mais dinâmico. O mesmo ocorreu com aqueles que jogaram por menos tempo, conforme constado na investigação da QP2.

• **QP5. Estudantes com um melhor aproveitamento no jogo visualizaram recursos de apoio por mais tempo? Não.** Não foi possível relacionar estatisticamente o aproveitamento no jogo ao tempo que o aluno destinou à visualização de recursos de apoio. Isso reforça que outras questões, como o perfil ou o nível de conhecimento do jogador, podem estar relacionadas ao seu desempenho, ou que, por outro lado, os materiais didáticos disponibilizados como apoio no jogo não estavam adequados o suficiente para auxiliar o usuário a superar os desafios e melhorar seu aproveitamento.

Pode-se concluir que o modelo avaliativo proposto nesta pesquisa possibilita analisar com maior clareza o comportamento de usuários em uma abordagem de JSD. Por meio de instrumentos complementares, subjetivos (Instrumento 1) e objetivos (Instrumento 2), que permitem o cruzamento e a triangulação dos dados obtidos entre si, é possível investigar de fato, ou na prática, como ocorreu a interação do estudante com o jogo, permitindo a obtenção de resultados consistentes.

Entre as limitações da pesquisa está o tamanho da amostra (n=18), o que talvez tenha dificultado a obtenção de um maior número de diferenças estatísticas, e o tipo de amostragem

(de conveniência), o que ameaça a generalização dos resultados encontrados. Sendo assim, como trabalhos futuros sugere-se aplicar o modelo junto a um número maior de estudantes e em outras áreas de conhecimento, a fim de verificar potencialidades, fragilidades e melhorias necessárias. Além disso, pretende-se fazer do modelo um *framework* avaliativo, por meio de um sistema que possa automatizar a inserção dos dados e facilitar a obtenção dos resultados, para ficar à disposição para uso da comunidade acadêmica.

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 15 de Outubro de 2017

Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018

Aliane Loureiro Krassmann

Programa de Pós-Graduação em Informática da Educação (PPGIE) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS / Pró-Reitoria de Ensino - Instituto Federal Farroupilha, Brasil, alkrassmann@gmail.com

Andressa Falcade

Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Brasil, andressafalcade@gmail.com

Prof^a. Dr^a. Luciana Neves Nunes

Instituto de Matemática e Estatística, Departamento de Estatística, Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Brasil, lununes@mat.ufrgs.br

Prof^a. Dr^a. Roseclea Duarte Medina

Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPGCC) – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Brasil, roseclea.medina@gmail.com

Referências

AARSETH, E. Playing Research: Methodological approaches to game analysis. Game Approaches / Spil-veje. Papers from spilforskning.dk Conference, 2003.

ADAMO-VILLANI, N.; HALEY-HERMIZ, T.; CUTLER, R. Using a Serious Game Approach to Teach 'Operator Precedence' to Introductory Programming Students. 17th International Conference on Information Visualisation, 2013.

BLOOM, B. S. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I, cognitive domain. 207 p. New York; Toronto: Longmans, Green, 1956.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. Bioestatística: Princípios e Aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CLARK, R. C.; NGUYEN, F.; SWELLER, J. Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load. John Wiley & Sons, 2011.

FU, F.; SU, R.; YU, S. EGameFlow: A scale to measure learners' enjoyment of e-learning games. Computers & Education, v. 52, n. 1, p. 101-112, 2009.

GOBËL, S.; HARDY, S.; WENDEL, V.; MEHM, F.; STEINMETZ, R.F. "Serious games for health: personalized exergames". In: Proceedings of the international conference on Multimedia. 1663-1666 p. 2010.

GRINBERG, A. M.; CAREAGA, J. S.; MEHL, M. R.; O'CONNOR, M. Social engagement and user immersion in a socially based virtual world. In Computers in Human Behavior, V. 36, p. 479-486, 2014.

KELLER, J. M. Development and use of the ARCS model of motivational design. Journal of Instructional Development, v. 10, n. 3, p. 2-10, 1987.

KLOPFER, E.; OSTERWEIL, S.; SALEN, K. Moving Learning Games Forward: Obstacles, Opportunities and Openness. The Education Arcade, Massachusetts of Technology, 2009.

KRASSMANN, A. L. PASCHOAL, L. N.; FALCADE, A.; MEDINA, R. D. JASPION: Jogo Sérioso Educacional Sensível ao Contexto Integrado ao Mundo Virtual OpenSim XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2015a. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2015.429

KRASSMANN, A. L.; PASCHOAL, L. N.; FALCADE, A.; MEDINA, R. D. Evaluation of Game-based Learning approaches through Digital Serious Games in Computer Science Higher Education: A Systematic Mapping. XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), 2015b.

KRASSMANN, A. L., FALCADE, A., MEDINA, R. D. Visão do Estudante: proposta de um modelo de avaliação de jogos sérios digitais. XXV Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação, 2017a.

KRASSMANN, A. L., FALCADE, A., BERNARDI, G., & MEDINA, R. D. Exploring Student's Motivational Aspects by Developing and Applying a Ubiquitous Digital Serious Game Approach. Creative Education, 8(03), 405, 2017b.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology, v. 22, n. 140, 1932.

LIMEIRA, C. F. D.; SANTA ROSA, J. G.; PINHO, A. L. S. Avaliação, análise e desenvolvimento de jogo sério digital para desktop sobre sintomas e procedimentos de emergência do Acidente Vascular Cerebral. VII Congresso Internacional de Design da Informação, 2015.

MAYER, R. E. (2002). Multimedia learning. Psychology of learning and motivation, 41, 85-139.

PETRI, G.; VON WANGENHEIM, C. G.; BORGATTO, A. F. A large-scale evaluation of a model for the evaluation of games for teaching software engineering. In Proceedings of the 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering and Education Track (pp. 180-189). IEEE Press, 2017.

POTTER, H.; SCHOTS, M.; DUBOC, L.; WERNECK, V. Inspector X: A Game for Software Inspection Training and Learning. 27th IEEE Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T), 2014.

RAMAN, R.; LAL, A.; ACHUTHAN, K. Serious Games based approach to cyber security concept learning: Indian context. International Conference on Green Computing Communication and Electrical Engineering (ICGCCCE), 2014. DOI: 10.1109/ICGCCCE.2014.6921392.

RANDEL, J. M.; MORRIS, B.A.; WETZEL, D.; WHITEHILL, B.V. The Effectiveness of Games for Educational Purposes: A Review of Recent Research. Simulation Gaming, v. 23, n. 3, p. 261-276, 1992.

RAUSIS, B. Z.; SOARES, G. M. Desenvolvimento de um Jogo Educacional para o Ensino de Gerenciamento de Projetos em Cursos de Graduação na Área de Computação. Trabalho de Conclusão de Curso – Sistemas de Informação. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2011.

RODRÍGUEZ-CEREZO, D.; SARASA-CABEZUELO, A.; GÓMEZ-ALBARRÁN, M.; SIERRA, J. L. Serious games in tertiary education: A case study concerning the comprehension of basic concepts in computer language implementation courses. Computers in Human Behavior, v. 3, p. 558-570, 2014. Santos, E. M. Avaliação da Influência dos Estilos Cognitivos no Perfil do Aluno de Educação a Distância. Dissertação de Mestrado. Mestrado em Engenharia da Produção. Universidade de São Paulo (USP), 2007.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. Regras do jogo: fundamentos do design de jogos. São Paulo: Blucher, Brasil, 2012.

SAVI, R.; GRESSE VON WANGENHEIM, C.; BORGATTO, A. Um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais na Engenharia de Software. 25th Brazilian Symposium on Software Engineering (SBES)/São Paulo/Brazil, 2011.

SAVI, R. Avaliação de Jogos para a Disseminação do Conhecimento. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2011.

SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G. V.; ULBRICHT, V.; VANZIN, T. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE) V. 8 Nº 3, dezembro, 2010.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. RENOTE, 6(1), 2008.

SILVA, T. G. Jogos Sérios em Mundos Virtuais: uma abordagem para o ensino-aprendizagem de Teste de Software. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Informática. Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

SINDRE, G.; MOODY, D. Evaluating the Effectiveness of Learning Interventions: An Information Systems Case Study. 11th European Conference on Information Systems (ECIS), Itália, 2003.

STEFAN, L.; MOLDOVEANU, F. Gamified 3D Virtual Learning Environment for Improved Students' Motivation and Learning Evaluation. A Case Study on "3DUPB" Campus. The 11th International Scientific Conference eLearning and software for Education, 2015. DOI 10.12753/2066-026X-15-000

SWEETSER, P.; WYETH, P. GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. Computers in Entertainment, v. 3, n. 3, 2005.

TERZIDOU, T.; TSIATSOS, T.; DAE, A.; SAMARAS, O.; CHASANIDOU, A. Utilizing virtual worlds for game based learning: Grafica, a 3D educational game. 12th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2012.

ZHANG, J.; CALDWELL, E. R.; SMITH, E. Learning the Concept of Java Inheritance in a Game. 18th International Conference on Computer Games (CGAMES), 2013.

O desenvolvimento do jogo Insekt GO e suas relações com o Pokémon GO e o ensino de Biologia

The development of the game Insekt GO and the relations with Pokémon GO and the teaching of Biology

LETICIA AZAMBUJA LOPES

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

PAULO TADEU CAMPOS LOPES

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

Resumo: Verifica-se hoje uma forte tendência a utilizar as tecnologias digitais como subsídios nos processos de aprendizagens, visto a inserção e popularização destas tecnologias e o consumo de mídias digitais no nosso cotidiano. Assim, o desenvolvimento de jogos digitais voltados para a Educação vem construindo caminhos como estratégias de ensino. Especificamente o ensino de Biologia está atrelado a conceitos e fenômenos muitas vezes de difícil compreensão. Esta pesquisa busca diminuir estas dificuldades, propondo um jogo similar ao Pokémon GO, o Insekt GO, o qual pretende problematizar sobre a teoria da Evolução, desenvolvida equivocadamente pela franquia Pokémon, bem como outros aspectos ligados ao ensino de Biologia.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Evolução. Biodiversidade. Tecnologias Digitais. Pokémon GO.

Abstract: Today there is a strong tendency to use digital technologies as subsidies in the learning processes, since the insertion and popularization of these technologies and the consumption of digital media in our daily lives. Thus, the development of digital games aimed at Education has been building paths as teaching strategies. Specifically the teaching of biology is linked to concepts and phenomena often difficult to understand. This research seeks to reduce these difficulties by proposing a similar game to the Pokémon GO, the Insekt GO, which intends to problematize the Evolution theory, mistakenly developed by the Pokémon franchise, as well as other aspects related to the teaching of Biology.

Keywords: Teaching of Biology. Evolution. Biodiversity. Digital Technologies. Pokémon GO.

LOPES, Leticia Azambuja; LOPES, Paulo Tadeu Campos. O desenvolvimento do jogo Insekt GO e suas relações com o Pokémon GO e o ensino de Biologia. *Informática na Educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 65-78, set./dez. 2017.*

1 Introdução

Vivemos em uma sociedade que permanece em constante movimento, obtendo diversas mudanças atribuídas ao desenvolvimento tecnológico nos últimos anos, o qual vivenciamos em várias esferas sociais, dentre elas a educação. É evidente a influência das tecnologias digitais no cotidiano das pessoas, principalmente entre as gerações atuais, que utilizam estas tecnologias como um recurso indispensável no seu dia a dia.

Isto posto, se faz necessário repensar o processo de ensino desenvolvido nas escolas, motivo pelo qual a escola atual deixou de ser um espaço onde apenas o desenvolvimento cognitivo deve ser considerado com êxito para o aluno, mas, onde deve ser desenvolvido um ensino contextualizado, que seja capaz de promover a aprendizagem tendo como foco o desenvolvimento social do aluno, o qual é influenciado pela presença das tecnologias digitais.

Assim, pensar e elaborar metodologias diferenciadas, que possam ser utilizadas para construção do conhecimento de forma que proporcionem aprendizagens expressivas e colaborativas são estratégias que, provavelmente proporcionarão resultados mais efetivos na busca de melhores desempenhos nos processos de aprendizagem. Para que isto ocorra, é preciso repensar os processos educativos, bem como, os atores envolvidos na educação também precisam remodelar suas perspectivas, em especial o papel docente, o qual reflete na aprendizagem discente. Esta remodelagem docente precisa estar em sintonia com as formas de socialização, aspectos culturais e diferentes maneiras de aprender que os alunos apresentam.

Portanto, visando contribuir para o entrelaçamento destas proposições e buscar novas possibilidades para o ensino de Biologia, o objetivo da pesquisa é a formulação de um jogo baseado no Pokémon GO. O jogo proposto tem a premissa de que podemos aprender sobre a biologia usando insetos como modelo e problematizar sobre a teoria de evolução desenvolvida equivocadamente pela franquia Pokémon, procurando diferenciar metamorfose e evolução, visto que o conceito não é abordado de maneira correta na franquia, o que pode incorrer em ambiguidade para os estudantes.

2 Jogos digitais e Educação

Contemporaneamente, os meios de comunicação proporcionam uma diversidade bastante grande de ferramentas educativas que pode ser poderosas aliadas à docência, nas diferentes áreas do conhecimento. Podemos citar aqui, além de inúmeros jogos disponíveis na internet, os quais fazem relações com disciplinas escolares, aplicativos didáticos de celular, como Duolingo, Geogebra e Mathway, além de plataformas como Khan Academy e a rede social de vídeos mundialmente conhecida YouTube, onde diversos docentes expõem aulas sobre diversos assuntos.

Atualmente vivenciamos uma cultura digital, produzida por influência das tecnologias digitais e a extensão desta cultura, especialmente nas pessoas que já nasceram neste meio digital, onde há interações com diversos artefatos digitais de comunicação, entre eles computadores, smartphones, tablets, consoles para jogos, etc. (PRETTO, 2011), vem rompendo com o modelo tradicional de ensino, o qual Paulo Freire chamava de “educação bancária”. Este modelo não é mais possível na sociedade atual, cercada por informação a todo instante, onde alunos podem acessar conteúdos escolares na palma da mão devido a artefatos como smartphones. Apesar de algumas realidades ainda não possíveis, este é um fato que não se pode negligenciar (Paula; Valente, 2016).

Assim, precisamos pensar em novas formas de ensinar, percebendo que os espaços escolares não são mais territórios fixos, mas há novas perspectivas de ensino, e novos espaços educacionais são possíveis (ECHEVERRÍA, 2015).

Os jogos digitais são considerados boas alternativas ao estudo tradicional, pois proporcionam características como regulamento, solução de desafios e, como explicitado por Ramos et al. (2017, p.2) “revelam uma forma de organização e estruturação que permitem exercitar algumas habilidades como a atenção para seguir as regras e a definição de estratégias para se chegar a um fim”. Estas são particularidades primordiais na escola, onde os estudantes devem seguir determinadas regras, transpassar obstáculos, solucionar desafios, definindo estratégias pessoais para isso, e por fim, atingir um objetivo.

Se percebe que, a inclusão e/ou produção de jogos digitais na Educação é uma tendência, visto diversos trabalhos publicados que indicam esta direção, como podemos verificar no trabalho de Rodrigues et al. (2016), os quais desenvolveram dois projetos e produziram colaborativamente dois jogos de cartas para ensino de Geografia e Ciências para estudantes do 6º ano do ensino Fundamental. Os autores usaram como modelo o Super Trunfo para o ensino de paisagens geográficas e como modelo o Pokémon GO, através do aplicativo LibreOffice Impress, desenvolveram um jogo para estudo da biodiversidade. Nessa linha de utilizar o Pokémon GO como estratégia para o ensino. Santos et al. (2016) reuniram a cartografia digital e a realidade aumentada para ensinar Geografia para instruir professores da educação básica num curso de formação continuada. O Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Computação (NAP BioComp) da Universidade de São Paulo desenvolveu um aplicativo inspirado no Pokémon GO, chamado BioExplorer, o qual tem a finalidade de ensinar sobre animais e personagens do folclore brasileiro e esta iniciativa é parte da conscientização ambiental que a universidade promove para a comunidade (YAMAMOTO, 2017).

Melhor e D’Ambrósio (2017) descrevem um relato de experiência envolvendo a formação inicial docente e atividade pedagógica adaptada do Pokémon GO. Já Lopes e Lopes (2017) exploram o jogo como modelo para o ensino de Biologia.

Assim, verifica-se que os jogos digitais podem e devem fazer parte das estratégias de ensino, configurando ótimas ferramentas didáticas que favorecem a aprendizagem.

Neste sentido, proporcionar diferentes caminhos que possam ser explorados como métodos de ensino, como a inserção de jogos digitais como ferramentas didáticas, levarão a novas possibilidades educacionais (BOYLE et al., 2011).

Particularmente, o ensino de Biologia prediz a análise de conceitos e fenômenos que são, geralmente, difíceis de compreender, por serem muitas vezes considerados abstratos e com poucas possibilidades de representação. Portanto, inserir artefatos como jogos digitais como ferramenta auxiliar, pode se constituir em práticas pedagógicas muito interessantes, devido principalmente às diversas possibilidades de informação e diversificação na apresentação e representação de conceitos e fenômenos científicos, tornando o aprendizado mais prazeroso e perceptível (MARTINHO e POMBO, 2009).

3 Por que Pokémon GO e o ensino de Biologia?

É inegável que a franquia de jogos Pokémon tem enorme influencia cultural de diversas gerações, sendo uma das mídias mais consumidas desde que foi lançada, em meados dos anos 90.

O relacionamento de Pokémon com a preocupação ambiental talvez tenha sido confirmada pela primeira vez com o lançamento em 1999 da Pokémon Island, um ambiente turístico sintético e autônomo com um cenário para o jogo "Pokémon Snap" da Nintendo, onde os jogadores atuam como fotógrafos do Professor Oak, tirando fotos de pokémons "selvagens" que vivem "livres" em seu habitat "natural". Neste ambiente, a captura dos pokémon não é permitida (para preservar a biodiversidade dos pokémon) e, em vez disso, o objeto do jogo se torna "documentar um ambiente virtual e os jogadores acumulam imagens que são avaliadas pelo professor Oak. Desta forma, as crianças aprendem que as espécies raras são muitas vezes capturadas no filme para preservá-las (em vez de em um pokéball).

Estas são relações bastante significativas para o ensino de Biologia, pois influenciam e incentivam diretamente na conservação da biodiversidade (BAINBRIDGE, 2014).

Em 2016 foi lançado o jogo Pokémon GO, o qual possui uma tecnologia de realidade aumentada, desenvolvido para dispositivos móveis, e já é considerado o jogo mais popular nos EUA, não demorou muito para se tornar o jogo mais baixado de todos os tempos em todo o planeta (BBC, 2016). O jogo foi inspirado no desenho japonês dos anos 90, Pokémon, o qual retrata a história de crianças e adolescentes que tinham uma missão incentivada na escola: encontrar e treinar animais exóticos encontrados na natureza. A invenção desta história provavelmente foi fortemente influenciada pela cultura Mushi japonesa, a qual incentiva crianças e adolescentes a apreciar, conhecer e colecionar pequenos animais, como répteis, anfíbios e insetos (TAKADA, 2012). O criador do Pokémon, Satoshi Tajiri tinha fascinação por insetos quando criança, daí a inspiração maior para a criação de diversos personagens. Tajiri também percebeu a crescente redução de insetos devido a urbanização, além disso, observou que as crianças estavam brincando

mais dentro de casa em detrimento das ruas, então ele começou a pensar e desenvolver jogos em que as crianças pudessem colecionar e catalogar criaturas que lembravam insetos (TOLEDO, 2012).

Tanto no desenho como no jogo, há diversos Pokémons baseados em espécies reais, Cartepie, por exemplo, pode ter sido inspirada na lagarta de tigre oriental Swallowtail (*Papilio glaucus*, Linnaeus 1758) (DORWARD et al., 2016). Para modelo do Kabuto, um Pokémon fóssil, foi utilizado o caranguejo-ferradura ou límulo (DORWARD et al., 2016), um artrópode próximo das aranhas e escorpiões. Estes animais são representantes da classe Merostomata, composta por espécies já extintas, restando apenas quatro espécies atuais, sendo o límulo uma delas (PECHENIK, 2016). Kakuna pode ter sido inspirado em pupas de abelhas, Vileplume foi inspirado na planta *Rafflesia arnoldii*, Victreebel se assemelha muito com *Nepenthes rajah*, uma espécie de planta carnívora. O famoso Pikachu é inspirado numa espécie de coelho, o Pika (*Ochotonidae* sp.) (DORWARD et al., 2016).

De acordo com Dorward et al. (2016) o jogo Pokémon GO pode ser um aliado ao ensino de Ciências, em especial à conservação de espécies, principalmente porque, assim como na natureza, os personagens têm diferentes tipos de habitat, hábito, diversidade e abundância, proporcionando um bom modelo para representar a natureza. Além disso, a preocupação com a conservação é primordial, visto que estamos vivenciando uma difícil época onde a degradação do ambiente e a superpopulação estão limitando as condições de vida na Terra.

Assim como o criador do Pokémon, pesquisadores como Bamford et al. (2002) também se preocupam com a questão da conservação de espécies e o legado para as futuras gerações. Os autores estudaram sobre o conhecimento sobre o que é natural e não natural de crianças entre 4 a 11 anos em uma escola primária do Reino Unido. Eles usaram o jogo de cartas Pokémon para contribuir com a vida não natural. Os resultados foram surpreendentes, as crianças identificaram muito mais animais do jogo do que animais que existem na natureza. Os pesquisadores também identificaram que as crianças tem uma enorme capacidade de aprender sobre criaturas, sejam naturais ou artificiais, e fazem uma crítica ao processo de ensino, visto que, as crianças estão aprendendo bem mais sobre Pokémons do os animais existentes na natureza, provavelmente pelo isolamento do mundo natural que estas crianças estão sofrendo. Portanto, precisamos estabelecer vínculos com a natureza se quisermos manter a vida no planeta.

Precisamos nos preocupar em melhorar e viabilizar o equilíbrio entre desenvolvimento e sustentabilidade, para podermos ter capacidade de sobrevivência da vida, pois, um dos grandes problemas que enfrentamos é a possibilidade de esgotamento de recursos naturais que inviabilizem, também, a alimentação humana. Neste sentido, os insetos são importantes animais para estudarmos, pois deles depende grande parte da manutenção de vida no planeta porque são os principais agentes polinizadores das Angiospermas, as plantas que produzem frutos, os quais são a base para a alimentação de diversos grupos

animais, inclusive dos humanos. Há uma grande preocupação com perda de habitat destes animais e que pode acarretar severas modificações nas suas populações, inclusive uma extinção em massa de insetos.

Portanto, pensando nessas conjecturas, está sendo desenvolvido o jogo Insekt GO, baseado no Pokémon GO, para auxiliar a compreensão de fenômenos naturais tendo como modelo os insetos, promovendo, assim, condições para problematizar algumas questões, principalmente quanto ao conceito de Evolução Biológica, visto que, no Pokémon, os animais “evoluem” e transformam-se em outras formas, com mais poderes, porém, o conceito de evolução no jogo é errôneo, na verdade o que ocorre é a metamorfose dos personagens.

4 Problematizando a Teoria da Evolução e Pokémons

A teoria da evolução biológica proposta por Charles Darwin foi um conjunto de ideias revolucionárias na história do pensamento ocidental, que ainda desafia profundamente a visão de mundo e a análise sobre as relações ecológicas e fenômenos naturais que acarretam mudanças na paisagem natural (FUTUYMA, 2009).

De acordo com Meyer e El-Hani, (2005, p.114):

[...] o pensamento evolutivo é eixo organizador do conhecimento biológico. É ele que confere sentido à diversidade de ramos do conhecimento que constituem a Biologia. [...] é o conteúdo mais central de toda essa ciência, sem o qual ela simplesmente não teria sentido (MEYER e EL-HANI, 2005, p.114).

Questões que envolvam o aprendizado da teoria da Evolução ainda são complexas e muitas vezes ofuscadas por crenças pessoais, tanto de discentes como docentes, que trazem consigo conceitos pré estabelecidos sobre o que seja Evolução, muitas vezes descaracterizados por influencia cultural, onde há ideia de evolução como “melhoria” de algo.

Lopes e Lopes (2017) identificaram que estudantes do primeiro ano do ensino médio apresentam concepções diferenciadas acerca da teoria da Evolução, apresentando algum tipo de confusão quanto à conceituação, onde houveram indicações de que Evolução seria a melhora de algo ao longo do tempo. Estes resultados obtidos pelos pesquisadores é facilmente entendido, especialmente no que tange a fragmentação que o ensino sobre a teoria sofre em todos os níveis de escolarização (CARLETTI; MASSARANI, 2011; OLIVEIRA et al., 2016; BULLA; MEGLHIORATTI, 2016).

Os personagens de Pokémon são animais que sofrem o que o autor chamou de Evolução, onde há mudanças caracterizadas principalmente pela modificação física e aumento do “poder” que o personagem teria. Em Pokémon GO os personagens passam pelo processo de metamorfose, não Evolução. A metamorfose é o conjunto de modificações

morfológicas e estruturais que alguns animais apresentam em seu desenvolvimento, do estado larval à fase definitiva ou adulta (GULLAN; CRANSTON, 2007).

Neste sentido, usar os equívocos relacionados à teoria da Evolução que ocorrem em Pokémons constitui uma boa estratégia para desenvolver, a partir do erro, uma estratégia didática que permita explicar e contextualizar esta complexa teoria.

Assim, a presente pesquisa tem o objetivo de elaborar um jogo semelhante ao Pokémon Go a fim de estudar questões de Biologia, como a Teoria da Evolução e Biodiversidade.

5 Desenvolvimento e discussão sobre o Insekt GO

Esta pesquisa é parte do projeto intitulado “Práticas educativas no ensino de Ciências: cenários para a inclusão das Tecnologias da Informação e Comunicação” protocolado no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, via Plataforma Brasil, sob o número CAAE: 60704116.0.0000.5349.

O referido projeto tem como objetivo principal a inserção de práticas educativas como planejamento de trabalho docente para o desenvolvimento de estratégias diferenciadas de ensino da Biologia. O projeto está em andamento, e uma das fases é o desenvolvimento de jogos digitais com fins educativos, com o Insekt GO, ressalta-se que o jogo ainda está em fase de elaboração.

A presente pesquisa envolveu duas estudantes bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM) do CNPq e um grupo de pesquisa em Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências. A pesquisa tem abordagem qualitativa, de caráter exploratório, onde os dados coletados são predominantemente descritivos, visando apresentar a pré-produção do jogo Insekt GO (GIL, 2007).

Primeiramente houve a necessidade de desenvolver uma identidade para o grupo de pesquisa relacionado à iniciação científica para caracterizar a pesquisa. Portanto, com o auxílio do programa PowerPoint, que é um programa utilizado para criação, edição e exibição de apresentações gráficas, foi criado o logotipo do grupo Iniciação Científica Games (Figura 1).



Figura 1 - Logotipo do Grupo (Fonte – Autores)

Também no sentido de identificar o jogo, foi criado o logotipo (Figura 2) e os personagens (Figura 3 e 4) no PicsArt, um aplicativo onde é possível desenvolver desenhos, colagens e edições.



Figura 2 - Logotipo do Jogo (Fonte – Autores)



Figura 3 – Personagens Humanos do Jogo (Ellie/Jake), desenvolvidos no app PicsArt (Fonte – Autores).



Figura 4 – Ilustração das fases de desenvolvimento (metamorfose) que ocorre em insetos presentes no jogo, desenvolvidos no app PicsArt (Fonte – Autores).

Foi utilizado como base para desenvolver o jogo a plataforma Unity 5, onde estão sendo criados o cenário, serão introduzidos os personagens, os movimentos e todas as funções do jogo (Figura 5).

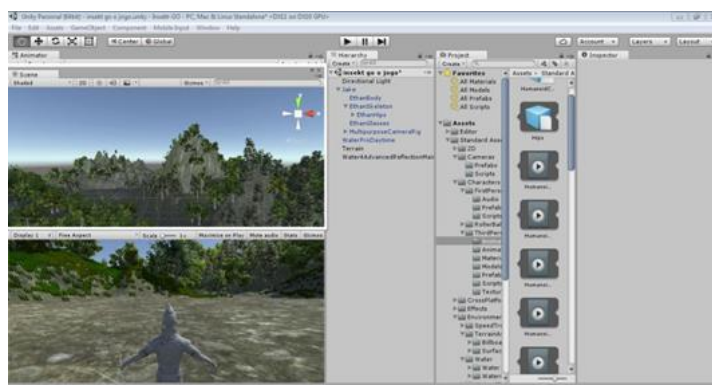


Figura 5 - O jogo Insekt GO em desenvolvimento na plataforma Unity 5 (Fonte – Autores).

A plataforma Unity 5 vem sendo utilizada para construção e desenvolvimento de jogos digitais com objetivos didáticos como nas pesquisas desenvolvidas por Araújo et al. (2016), estão desenvolvendo um jogo chamado Missão Aedes, que tem objetivo de alertar sobre a problemática da proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. A plataforma Unity 5 parece de fácil entendimento, além de oportunizar a exportação dos jogos para smartphones, o que facilita a sua utilização como ferramenta didática.

Para utilizar o Unity 5, buscamos auxílio de vídeos no YouTube para que pudéssemos ter uma base de como funcionaria as configurações e o funcionamento do jogo. Usamos recursos do próprio aplicativo para criar a maior parte do cenário, texturas, objetos e as amplas opções que segue na plataforma.

Para criar personagens e objetos em 3D foi utilizado o site SketchUp, plataforma livre onde podemos encontrar objetos já prontos, como também criar livremente o objeto desejado. O SketchUp está disponível para download em: <https://www.sketchup.com/pt-BR>. Esta também é uma plataforma que vem sendo utilizada para fins didáticos como auxiliar no aprendizado de diversas disciplinas escolares (MORE et al., 2016; VIEIRA, 2015)

O jogo foi pensado e delineado pelas alunas bolsistas PIBIC-EM. Partindo do princípio de que a maioria dos jogos têm uma história fictícia para maior imersão dos jogadores, esse jogo conta a história do personagem Ellie/Jake (que pode ser escolhido pelo jogador), estudantes do Ensino Médio, que querem muito se tornar um (a) biólogo (a) de sucesso. Por isso seu professor lança um desafio: pede para que eles capturem o maior número de insetos (o nome genérico dos personagens insetos no jogo) possíveis. O professor irá apresentar o tutorial do jogo, logo depois que a história é apresentada, traz o professor auxiliando o personagem e mostrando-o como cumprir sua tarefa, como levar os insetos à metamorfose, entre outros atributos relacionados a Biologia.

O personagem vai capturar um inseto e tirar uma fotografia dele que vai entrar na galeria do jogo. Ao clicar na foto, irá abrir uma lista de informações sobre o inseto, sua metamorfose e alimento e outras informações que precisa, para que então o personagem possa ir à busca do determinado alimento para que ele possa entrar em metamorfose.

Com o desenrolar do jogo o jogador poderá receber medalhas por tarefas cumpridas, como por capturar um número X de insetos, por seu inseto entrar em metamorfose, entre outras tarefas que irão ser passadas ao longo do jogo.

O tempo do jogo dependerá do jogador, pois não há uma média de tempo para o jogo acabar. De início o jogo somente acabará quando o jogador conseguir levar ao processo de metamorfose todos os seus insetos.

A professora, que explicará como o jogador captura os insetos durante a tarefa, como os insetos sofrem evolução (metamorfose) e outros aspectos da biologia de insetos, dão instruções sobre os primeiros passos do jogo.

O estudante captura um inseto e tira uma fotografia (captura de tela), que será organizada em uma galeria no celular. Então, os alunos fazem uma lista de informações

sobre o inseto capturado, esclarecendo a metamorfose, hábitos alimentares e outras características. Esta informação é usada para pesquisar as condições em que o referido animal precisa para realizar a metamorfose. Instruções de como jogar:

Passo 1. Cada jogador escolhe seu personagem.

Passo 2. O professor irá orientar o jogador, mostrar os comandos para que possa prosseguir o jogo.

Passo 3. Além de orientar, o professor dará ao personagem alguns objetos que o auxiliarão no jogo, como um puçá (rede de captura), uma bússola e um mapa com a localização dos primeiros insetos.

Passo 4. Para capturar um inseto, o jogador deverá usar um puçá que estará na mão do personagem, arremessando em direção ao inseto.

Passo 5. Ao coletar o seu primeiro inseto vão aparecer na galeria do jogo a foto e as informações sobre o personagem.

Passo 6. Abrindo a galeria podemos, de acordo com as informações, ir à busca dos alimentos necessários para que os insetos entrem em estado metamórfico.

Passo 7. Ao longo do jogo, espalhados pelo mapa podem-se encontrar algumas bugshops, que são lojas onde podemos encontrar redes para o puçá, alimentos para seus insetos e mapas que serão comprados com moedas encontradas durante o jogo. Além disso, mais informações sobre a biologia de cada inseto poderá ser obtida.

Passo 8. As moedas são encontradas em arbustos, como recompensa por fotos tiradas e de acordo com o número de insetos capturados.

Passo 9. Os alimentos necessários para que os insetos entrem no estado metamórfico estarão disponíveis tanto nas bugshops como em locais aleatórios no mapa.

Passo 10. Após capturar cinco insetos, a rede do puçá irá arrebentar, sendo assim o jogador terá que se dirigir até uma bugshop para comprar outra rede.

Passo 11. O jogador deverá seguir a procura dos insetos ao longo de todo o jogo, até completar a galeria de insetos.

Após o término do jogo, o professor encorajará os alunos a discutirem os processos que foram abordados durante o jogo e levantar questões sobre a "evolução" que é abordada no Pokémon.

Uma abordagem interessante para uma introdução ao estudo da Teoria da Evolução seria perguntar aos alunos - O Pokémon evolui? Justifique sua resposta. Esta estratégia vai ao encontro do que foi enunciado por Alencar et al. (2015, p. 2-3) os quais inferem que "materiais como modelos, jogos e sequências didáticas facilitam a construção do conhecimento pelo estudante, pois preenchem algumas lacunas deixadas pelo processo de transmissão e recepção acerca do conteúdo ministrado".

Joucoski, et al. (2011, p. 5) destacam a importância dos jogos como estratégias didáticas, já que os jogos:

"[...] incentivam o trabalho em equipe e a interação aluno-professor, auxiliam no desenvolvimento de raciocínio e habilidades e facilitam o aprendizado de conceitos. [...] Através dos jogos promovemos este trabalho de interação e busca pelo saber em sala de aula tornando nossos alunos mais autônomos, donos de seu saber. (JOUCOSKI, et al. (2011, p. 5).

Lopes e Lopes (2017), investigaram as percepções dos estudantes sobre o ensino de Biologia e detectaram algumas respostas muito interessantes, como por exemplo, que os estudantes consideram que a melhor forma de aprender Biologia é através de aulas práticas. Além disso, os estudantes anseiam por aprender sobre a disciplina a partir da inserção de jogos digitais em sala de aula.

Nesta lógica, garantir o aprendizado é um desafio cada vez maior, especialmente para uma geração digital, onde as tecnologias digitais são presença notável no dia a dia, onde a internet, smartphones e jogos tem grande potencial como fonte de estudos, mas, de certa maneira, ainda não são muito bem exploradas como tal. Neste sentido, vislumbramos a proposta desta pesquisa como bastante promissora, pois traz a proposta de uma metodologia diferenciada, podendo contribuir para um melhor aprendizado e construção do conhecimento, contextualizando a temática abordada ao cotidiano do estudante.

6 Considerações finais

Esta pesquisa teve como objetivo principal buscar novos caminhos e novas estratégias para o ensino de Biologia, levando em conta suas particularidades e complexidades. Assim, a presente pesquisa procurou proporcionar o desenvolvimento de um jogo, baseado no Pokémon GO, que se apresenta como estratégia diferenciada ao ensino tradicional.

Assim, considerando que ainda há muita dificuldade em ensinar a teoria da Evolução, visto que as concepções sobre os conceitos que formulam a teoria ainda são concepções pré-concebidas através das vivências socioculturais, problematizar em sala de aula estas condições se faz imperativo. Considerando também que o jogo Pokémon GO foi uma das maiores explosões da cultura digital de todos os tempos, e sabendo que este jogo trata equivocadamente da temática Evolução, é valioso o desenvolvimento de outro jogo, contendo a mesma temática, mas que pretende ensinar corretamente aspectos biológicos envolvidos.

Considerando também, que, a inserção e/ou produção de jogos digitais é uma tendência na Educação, esperamos que através do jogo Insekt GO, os estudantes possam, além de se divertir, aprender biologia, (re) conhecer a biodiversidade e saber da sua importância no mundo, poder diferenciar metamorfose de evolução, entre diversos outros conceitos que serão apresentados durante o desenrolar do jogo. Além disso, buscamos levá-los a aprender através da ludicidade, ou seja, apresentar uma forma de encontrar prazer e integração de uma forma menos convencional, divertida, de modo que envolva as pessoas, ampliando conhecimentos.

Agradecimentos

Agradecemos as estudantes bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM) do CNPq pelo auxílio nas pesquisas. A pesquisa foi subsidiada através de bolsa PNPd/CAPES.

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 15 de Outubro de 2017

Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018

Leticia Azambuja Lopes

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil, leazambuja@gmail.com.

Paulo Tadeu Campos Lopes

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS, Brasil, pclopes@ulbra.br.

Referências

ALENCAR, E. J.; NASCIMENTO, J. de N.; FARIAS, C. da C.; DIAS, M.A. da S. Sequência didática para o ensino de classificação e evolução biológica. Anais: V Encontro de Iniciação à Docência da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, 2015. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/eniduepb/trabalhos/TRABALHO_EV043_MD1_SA1_ID630_01072015142253.pdf> Acesso em: 12/01/2017.

ARAÚJO, D. C.; RODRIGUES, A. N.; LIMA, P. V L.; FERREIRA, M. A. D.; SANTOS, H. R. M. Processo de desenvolvimento do jogo sério Missão Aedes: relações entre objetivos pedagógicos, ludicidade e implicações de design. Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016), 2016.

BAINBRIDGE, J. 'It is a Pokémon world': the Pokémon franchise and the environment. International Journal of Cultural Studies, v. 17, n. 4, p. 399-414, 2014.

BBC. (2016) "Should you believe those Pokémon Go download numbers?" Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/news/magazine-36868076>. Acesso 01/01/2017.

BOYLE, E.; CONNOLLY, T. M.; HAINEY, T. The role of psychology in understanding the impact of computer games. Entertainment Computing, v. 2, n. 2, p. 69-74, 2011.

BULLA, M. E.; MEGLHIORATTI, F. A. Controvérsias científicas na construção do conhecimento biológico: investigando um curso de formação continuada de professores referente à evolução biológica humana. Investigações em Ensino de Ciências, v. 21, n. 2, p. 1-29, 2016.

CARLETTI, C.; MASSARANI, L. O que pensam crianças brasileiras sobre a teoria da evolução? Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v. 4, n. 2, p. 205-223, 2011.

DORWARD, L.J.; MITTERMEIER, J.; SANDBROOK, C. Pokémon GO: benefits, costs and lessons for the conservation movement. Conservation Letters, v. 0, n. 0, doi:10.1111/conl.12326, 2016.

ECHEVERRÍA, J. A escola contínua e o trabalho no espaço-tempo eletrônico. In: Jarauta, B.; Imbernón, F. (Orgs.), "Pensando no futuro da educação: uma nova escola para o século XXII". Porto Alegre: Penso, 160 p., 2015.

FUTUYMA, D. J. Evolução, ciência e sociedade. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2009.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2007.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. Os insetos: um resumo de entomologia. São Paulo: Roca, 440 p., 2007.

JOUCOSKI, E.; SERBENA, A. L.; MELO, C. C.; ZANON, E. K.; SANTOS, J.; CHAVES, R. K. C.; REIS, R. A. A construção dos jogos didáticos de cartas colecionáveis como instrument de divulgação científica no programa de extensão LabMóvel. Anais do VIII ENPEC, 2011.

LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Explorando o Pokémon GO como modelo para o ensino de Biologia. Acta Scientiae, v. 19, n. 3, p. 517-529, 2017.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. Revista Eletrônica de Enseñanza de lãs Ciencias, v. 8, n. 2, 2009.

MELOR, D. S.; D'AMBROSIO, I. S. S. Tecnologia móvel: um relato de experiência com a prática de adaptação do jogo Pokémon GO na educação contemporânea. Anais do 10 Encontro Nacional de Formação de Professores, 2017.

MEYER, D.; EL-HANI, C.N. Evolução: O sentido da biologia. São Paulo: UNESP, 2005.

MORE, A. T.; PEREIRA, G. A.; SILVA, W. A.; RODRIGUES, L. C.; KAIMOTI, N. L. A.; QUEIROGA, A. P. G. Cartilha Digital 3D como auxílio à alfabetização e letramento: desenvolvimento de aplicativo móvel com uso de realidade aumentada. Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016), 2016.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N.; PELLEGRINI, G. Evolução biológica e os estudantes: um estudo comparativo Brasil e Itália. Ciência & Educação, v. 22, n. 3, p. 689-705, 2016.

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

PECHENIK, J. A. Biologia dos invertebrados. ARTMED: Porto Alegre, 2016.

PRETTO, N. L. O desafio de educar na era digital: educações. Revista Portuguesa de Educação, v. 24, n. 1, p. 95-118, 2011.

RAMOS, D. K.; NOVAES, A. M. C.; MARTINS, M. E. O.; BIANCHI, M. L. Jogos Digitais na Sala de Aula e o Exercício das Funções Executivas. Revista Tecnologias na Educação, v. 18, jan. 2017.

RODRIGUES, A. S.; PAES, E. D.; SILVA, J. Q.; ASSUNÇÃO, L. S. Produção de jogos digitais como recursos didáticos na prática pedagógica. Revista do Seminário Mídias & Educação do Colégio Pedro II, 2, n. 2, p. 1-4, 2016.

SANTOS, E. R.; FELIPE, G.; ROCHA, L. A.; CORREIA JR., P. A. Pokémon Go: a maior experiência mundial reunindo cartografia digital e realidade aumentada. Anais da Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão, IF Araquari, ano II. 2016.

TAKADA, K. Japanese interest in "Hotaru" (fireflies) and "Kabuto-Mushi" (japanese Rhinoceros beetles) corresponds with seasonality in visible abundance. Insects, v. 3, p. 424-431, 2012.

TOLEDO, M. O. A origem dos games: Pokemon. Portal Nparty. 14 de abril de 2012. Disponível em: <<http://www.nparty.com.br/2012/04/n-gold-origem-dos-games-pokemon.html>>. Acesso em 02/01/2017.

VIEIRA, E. R. Ensino de geometria com tecnologias digitais: experiências dos professores do programa de residência docente do colégio Pedro II. Revista do Seminário Mídias & Educação, v. 1, p. 1-4, 2015.

YAMAMOTO, E. Cidade Universitária ganha nova área de reserva ecológica. Jornal da USP. 2017. Disponível em: <<http://jornal.usp.br/institucional/cidade-universitaria-ganha-uma-nova-area-de-reserva-ecologica/>>. Acesso em 10/01/2017.

Mapeamento de soluções tecnológicas em sistemas de recomendação educacionais em âmbito brasileiro

Mapping of technological solutions in educational recommender systems in Brazil

ALINE DE CAMPOS

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

LEONÉIA HOLLERWEGER

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

GABRIELA SANTOS

Fundação de Economia e Estatística

ADRIANO F. FARIAS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense

PATRICIA A. BEHAR

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo: Sistemas de recomendação são facilitadores na seleção de informações relevantes e têm sido amplamente adotados em processos de ensino-aprendizagem. Com o mapeamento de 20 projetos aplicados ao campo educacional, são apresentadas análises quantitativas usando mineração de textos e qualitativas por classificação seguindo critérios previamente definidos. Os resultados demonstram aplicações em situações de aprendizagem como recomendação de recursos digitais, relacionadas ao estilo de aprendizagem e baseadas em capacidade e desempenho. Alguns projetos integrados a plataformas específicas usam dados de acesso a ferramentas sinalizando sugestões didáticas. A maioria dos estudos trata do apoio à Educação a Distância e são destinados ao Ensino Superior. As técnicas de recomendação mais utilizadas são a filtragem colaborativa, de conteúdo e híbrida. Este estudo contribuiu para a sistematização de recursos tecnológicos voltados à educação possibilitando a experimentação de outras formas de vivenciar o processo de ensino-aprendizagem por docentes e discentes.

Palavras-chave: Sistemas de recomendação. Educação. Aprendizagem. Ensino.

Abstract: Recommender Systems are facilitators in the selection of relevant data and has been widely adopted in teaching-learning processes. By the mapping of 20 projects applied from educational field, quantitative analysis are presented using text mining and qualitative analysis using classification according to previously defined criteria. The results demonstrate applications in learning situations as the recommendation of digital resources, related to learning styles and based on ability and performance. Some projects are integrated with specific platforms using access data signaling didactic suggestions. Most of the studies support Distance Education and Higher Education. The most commonly used recommendation techniques are collaborative, content and hybrid filtering. This study contributed for the systematization of educational technology resources, allowing another ways of experiencing teaching-learning by teachers and students.

Keywords: Recommender systems. Education. Learning. Teaching.

CAMPOS, Aline de; HOLLERWEGER, Leonéia; SANTOS, Gabriela; FARIAS, Adriano F.; BEHAR, Patricia A. Mapeamento de Soluções tecnológicas em Sistemas de Recomendação Educacionais em âmbito brasileiro. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 79-96, set./dez. 2017.

1 Sistemas de recomendação aplicados a educação

A associação das Tecnologias da Informação e Comunicação à Educação possibilitou avanços significativos em relação a pesquisa e inovação nesta área. Dentre os recursos tecnológicos oferecidos ao setor educacional, os sistemas de recomendação se mostram proeminentes e podem ser aplicados de modo a facilitar a busca e a seleção de informações e materiais relevantes. Inicialmente pensados para utilização na área comercial, foram amplamente utilizados e difundidos pelo *e-commerce*, no entanto, cada vez mais estão sendo estudados e aplicados às finalidades educacionais, tanto na modalidade presencial quanto a distância. Ao identificar as necessidades pedagógicas um professor pode repensar metodologias e práticas que se adaptem melhor ao estilo de aprendizagem dos estudantes. Assim, esses recursos são potencializadores no desenvolvimento de ferramentas que contribuam nas práticas educativas.

Segundo Cazella *et al.* (2012) os sistemas de recomendação educacionais funcionam como filtros de informação encaminhando o conteúdo que melhor atende o aluno frente às suas necessidades de aprendizado. Essa filtragem é possível porque os sistemas utilizam-se do conhecimento do perfil dos usuários. Isto pode se dar de forma explícita, utilizando cadastros com perguntas, averiguando preferências e utilizando feedbacks. Em se tratando de interesse educacional, estes podem utilizar contextos e competências aproximando a recomendação da necessidade de pesquisa do usuário. Quanto mais informações são fornecidas, melhor o sistema trabalhará na recomendação, variando de perfil para perfil.

Existem diversas técnicas de recomendação baseadas em tipos diferentes de processos de filtragem de dados. Os sistemas de recomendação baseados em filtragem de conteúdo são advindos da área de recuperação de informação como produto da crescente necessidade de processar uma grande quantidade de informações. Uma das abordagens comuns deste tipo de sistema é a indexação por frequência de termos onde segundo Cazella *et al.* (2010) as informações são "descritas por vetores que armazenam a frequência com que as palavras ocorrem em um documento ou em uma consulta do usuário". A premissa é de que as pessoas tendem a se interessar por itens que demonstraram interesse no passado, sendo assim faz-se uma associação entre esses fatos. Trabalha-se com o conceito de similaridade entre os conteúdos, onde a partir disso serão recomendados os itens mais parecidos com aqueles avaliados anteriormente (COSTA *et al.*, 2013; REZENDE, 2014).

Já a filtragem colaborativa não necessita do reconhecimento do conteúdo dos itens analisados, mas leva em consideração as avaliações realizadas sobre esses itens e surge para atender questões que a filtragem de conteúdo não era capaz de abarcar. Foca em descobrir "padrões de comportamento e sugerir automaticamente os itens considerados mais interessantes pelos usuários com gostos similares" (COSTA *et al.*, 2013). Assim, a "variação nos gostos do usuário influencia na variação das suas preferências, e também pode realizar recomendações inesperadas ao usuário" (REZENDE, 2014). O processo se dá na pontuação de cada item acessado, realizando uma avaliação do conteúdo, assim estas "pontuações são coletadas para grupos de pessoas, permitindo que cada usuário se beneficie das pontuações

(experiências) apresentadas por outros usuários na comunidade" (CAZELLA *et al.*, 2010).

Ainda segundo os autores, esta abordagem apresenta limitações como o problema do primeiro avaliador, uma vez que faz-se sempre necessário que o item seja avaliado por pelo menos uma pessoa para que esse possa entrar em um processo de recomendação; o problema das pontuações esparsas, quando há poucos usuários capazes de avaliar os itens e um número grande de informações; e similaridade, caso um usuário possua gostos diferentes do usual será difícil encontrar outros usuários com interesses semelhantes (CAZELLA *et al.*, 2010). Assim, para tentar suprir limitações da filtragem de conteúdo e da filtragem colaborativa, usando os aspectos mais relevantes de ambos, surge a filtragem híbrida.

Já a filtragem baseada em contextos leva em consideração aspectos do perfil do usuário dentro de contextos de sua experiência no dia-a-dia. São relevantes informações relacionadas a habilidades sociais e psicológicas, tais como, personalidade e emoções (CAZELLA *et al.*, 2010). Trata, ainda, da capacidade de um sistema de perceber ou estar ciente da ocorrência de eventos, objetos ou padrões existentes ao redor (REZENDE, 2014).

A recomendação baseada em mineração de dados usa processos "onde as regras associativas extraídas de bases de dados existentes são usadas para a geração das recomendações". As informações são extraídas de maneira padronizada através de um grande volume de dados de forma que "possam ser utilizados tanto para descrever características do passado como para prever situações futuras" (REZENDE, 2014).

Por fim, o raciocínio baseado em casos têm origem em estudos de aspectos relacionados ao aprendizado humano, sendo muito utilizado para a resolução de problemas que necessitam do conhecimento de especialistas. Situações passadas são o ponto de partida para resolução de problemas atuais, "ou seja, para resolver um problema, reutilizam situações anteriores, pois as mesmas tendem a se repetir" (REZENDE, 2014; URNAU *et al.*, 2014). Os tipos de filtragem mais utilizadas e abordadas nesse estudo estão sistematizadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Sistematização de tipos de filtragem em sistemas de recomendação

Tipo	Características	Limitações
Por conteúdo	Conteúdos que vão ao encontro de interesses estabelecidos pelo usuário; Uso de análise booleana e probabilística para verificação de relevância de um item.	Análise de conteúdo é limitada ao conjunto apresentado; Super especialização.
Colaborativa	Considera avaliações feitas, onde cada usuário deve pontuar itens e estas são aplicadas a todo um grupo; Descoberta de padrões de comportamento.	Problema do primeiro avaliador; Pontuações esparsas; Similaridade.
Híbrida	Combina os principais aspectos da filtragem colaborativa e baseada em conteúdo buscando atender de forma mais ampla as necessidade do usuário.	Problema do primeiro avaliador; Complexidade maior de implementação.
Baseada em contexto	Analisa contextos mais próximos da vida real e experiência diária; Informações adicionais relacionadas a questões sociais e psicológicas (perfil emocional, interações sociais), bem como informações geográficas e tecnológicas.	Complexidade elevada; Necessita a análise de alterações sob vários aspectos e em tempo real para prover dados contextuais.

Baseada em mineração de dados	Analisa relações entre itens, entre usuários e entre usuários e itens a partir de regras associativas usando características do passado ou para predição de situações.	Complexidade elevada; Necessidade de relações bem definidas entre variáveis; Performance.
Raciocínio baseado em casos	Relaciona-se com aprendizado humano para resolução de problemas; Recuperação de casos passados em uma base; Em geral, aplicado em sistemas especialistas.	Complexidade elevada; Necessita base de casos completa e confiável; Participação de especialistas;

Fonte: sistematização a partir de Cazella *et. al.* (2010); Costa *et. al.* (2013); Rezende (2014); Urnau *et al.* (2014).

Um dos grandes desafios dos sistemas de recomendação é a realização adequada da combinação das expectativas do usuário aos materiais educacionais a serem sugeridos (CAZELLA *et al.*, 2010). No contexto educacional, além das preferências do usuário, um sistema tem de prever o quanto a sugestão poderá ser útil para os objetivos de aprendizagem.

A recomendação de recursos educacionais digitais de acordo com as preferências dos usuários de ambientes de aprendizagem buscam descrever o perfil dos interessados a partir de vários domínios, como modelos pedagógicos, nível de conhecimento, forma de apresentação estética e midiática (BORGES; STIUBIENER, 2014). Dessa forma, sistemas de recomendação são utilizados, por exemplo, para a filtragem de recursos educacionais a partir de perfis individuais e de grupos (COSTA *et al.*, 2013). Tais sistemas auxiliam diferentes públicos, pois são capazes de identificar conteúdos de maneira automática, podendo contribuir com todos os atores envolvidos com o processo de ensino e aprendizagem.

2 Mapeamento de sistemas de recomendação educacionais

Para este estudo, optou-se pelo foco nas soluções tecnológicas que envolvem sistemas de recomendação aplicadas à educação e desenvolvidas em âmbito brasileiro ao longo dos últimos 10 anos. O objetivo foi a realização de uma análise exploratória e um mapeamento para elencar os estudos desenvolvidos na área e que são aplicados ao campo em questão. Para tanto, fez-se a seleção do *corpus*, a análise quantitativa através de processos de agrupamento de termos usando mineração de textos e um processo de análise qualitativa através de classificação dos projetos seguindo critérios previamente determinados.

2.1 Processo de seleção do *corpus*

A construção do *corpus* se deu primeiramente pela seleção de termos-chave - tais como: "sistemas de recomendação", "filtragem", "educação", "ensino", "aprendizagem" - e tendo como ambientes de pesquisa o Portal de Periódicos da Capes/MEC e o Google Acadêmico, escolhidos pelo seu grau de confiabilidade. Em se tratando de assuntos interdisciplinares, não houve restrição de áreas de conhecimento no que diz respeito a fonte de origem dos artigos.

Através da leitura inicial dos resumos (*abstract*), chegou-se a seleção de 20 artigos que descrevem projetos, prototipação, desenvolvimento e aplicação de soluções tecnológicas que

fazem uso de recomendação aplicada à educação. Os artigos representam uma amostra dos anos de 2006 a 2016 em âmbito brasileiro.

2.2 Análise quantitativa do corpus

Aplicou-se processos de Descoberta de Conhecimento em Textos (*Knowledge Discovery from Texts - KDT*) no sentido de oferecer indicadores em relação a análise de frequência de palavras e descoberta de assuntos relacionados às pesquisas investigadas. Também chamada de mineração de textos, segundo Moraes e Ambrosio (2007), trata da busca de informações em documentos e apresenta um conjunto de práticas que podem ser adotadas no processamento de linguagem textual para extração de conteúdos proporcionando análises em grandes volumes de texto por cálculos de frequência, indexação semântica e estruturas de visualização gráfica.

O pré-processamento dos textos selecionados iniciou com a transformação dos arquivos do formato PDF (*Portable Document Format*) em formato texto. Passou-se pelos seguintes processos: a) extração e integração com obtenção de dados em várias fontes e posterior unificação; b) transformação nos documentos de acordo com o domínio específico; c) remoção de valores inválidos, atributos, erros de digitação e etc, *stopwords*⁵; d) seleção para fins de processamento de informações e capacidade de processamento (MORAIS; AMBRÓSIO, 2007).

Para análise utilizou-se o sistema *Voyant Tools*⁶, um ambiente de leitura e de análise baseado em mineração de textos para facilitar a leitura e práticas interpretativas. Apresenta-se como uma ferramenta com dezenas de possibilidades que envolvem a mineração e exibição de dados de forma tabular e em visualizações diversas (SINCLAIR; ROCKWELL, 2016).

2.3 Análise qualitativa do corpus

Realizou-se a análise dos artigos em caráter exploratório através de uma revisão geral, na íntegra dos textos. Para sistematização das informações sobre as soluções tecnológicas encontradas no *corpus* de pesquisa, optou-se pela construção de quadro com a seleção de alguns critérios pertinentes ao estudo. Foram analisadas as seguintes características:

- a) plataforma: diz respeito ao ambiente para o qual o projeto foi desenvolvido, por exemplo, uma aplicação *desktop*, um sistema *web* ou um aplicativo *mobile*;
- b) tecnologias e/ou mídias utilizadas: análise de quais tecnologias foram utilizadas, quais linguagens de programação, banco de dados e recursos ou quais mídias, por exemplo, vídeos, animações e etc., bem como a integração com outros ambientes virtuais, redes e recursos tecnológicos existentes;
- c) tipo de dados: quais dados o sistema faz uso para recomendação, por exemplo, textos de fóruns, métricas de navegação, seleção de interesses, conexões entre usuários e etc.;
- d) técnica de recomendação: análise de qual(s) processo(s) de filtragem foi(foram) implementado(s) na solução tecnológica;

⁵ Palavras com pouco significado ou ambíguas, que possuem poucas características relevantes no contexto do conteúdo.

⁶ Disponível em <http://voyant-tools.org/>

- e) aplicação: quais são as situações de aprendizagem que a solução tecnológica suporta ou para qual objetivo, como por exemplo indicar tipos de atividades em grupo, para avaliação, para seleção de referências e etc.;
- f) níveis de ensino: a qual(is) o(s) nível(is) que se destina, podendo ser educação infantil, ensino fundamental, ensino médio, ensino superior, educação de jovens e adultos e ensino técnico;
- g) modalidades de ensino: para qual modalidade foi desenvolvido, podendo ser presencial, parcialmente a distância⁷ e/ou a distância.

Esses critérios foram escolhidos tendo como base os principais aspectos a serem analisados quando da escolha de um sistema de recomendação para aplicação em contexto educacional. A partir do mapeamento desses critérios nas soluções tecnológicas selecionadas, pretende-se contribuir apresentando uma sistematização capaz de auxiliar na escolha de projetos que possam se adequar às necessidades de aplicação.

3 Consolidação dos dados dos sistemas mapeados

Tendo em vista o processo de mineração de textos aplicado ao *corpus*, para melhor visualização da análise de frequência e de forma a colaborar com a descoberta de correlações interessantes, retirou-se intencionalmente os termos que fizeram parte do foco de busca dos artigos e que são naturalmente os que apresentam maior frequência. Os termos (e suas variações) excluídos foram os seguintes: "sistema", "recomendação", "aprendizagem", "informática", "educação", "educacional", "ensino". A Figura 1 apresenta a nuvem de palavras resultante da análise de frequência.

A mineração do conjunto de todos os artigos demonstrou a recorrência de diversos termos associados aos termos-chave usados na busca. Percebe-se o destaque para alguns como "perfil", "características", "preferências", "avaliação" e "modelo". Estes elementos dão indícios da aplicação destes recursos de recomendação frequentemente centrados em dados coletados a partir do preenchimento de informações pelos usuários ou suas interações.

⁷ O termo "parcialmente a distância" busca consonância com o termo empregado na Portaria Nº 1.134 de outubro de 2016. Tal Portaria revoga a anterior de Nº 4.059 de dezembro de 2004 que utilizava o termo semipresencial. Disponível em: <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/1988/portaria-n-1134>.



Figura 1 - Nuvem de palavras usando análise por frequência

Além disso, termos como "contexto", "similaridade", "tempo", "acesso" indicam alguns dos critérios utilizados como fatores associados aos dados coletados. Surgem termos como "técnica", "algoritmo", "agente", "filtragem" que indicam os processos utilizados para resultar nas recomendações. Por fim, percebe-se a grande ocorrência também dos termos "informações", "conteúdos", "objetos", "atividades", "materiais" que se constituem nos recursos resultantes da recomendação.

O Quadro 2 apresenta a consolidação do mapeamento realizado através de análise qualitativa para classificação. Os projetos selecionados estão dispostos no quadro em ordem crescente de ano de publicação. Na primeira coluna, além do nome da solução tecnológica (quando explicitado), o título do artigo analisado e a indicação de autoria e ano de publicação, apresenta-se a indicação de siglas correspondentes a plataforma para qual o projeto foi desenvolvido: "WEB" para sistemas hipertextuais e "MOB" para dispositivos móveis; o nível de ensino que este atende: "TEC" para Ensino Técnico, "SUP" para Ensino Superior e "TOD" quando não há indicação exata de aplicação, sendo este capaz de atender a diversas atividades de aprendizagem; bem como a modalidade: "PRE" para Educação Presencial e "EAD" para Educação a Distância.

Quadro 2 - Consolidação de soluções em sistemas de recomendação educacionais

Plataforma de acesso: [WEB] Web [MOB] Mobile Níveis de ensino: [TEC] Ensino Técnico [SUP] Ensino Superior [TOD] Todos Modalidades destinadas: [PRE] Presencial [EAD] Educação a Distância				
Nome do projeto Título do Artigo Autores Ano Plataforma Nível Modalidade	Tecnologias Integrações	e Tipos de Dados	Técnicas de recomendação/ Processos	Aplicações em situações de aprendizagem

SisRecCol O uso de técnicas de recomendação em um sistema para apoio à aprendizagem colaborativa (LICHTNOW et al., 2006) [WEB] [SUP] [EAD]	Linguagens de Programação PHP e Javascript; Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL.	Dados de perfil; Conteúdo do chat; Dados da ontologia de domínio; Materiais da Biblioteca Digital.	Filtragem baseada em conteúdo; Coleta de dados pelo método <i>text mining</i> ; Ontologia de domínio.	Mediação entre sujeitos considerando características individuais, recomendando materiais complementares para o esclarecimento de assuntos de interesse.
Kurrapako Kurrapako: Um Agente Animado Sócio-afetivo Para Ambientes de Aprendizagem (REATEGUI et al., 2006) [WEB] [SUP] [PRE]	JavaEE; Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL; Tomcat; Integração com o AVA 3.	Interações dos alunos; Minerador busca sequências de acesso frequentes; Fator de confiança e de suporte indica a força dos relacionamentos entre itens.	Filtragem por mineração de dados; Uso de fator de confiança, fator de suporte e força dos relacionamentos entre os usuários.	Agente animado sócio-afetivo, a partir do perfil individual e do grupo, recomenda conteúdos e interação entre alunos, baseados no conhecimento e humor do usuário. Busca amenizar dificuldades pedagógicas.
Ponto com filtro Sistema de Recomendação Acadêmico para Apoio a Aprendizagem (BARCELLOS et al., 2007) [WEB] [SUP] [PRE EAD]	PHPDev 4.2.3; Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL; Bibliotecas DomXML e Scholar Google.	Dados contidos no currículo Lattes do usuário e de sua página pessoal (caso exista) para a criação do perfil do usuário.	Filtragem híbrida; Customização, sumarização, bases de negócios (<i>Business - rules</i>); Lógica fuzzy.	Recomendação de artigos acadêmicos por meio de técnicas de classificação de interesses dos usuários e filtragem nos resultados da pesquisa realizada de acordo com o perfil estabelecido.
Mobile GraW Uma aplicação para dispositivos móveis baseada em comunidades virtuais de aprendizagem com suporte a recomendação (SIBALDO et al., 2007) [MOB] [SUP] [PRE]	J2ME, máquina virtual K, CLDC 1.1, MIDP 2.0; Web Services dos serviços do GraW (extensão do sistema baseado em comunidades virtuais).	Dados de agenda, fórum, mensagens; Modelo de usuário: áreas de interesses, qualificações, atividades em que está envolvido, especialidades; Uso da especificação de informações de aprendizes IMS.	Filtragem baseada em conteúdo; Mo-DROP (Modelo para Determinação da Relevância da Opinião), calcula uma métrica denominada Ranqueamento do Recomendador.	Colaboração e troca de informações nas comunidades virtuais para usuários que buscam compartilhar seus interesses e conhecimentos; Recomendação de potenciais usuários que auxiliem no processo de aprendizagem.
SR Colaborativa Móvel Um modelo de recomendação de artigos baseado em filtragem colaborativa aplicado à ambientes móveis (CAZELLA et al., 2008) [MOB] [SUP] [PRE]	Integração dos sistemas RECMOBCOLABO RATIVA com LOCAL (<i>Location and Context Aware Learning</i>).	Modelo local utiliza informações de contexto e de localização. Perfil de avaliação do usuário; Localização acompanha a mobilidade;	Filtragem colaborativa; Filtragem baseada em contexto.	Recomendação de artigos científicos; Identificação de perfis similares; combinações entre as avaliações similares para gerar a recomendação ao usuário.
LORSys Um Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem SCORM (FERREIRA; RAABE, 2010) [WEB] [SUP] [EAD]	Padrão SCORM (<i>Sharable Content Object Reference Model</i>); Integração com o Moodle.	Perfil do usuário construído a partir da interação com objetos de aprendizagem.	Técnica híbrida: baseada em conteúdo e colaborativa.	Sugestão de Objetos de Aprendizagem em formato SCORM integrado ao Moodle.

Rumo ao Uso de Metadados Educacionais em Sistemas de Recomendação (PRIMO; VICARI; SILVA, 2010) [WEB] [TOD] [PRE EAD]	Web Semântica; Metadados; Projeto OBAA.	Utilização de metadados; Informações de Perfil do usuário com as informações.	Filtragem Híbrida; Raciocínio Baseado em Casos; Metadados.	Sugere conteúdos de acordo com o perfil cognitivo e necessidade dos alunos; Auxilia na elaboração de conteúdos de ensino para disciplinas professores.
Um modelo de sistema de recomendação de materiais didáticos para ambientes virtuais de aprendizagem (FERRO et al., 2011) [WEB] [SUP] [EAD]	PHP e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) MySQL; Integração com o Moodle.	Perfil do Usuário; Material didático; Fórum e Chat.	Filtragem híbrida.	Disponibiliza materiais textuais e vídeo-aulas, apresentações, apostilas em 6 áreas diferentes e 28 subáreas, indicados aos alunos conforme orientação de seus perfis.
Recomendação Assistida por Computador para Orientação de Trabalhos de Conclusão de Curso: Baseada no Perfil Informacional e na Capacidade de Orientação Docente (FEITOSA et al., 2011) [WEB] [SUP] [EAD]	Não foram explicitadas as tecnologias utilizadas ou integrações realizadas.	Informações dos alunos: histórico de notas; Questionário estruturado com informações sobre o perfil do professor: regime de trabalho, número atual de orientandos, carga horária.	Filtragem baseada em desempenho; Filtragem baseada em capacidade; Filtragem Híbrida; Algoritmo Genético de Holland.	Auxilia gestores de EAD na redução dos casos de incompatibilidades de perfis de alunos e orientadores, redução da sobrecarga de trabalho dos docentes. Capacidade de orientação em relação ao número de alunos;
MobiLE Um ambiente Multiagente de Aprendizagem Móvel para Apoiar a Recomendação Sensível ao Contexto de Objetos de Aprendizagem (SILVA et al., 2011) [MOB] [TOD] [EAD]	Java Agent Development Framework; Mobile Learning Engine; Java Persistence API; Sistema Gerenciador de Banco de Dados PostgreSQL.	Ontologias de descrição dos perfis (estático e dinâmico) dos estudantes; Objetos de Aprendizagem em padrão SCORM.	Filtragem híbrida; Agentes de software.	Objetiva tornar a aprendizagem móvel adequada as necessidades dos estudantes indicando objetos de aprendizagem tendo em vista conteúdos, perfil do aluno e contexto.
Agente de recomendação para organização de atividades didáticas (CAMPOS et al., 2012) [WEB] [SUP] [EAD]	Framework que usa uma rede de sensores que monitoram os ambientes digitais (sensores lógicos) e físicos (sensores físicos); Javascript.	Interações do estudante dentro do AVA; fora do AVA em atividades paralelas; propriedades da rede e dispositivo usado; desempenho acadêmico, como nota e frequência.	Redes Bayesianas em um agente de recomendação.	Guiar o estudante durante atividades no AVA. Organização do tempo para estudo de acordo com atividades, estratégias didáticas de acordo as ações no ambiente e provê aos estudantes novas maneiras de monitorar seu desempenho.
RECOACOMP Desenvolvendo um Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem baseado em Competências para a Educação: relato de experiências (CAZELLA et al., 2012) [WEB] [SUP] [PRE EAD]	Java Server Pages; JavaServer Faces; PrimeFaces, Java Persistence API com Hibernate e Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL.	Dados de definição de perfil relacionado às competências através da indicação dos conhecimentos, habilidades e atitudes. Inserção dos OAs no com base nos metadados de um repositório, informando as categorias.	Filtragem Colaborativa; Filtragem Baseada em Conteúdo; Variações de Hibridismo.	Contribuição à prática pedagógica do professor no apoio a criação de novas estratégias a partir do uso da ferramenta para construção de competências pelos alunos. Filtragem dos objetos de aprendizagem de acordo com as competências a construir sinalizadas nos perfis dos usuários.

e-LORS Uma Abordagem para Recomendação de Objetos de Aprendizagem (ZAINA et al., 2012) [WEB] [SUP] [PRE]	Linguagem de Programação Java; Desenvolvido como componente para ser integrado a diferentes ambientes de aprendizagem; Acesso ao repositório LOM.	Objetos educacionais desenvolvidos por um conjunto de professores na área de física I: simulações demonstrativas, simulações interativas, textos explicativos, figuras e estudos de caso.	Filtragem baseada em conteúdo.	A recomendação de OAs ⁸ confrontando-se as informações do tema de estudo apresentado ao aluno, o perfil de aprendizagem, e as possíveis restrições tecnológicas no ambiente em que o aluno interage baseada na relação entre perfis, objetos e perfil de aprendizagem.
DICA Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem Baseado em Conteúdo (VIEIRA; NUNES, 2012) [WEB] [PRE EAD]	Não foram explicitadas as tecnologias utilizadas ou integrações realizadas.	Metadados referentes aos objetos educacionais disponibilizados no Banco Internacional de Objetos Educacionais.	Filtragem baseada em mineração de dados; Algoritmo K-Means para busca nas bases dos repositórios.	Recomendação de OAs do Banco internacional de Objetos Educacionais (BIOE) a alunos e professores. Disponibiliza espaço para que os usuários possam opinar em relação aos OAs.
Técnica de Recomendação Baseada em Metadados para Repositórios Digitais Voltados ao Ensino (CASAGRANDE et al., 2013) [WEB] [PRE EAD]	Linguagem de Programação PHP; Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL.	Conjunto de conteúdos acessados pelos vizinhos próximos do usuário; Metadados dos conteúdos; Conteúdo do Repositório da Biblioteca Digital de Literatura Brasileira.	Filtragem colaborativa combinada com a técnica de agrupamento de usuários com perfis similares; Técnica de recuperação personalizada.	Recomendação de obras literárias, conteúdos relacionados ao ensino de literatura e autores brasileiros, tendo como base metadados descritores dos conteúdos e agrupamento de usuários.
Predição do Desempenho do Aluno usando Sistemas de Recomendação e Acoplamento de Classificadores (GOTARDO; CEREDA; JÚNIOR, 2013) [WEB] [SUP] [EAD]	Integração com o Moodle; Linguagem de Programação PHP; Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL.	Dados do usuário como id e um conjunto de descritores sobre seu comportamento, uso de ferramentas no Ambiente Virtual de Aprendizagem.	Filtragem Colaborativa com uso de dados demográfico; Algoritmo NaiveBayes.	Analisa o desempenho dos alunos que utilizam a plataforma Moodle gerando recomendações sobre estes que podem ser usadas para tomada de decisão por parte dos docentes.
CA-Learning Recomendação Colaborativa de Conteúdos Educacionais para Dispositivos Portáteis (REIS; BARRÉRE, 2014) [MOB] [TEC SUP] [PRE]	Java (plataforma Android); Ksoap2-Android-Assembly; Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL.	Conjunto de informações como perfil do usuário, informações de contexto e qualidade de experiência (QoE) e conteúdos educacionais previamente categorizados.	Filtragem baseada em conteúdo (<i>relevance</i> e <i>feedback</i> e programação genética levando em consideração relevância, novidade e diversidade).	Recomendação de conteúdos educacionais previamente categorizados pelo professor em relação ao nível de conhecimento.
Modelo de recomendação com base no estilo de aprendizagem (BORGES; STUBIENER, 2014) [WEB] [SUP] [PRE EAD]	Linguagem de Programação ASP. NET; Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL	Dados referentes ao perfil pessoal do aluno; Cadastro dos OA pelo gestor no repositório local utilizados na busca de recomendação; Informações fornecidas pelo sistema FIPA ou pelo aprendiz.	Filtragem baseada em utilidade (cálculo da utilidade do OA para cada usuário)	Recomendação de OAs a partir do assunto desejado, preferências pessoais e estilo de aprendizagem que auxilie o processo de aprendizagem presencial e a distância. Provê ao aluno informações e materiais relevantes.

⁸ Sigla OAs para indicação de Objetos de Aprendizagem.

BROAD-RSI Extração de Características de Perfil e de Contexto em Redes Sociais para Recomendação de Recursos Educacionais (PEREIRA et al., 2014) [WEB] [TOD] [EAD]	Jena; Sparql; Integração com Facebook API Graph (RestFB); AlchemyAPI; Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL.	Informações dos perfis de usuários da rede social Facebook: perfil, horários de postagem, idiomas; interesses e preferências a partir de grupos, páginas e itens curtidos e seguidos. Preferências por tipos diferentes de Mídias, a partir dos diferentes tipos de recursos compartilhados.	Filtragem colaborativa. A recomendação de pessoas é feita após identificação das áreas de interesse do usuário.	Identificação de perfil e do contexto do usuário através do uso das redes sociais para recomendação de recursos educacionais inseridos pelos professores. Explorar o longo tempo dispendido pelos estudantes em redes sociais, levando até eles orientações e recursos educacionais.
PMoodle Um sistema de recomendação para técnicas de aprendizagem colaborativa (CASTRO et al., 2016) [WEB] [TOD] [PRE EAD]	PROLOG; Integração com Moodle.	Perguntas feitas ao professor durante o uso. Com base na resposta dada o sistema recomenda a técnica de aprendizagem.	Filtragem de conteúdo; Árvore de decisão; Definição de cenários.	Recomendação de técnicas de aprendizagem colaborativa mais adequadas à situação de aprendizagem auxiliando o professor no planejamento de atividades utilizando informações sobre características do ambiente que deseja aplicar as atividades.

Fonte: construída pelos autores a partir das referências citadas (2018).

4 Análise do conjunto de soluções mapeadas

Foram identificadas aplicações de recomendação para material educacional digital centrados grande parte em objetos de aprendizagem, artigos acadêmicos e conteúdos didáticos. Também há estudos que indicam técnicas de aprendizagem colaborativa,—além de—recomendações relacionadas ao estilo de aprendizagem, para auxílio aos estudantes. Verificou-se também projetos relevantes em recomendações baseadas na capacidade e desempenho de professores orientadores de trabalhos de conclusão de curso (TCC), além de projetos relacionados a plataformas específicas, como o Moodle, apontando soluções com base em dados de acesso a ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), sinalizando aos docentes sugestões didáticas para planejamento das aulas.

Em relação à modalidade de aplicação dos sistemas de recomendação pesquisados, a maioria foi desenvolvida para apoio à Educação a Distância, contabilizando oito projetos, sete foram desenvolvidos para ambas as modalidades, presencial e a distância⁹ e cinco deles aplicados somente à Educação Presencial. As técnicas de recomendação mais utilizadas são a colaborativa, a de conteúdo e a híbrida. O levantamento ainda apontou para uma grande variação nos tipos de dados coletados pelos sistemas de recomendações, entre eles se destaca o uso de questionários para captação do perfil do usuário, identificação de interações em sites de pesquisa de objetos de aprendizagem, de busca por periódicos, em redes sociais, bem como métricas de acesso em ferramentas de AVA, metadados e conteúdos acessados por grupos.

⁹ Um dos projetos não informou a modalidade de ensino ao qual era relacionado, assim assumiu-se que pode ser aplicado em ambos os cenários.

A maioria dos estudos apontou o desenvolvimento de tecnologias voltadas para o Ensino Superior, foram 15 trabalhos relacionados a esse nível de ensino, sendo um deles também indicado para aplicação no Ensino Técnico e os cinco restantes mencionaram aplicações para a todos os níveis (Educação Básica e Superior). Essa constatação atenta para a necessidade de maior atenção das pesquisas em informática na educação voltadas à formação para a Educação Básica, de modo que os benefícios dessas soluções tecnológicas possam melhorar a qualidade das ações pedagógicas desenvolvidas. Os sistemas de recomendação apresentam possibilidades para a implementação de melhorias nos processos avaliativos, assim como a adoção de estratégias educacionais que envolvam o uso da Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) na formação básica dos estudantes, facilitando a pesquisa de materiais, o processo comunicativo e a aprendizagem.

Dos estudos mapeados verificou-se o desenvolvimento para plataformas distintas, tais como *web* e tecnologias móveis, e ainda a partir da integração com ambientes virtuais como o Moodle e redes sociais como o Facebook. Mostrou-se relevante que que do total de 20 trabalhos mapeados e analisados, apenas quatro (sendo o artigo mais recente de 2014) são voltados para plataformas de acesso por meio de tecnologias móveis. Segundo Saccol e Reinhard (2007) as Tecnologias de Informação Móveis (*mobile*) estão relacionadas à portabilidade, ou seja, a possibilidade de serem levadas a qualquer lugar. Ainda segundo os autores o termo é, também, relacionado, aos dispositivos de Tecnologia Digital de Informação e Comunicação (TDIC) móveis que podem ser conectados à Internet.

Suscita-se assim um questionamento de por que as soluções tecnológicas que utilizam sistemas de recomendação não estão tão difundidas para uso em *mobile learning*? E quais as razões? Não é objetivo do artigo essa abordagem, mas durante a análise foram percebidos poucos estudos desenvolvidos com foco em plataformas *mobile*. Esse dado chama a atenção, pois as tecnologias móveis são muito utilizadas pela população em geral, especialmente pelos adolescentes e jovens em idade escolar ou que estão no ensino superior.

A pesquisa do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.BR) TIC Educação - alunos (2016)¹⁰ que analisou o uso de dispositivos móveis entre estudantes de 09 a 16 anos apontou que dentre os equipamentos mais utilizados para o acesso a Internet está o telefone celular. A pesquisa no entanto não mostra o tipo de conteúdo acessado pelos estudantes. Tal dado aponta que a tecnologia *mobile* pode ser uma ferramenta em potencial para o ensino e a aprendizagem em todos os níveis educacionais. A utilização de plataformas *mobile* otimizaria essas buscas, pois o recurso tem como característica a ubiquidade (TAROUÇO, 2017), ou seja, a possibilidade de ser acessada em todos os lugares e em tempos mais flexíveis aos estudantes, principalmente aos que trabalham ou possuem tempos mais restritos.

Conforme observado no mapeamento realizado, os sistemas de recomendação contribuem com o processo pedagógico, facilitando buscas realizadas tanto por professores quanto

¹⁰ Dados da pesquisa TIC Educação. Disponível em: <http://cetic.br/tics/educacao/2016/alunos/B16/>

estudantes. Nesse sentido as soluções tecnológicas de recomendação desenvolvidas para tecnologias móveis podem contribuir com as práticas pedagógicas, pois oferecem oportunidades personalizadas de acordo com o perfil de cada usuário, de modo que tais oportunidades sejam compatíveis com o contexto do usuário (SALES, 2014).

Cada vez mais o acesso à informação tem gerado dados importantes e que podem ser utilizados em benefício dos processos educacionais. Em relação à aprendizagem colaborativa, os sistemas de recomendação podem exercer funcionalidades de mediação entre os sujeitos, sugerindo materiais que sejam de interesse comum dos usuários do sistema. O apoio à aprendizagem coletiva se dá na troca de informações entre os usuários cadastrados no sistema ao serem sugeridos materiais com base na identificação de relevância aos mesmos (LICHTNOW et. al, 2006). Segundo os autores, os próprios usuários podem incluir documentos, para o sistema de recomendação reconhecer preferências e realizar indicações automáticas.

As soluções tecnológicas em sistemas de recomendação com aplicação à predição de desempenho de estudantes (GOTARDO; CEREDA; JÚNIOR, 2013) auxiliam os professores tanto do ensino presencial como do a distância, assim como tutores nos processos avaliativos. O fornecimento de dados sobre o desempenho dos estudantes inscritos no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) possibilita identificar, por exemplo, se as atividades propostas estão adequadas ao perfil da turma e quais delas oferecem maiores dificuldades. Os dados recomendados de desempenho possibilitam a realização de intervenções específicas individuais ou por grupo de alunos.

A partir do mapeamento realizado foram identificadas potencialidades desses sistemas, como: promoção de ações pedagógicas mais adequadas ao perfil dos estudantes, facilitação da seleção em grandes bases de informações - como as de busca de artigos e objetos de aprendizagem - e conhecimento dos próprios estudantes sobre o seu estilo de aprendizagem. As possibilidades de colaboração se dão, principalmente, na troca de materiais e informações, facilitando a interação e o processo de comunicação, fundamental no processo de aprendizagem.

O desenvolvimento de tecnologias que promovam assistência aos usuários em todos os níveis de ensino, desde a educação básica à superior, principalmente em relação à formação inicial (Ensino Fundamental e Médio) é, ainda, um campo a ser explorado. Processos inovadores e novas metodologias, a melhoria na gestão de cursos e disciplinas, podem suscitar reflexões sobre práticas de ensino-aprendizagem e o planejamento de ações pedagógicas que reinventem o fazer docente. O planejamento de atividades educacionais, para educação a distância ou com apoio de tecnologias na modalidade presencial, exige tempo e capacidade de criação e os sistemas de recomendação trazem contribuições significativas para essa área.

As tecnologias de recomendação podem criar estratégias de estudo que respeitem as características e necessidades individuais, tais como conhecimento prévio do estudante, estilo de aprendizagem, habilidades cognitivas e tempo disponível para dedicação aos estudos (CAMPOS et al., 2012). Dessa forma favorecem a interação do estudante com a informação,

facilitando a busca por conteúdos significativos, dinamizando o acesso à informação, podendo promover a auto reflexão sobre o processo de aprendizagem.

5 Considerações finais

Sabe-se que a variedade de ferramentas tecnológicas, o excesso de informação e a facilidade de compartilhamento podem gerar algumas dificuldades no momento de selecionar qual a informação, material educacional digital ou mesmo as ferramentas educacionais virtuais são mais adequadas para às necessidades de aprendizagem. Sendo assim, buscou-se com o estudo apresentar um conjunto de soluções tecnológicas nacionais desenvolvidas nos últimos dez anos, mapeando alguns critérios relativos a técnicas de sistema de recomendação e possíveis aplicações.

Como principais resultados, percebeu-se que a maior parte das soluções são voltadas para ensino superior, na modalidade de educação a distância, têm como plataforma a *web* e fazem uso de técnicas de filtragem de conteúdo, colaborativa e híbrida. Neste escopo verificado existe um potencial grande de exploração de outras técnicas de filtragem, bem como aplicação em contextos como ensino básico, técnico e educação de jovens e adultos.

Percebe-se que apesar de existir um amplo desenvolvimento de sistemas de recomendação para apoio educacional, essas soluções ainda carecem de maior visibilidade e cenários de aplicação efetiva. O sucesso de aplicação de técnicas de recomendação em outras áreas, tais como processos comerciais e de entretenimento, ainda não se apresenta como uma realidade no âmbito educacional. Verificou-se que grande parte dos projetos são experimentais e muitas vezes não são levados adiante no sentido de proporcionar produtos capazes de serem adotados de maneira prática no contexto de educação.

Acredita-se que a contribuição deste estudo, para além do mapeamento, é na sistematização de recursos tecnológicos de apoio à educação que possibilitam a experimentação de outras formas de realizar e de vivenciar o processo de ensino e de aprendizagem, tanto por docentes, quanto por discentes. Além disso, buscou-se dar destaque a iniciativas em âmbito brasileiro que possam ser adotadas de forma experimental ou efetiva em processos educacionais. A partir disso estimular a valorização das soluções oferecidas e incentivar o aprofundamento de estudos e desenvolvimento de novas iniciativas em sistemas de recomendação educacionais com a integração de dados e recursos tecnológicos capazes de auxiliar na crescente necessidade de melhoria dos processos de ensino-aprendizagem.

Informações dos autores

*Submetido para avaliação em 15 de Outubro de 2017
Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018*

Aline de Campos

Programa de Pós-Graduação em Informática da Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Brasil, alinedecampos@gmail.com

Leonéia Hollerweger

Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil, leoneiah@gmail.com

Gabriela Santos

Centro de Informação e Comunicação - Fundação de Economia e Estatística - FEE, Brasil, gabrielasantoss@gmail.com

Adriano F. Farias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense - Campus Sapucaia do Sul - IFSUL, Brasil, adriano.fiad@gmail.com

Patricia A. Behar

Programa de Pós-Graduação em Informática da Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil, pbehar@terra.com.br

Referências

BARCELLOS, C.; MUSA, D.; BRANDÃO, A.; WARPECHOWSKI, M. Sistema de Recomendação Acadêmico para Apoio a Aprendizagem. Revista Novas Tecnologias na Educação v. 5, n. 2, Dezembro, 2007.

BORGES, G.; STIUBIENER, I. Modelo de recomendação com base no estilo de aprendizagem. In: Anais do ESUD - XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, 2014.

BRASIL. Portaria N. 1.134, de 10 de outubro de 2016. Revoga a Portaria MEC N. 4.059, de 10 de dezembro de 2004, e estabelece nova redação para o tema. Disponível em: <<https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/1988/portaria-n-1134>>. Acesso em: janeiro de 2018.

CAMPOS, U.; ROSALES, G.; CAMARGO, W.; DUARTE, F.; ARAÚJO, R. Agente de recomendação para organização de atividades didáticas. In: Anais do Simpósio Internacional de Educação a Distância, 2012.

CASAGRANDE, M.; KOZIMA, G.; WILLRICH, R. Técnica de Recomendação Baseada em Metadados para Repositórios Digitais Voltados ao Ensino. In: Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2013.

CASTRO, L.; SOBRINHO, H.; OLIVEIRA, E.; CASTRO, A.; GADELHA, B. Um Sistema de Recomendação de Técnicas de Aprendizagem Colaborativa. In: Anais do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016.

CAZELLA, S.; BEHAR, P.; SCHNEIDER, D.; SILVA, K.; FREITAS, R. Desenvolvendo um Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem baseado em Competências para a Educação: relato de experiências. In: Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2012.

CAZELLA, S.; CHAGAS, I.; BARBOSA, J.; REATEGUI, E. Um modelo para recomendação de artigos acadêmicos baseado em filtragem colaborativa aplicado à ambientes móveis. Revista Novas Tecnologias na Educação v. 6, n. 2, 2008.

CAZELLA, S.; NUNES, M.; REATEGUI, E. A Ciência da Opinião: Estado da arte em Sistemas de Recomendação. In: Anais do XXX Congresso da SBC, Belo Horizonte, 2010.

CETIC. BR. TIC Educação. Disponível em: <<http://cetic.br/tics/educacao/2016/alunos/B16/>>.

COSTA, E.; AGUIAR, J.; MAGALHÃES, J. Sistemas de Recomendação de Recursos Educacionais: conceitos, técnicas e aplicações. In: Anais da II Jornada de Atualização em Informática na Educação, 2013.

FEITOSA, D.; SILVA, V.; PARAGUAÇU, F.; LOPES, R. Recomendação Assistida por Computador para Orientação de Trabalhos de Conclusão de Curso: Baseada no Perfil Informacional e na Capacidade de Orientação Docente. Revista Informação & Sociedade UFPA. v. 21, n. 3, 2011.

FERREIRA, V.; RAABE, A. LORSys - Um sistema de recomendação de objetos de aprendizagem no formato SCORM. Revista Novas Tecnologias na Educação V. 8 Nº 2, julho, 2010.

FERRO, M.; NASCIMENTO JÚNIOR, H.; PARAGUAÇU, F.; COSTA, E.; MONTEIRO, L. Um Modelo de Sistema de Recomendação de Materiais Didáticos para Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011.

GOTARDO, R.; CEREDA, P.; HRUSCHKA JUNIOR, E. Predição do Desempenho do Aluno usando Sistemas de Recomendação e Acoplamento de Classificadores. In: Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2013.

LICHTNOW, D.; GARIN, R.; PALAZZO, L.; LOH, S.; KAMPFF, A.; PRIMO, T.; OLIVEIRA, J.; LIMA, J. O uso de técnicas de recomendação em um sistema para apoio à aprendizagem colaborativa. Revista Brasileira de Informática na Educação - v. 14 - n. 3, 2006.

MORAIS, E.; AMBRÓSIO, A. Mineração de textos. Relatório Técnico, pp. 30, Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás, 2007.

PEREIRA, C.; CAMPOS, F.; STRÖELE, V.; DAVID, J.; BRAGA, R. Extração de Características de Perfil e de Contexto em Redes Sociais para Recomendação de Recursos Educacionais. In: Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2014.

PRIMO, T.; VICARI, R.; SILVA, J. Rumo ao Uso de Metadados Educacionais em Sistemas de Recomendação. In: Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2010.

REATEGUI, E.; BOFF, E.; CERON, R.; VICARI, R. Kurrupako: Um Agente Animado Sócio-afetivo Para Ambientes De Aprendizagem. Revista Novas Tecnologias na Educação v. 4, n. 1, 2006.

REIS, G.; BARRÉRE, E. Recomendação Colaborativa de Conteúdos Educacionais para Dispositivos Portáteis. In: Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2014.

REZENDE, P. BROAD-RS: arquitetura para recomendação de objetos de aprendizagem sensível ao contexto usando agentes e ontologia. 2014. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014, Minas Gerais, BR-MG.

SACCOL, A. Z.; REINHARD, N. Tecnologias de informação móveis, sem fio e ubíquas: definições, estado-da-arte e oportunidades de pesquisa. Revista de Administração Contemporânea, v. 11, n. 4, p. 175-198, 2007.

SALES, A. Sistema de Recomendação Híbrido Ubíquo: Um sistema de recomendação para aprendizagem ubíqua no contexto da educação formal e informal. 2014. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2014, Rio Grande do Norte, BR-RN.

SIBALDO, M.; SALES, T.; CALADO, I.; BITTENCOURT, I.; COSTA, E. Mobile GraW: uma aplicação para dispositivos móveis baseada em comunidades virtuais de aprendizagem com suporte a recomendação. In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2007.

SILVA, L.; NETO, F.; JÁCOME JÚNIOR, L. Mobile: Um ambiente Multiagente de Aprendizagem Móvel para Apoiar a Recomendação Sensível ao Contexto de Objetos de Aprendizagem. In: Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2011.

SINCLAIR, S.; ROCKWELL, G. Voyant Tools Help. Disponível em: <<http://voyant-tools.org/>>.

TAROUÇO, L. M. Mobile learning possibilidades e experiências. In: III Fórum EaD UFRGS/SEAD. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sead/servicos-ead/eventos-1/forum-ead>> Acesso em: Janeiro de 2018.

URNAU, E.; KIPPER, L. M.; FROZZA, R. Desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão com a técnica de raciocínio baseado em casos. Revista Perspectivas em Ciência da Informação, 19(4), 118-135, 2014.

VIEIRA, F.; NUNES, M. DICA: Sistema de Recomendação de Objetos de Aprendizagem Baseado em Conteúdo. Revista Scientia Plena. v. 8, n. 5, 2012.

ZAINA, L.; BRESSAN, G.; CARDIERI, M.; RODRIGUES JR, J. e-LORS - Uma Abordagem para Recomendação de Objetos de Aprendizagem. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 20, n. 1, 2012.

Uma Ontologia de Apoio à Participação Efetiva de Alunos em AVAs

An Ontology to Support the Effective Participation of Students in VLEs

LAYSA MABEL DE OLIVEIRA FONTES

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

RICARDO ALEXSANDRO DE MEDEIROS VALENTIM

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

FRANCISCO MILTON MENDES NETO

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

RAFAEL CASTRO DE SOUZA

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

JOSÉ FERDINANDY SILVA CHAGAS

Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Resumo: O uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) na Educação a Distância tem gerado um crescente volume de dados provenientes de interações entre os atores desse processo. O tutor a distância é o ator responsável por mediar o processo de aprendizagem dos alunos e por promover a interação nos AVAs. O volume de dados gerado a partir dessas interações, se devidamente explorado, pode fornecer o entendimento sobre a relação de influência entre o desempenho dos tutores a distância e a participação efetiva de alunos em AVAs. Diante deste contexto, este trabalho apresenta uma ontologia para recomendação de ações que buscam promover a participação efetiva de alunos em AVAs.

Palavras-chave: Educação a distância. Learning analytics. Ontologia.

Abstract: The use of Virtual Learning Environments (VLEs) in Distance Education has generated a growing volume of data from interactions among the actors in this process. The distance tutor is the actor responsible for mediating the students' learning process and for promoting interaction in the VLEs. The volume of data generated from these interactions, if properly exploited, can provide an understanding of the relationship of influence among the distance tutors' performance and the effective participation of students in VLEs. In this context, this paper presents an ontology for the recommendation of actions that seek to promote the effective participation of students in AVAs.

Keywords: Distance education. Learning analytics. Ontology.

FONTES, Laysa Mabel de Oliveira; VALENTIM, Ricardo Alexsandro de Medeiros; MENDES NETO, Francisco Milton; SOUZA, Rafael Castro; CHAGAS, José Ferdinandy Silva. Uma Ontologia de Apoio à Participação Efetiva de Alunos em AVAs. Informática na Educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 97-113, set./dez. 2017.

1 Introdução

O uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) na Educação a Distância (EaD) tem gerado um crescente volume de dados provenientes de interações entre os atores desse processo. De acordo com o modelo adotado pela Universidade Aberta do Brasil (UAB), o tutor a distância é o ator responsável por mediar o processo de aprendizagem dos alunos e por promover a interação nos AVAs.

O volume de dados gerado a partir dessas interações, se devidamente explorado, pode fornecer o entendimento sobre a relação de influência entre o desempenho dos tutores a distância e a participação efetiva de alunos em AVAs.

Como desdobramento deste problema de pesquisa, tem-se a seguinte indagação: **O desempenho dos tutores a distância influencia a participação efetiva de alunos pertencentes à modalidade a distância?**

Diante deste contexto, delimitou-se o objetivo de pesquisa deste trabalho como sendo a construção de uma ontologia para recomendação de ações que buscam promover a participação efetiva de alunos em AVAs. A ontologia proposta é resultado de uma ampla investigação que, através de processos de *Learning Analytics*, detectou as principais ações dos tutores a distância que podem impactar na participação efetiva dos alunos em AVAs.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos correlatos com o objeto de pesquisa deste trabalho; a Seção 3 descreve os materiais e métodos empregados; a Seção 4 apresenta o processo de construção da ontologia proposta; e, por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais e os trabalhos futuros.

2 Trabalhos Relacionados

Esta seção apresenta trabalhos que fizeram uso de ontologias para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, bem como para realizar inferências para geração de conhecimentos.

Em (CARVALHO et al., 2016), foi proposta uma ontologia que realiza um mapeamento entre Objetos de Aprendizagem (OAs) e Estilos de Aprendizagem (EAs). A ontologia foi criada para recomendar OAs aos estudantes, considerando seus EAs. O mapeamento foi realizado utilizando o padrão *IEEE Learning Object Metadata* e o modelo de EAs *Felder-Silverman*. Além de representar o conhecimento sobre os OAs em relação aos EAs, a ontologia permite realizar inferências, gerando representações vetoriais que facilitam a classificação do OA para atender as necessidades do estudante.

Em (SARMIENTO et al., 2016), foi apresentado um sistema de tutoria acadêmica semiautomático que auxilia alunos na tomada de decisão sobre os caminhos que podem seguir em sua formação. O sistema usa ontologias para representar a estrutura curricular do curso, com suas dependências e possibilidades para a formação do aluno em um programa de educação flexível. A ontologia desenvolvida permite realizar inferências na estrutura curricular e encontrar relacionamentos entre conteúdos que não estão diretamente relacionados.

Já em (CASALS; BRANDÃO, 2017), foi realizada uma pesquisa voltada para as tecnologias móveis na educação. Neste artigo, os autores utilizaram ontologias para representar informações de contexto para aprendizagem móvel. As ontologias desenvolvidas permitem que sejam realizadas inferências para identificar restrições ou oportunidades a partir de informações de contexto do estudante, objetivando apresentar conteúdos relevantes para seu aprendizado.

Embora o presente trabalho esteja no mesmo campo de pesquisa que os trabalhos supracitados, este apresenta uma perspectiva diferente. Este trabalho apresenta uma ontologia para recomendação de ações que buscam promover a participação efetiva de alunos em AVAs.

3 Materiais e Métodos

O método utilizado no desenvolvimento da ferramenta para análise de correlações (Subseção 4.6.1) foi baseado na metodologia de *Learning Analytics* proposta por Greller e Drachler (2012). Já a ontologia proposta foi construída com o auxílio da ferramenta Protégé (PROTÉGÉ, 2016) e com base na metodologia 101 (ou *Ontology Development 101*) proposta por Noy e McGuinness (2001).

Os experimentos realizados neste trabalho utilizaram duas amostras. Os dados dessas amostras foram extraídos de uma base de dados histórica, correspondente aos anos de 2012 a 2013, cedida pela Secretaria de Educação a Distância (SEDIS) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Essa instituição usa o Moodle como AVA.

Os dados das amostras pertencem a 11 cursos de graduação, que são: (i) Bacharelado em Administração Pública; (ii) Licenciatura em Ciências Biológicas; (iii) Licenciatura em Educação Física; (iv) Licenciatura em Física; (v) Licenciatura em Geografia; (vi) Licenciatura em Letras; (vii) Licenciatura em Matemática; (viii) Licenciatura em Pedagogia; (ix) Licenciatura em Química; (x) Licenciatura em História; e (xi) Tecnólogo em Gestão Pública.

As amostras foram utilizadas durante o desenvolvimento da ferramenta para análise correlações (Subseção 4.6.1) e os resultados obtidos foram utilizados para alimentar a base de conhecimento da ontologia.

A primeira amostra foi composta pelas informações extraídas dos seguintes atributos dos tutores a distância: (i) número de questionários criados; (ii) número de tópicos criados nos fóruns; (iii) média de postagens em tópicos dos fóruns; (iv) taxa de visualização em fóruns; (v) taxa de visualização em tópicos dos fóruns; (vi) número de tarefas criadas; (vii) número de tarefas avaliadas; (viii) média de postagens em *chats*; (ix) total de cliques; (x) número de páginas criadas; (xi) número de URLs criadas; e (xii) número de arquivos criados.

Já a segunda amostra foi composta pelas informações extraídas dos seguintes atributos das turmas: (i) taxa de participação nos questionários; (ii) tempo médio para finalização dos questionários; (iii) média de tópicos criados nos fóruns; (iv) média de postagens em tópicos dos fóruns; (v) média de visualização em fóruns; (vi) média de visualização em tópicos dos

fóruns; (vii) taxa de submissão de tarefas; (viii) média de postagens em *chats*; (ix) média de cliques; (x) média de páginas visualizadas; e (xi) média de arquivos visualizados.

No total, a primeira amostra foi composta por informações de 38 tutores a distância e a segunda amostra foi composta por informações de 2.227 alunos, sendo os dados das duas amostras pertencentes a 62 turmas.

4 Processo de Construção da Ontologia

Esta seção descreve o processo de construção da ontologia proposta neste trabalho. Essa ontologia foi criada através de uma ampla investigação que analisou uma série de ações dos tutores a distância que pudessem, ou não, impactar na participação efetiva dos alunos em AVAs. A construção da ontologia seguiu os passos definidos pela metodologia 101, conforme detalhada nas subseções a seguir.

4.1 Domínio e Escopo da Ontologia

De acordo com a metodologia 101, o desenvolvimento de uma ontologia deve iniciar com a definição de seu domínio e escopo. Este processo tem como ponto de partida um conjunto de perguntas, a saber:

- Qual o domínio da ontologia?
- Qual será o seu uso?
- Quem a utilizará?
- Que tipo de perguntas ela deverá responder (questões de competência)?

Considerando tais perguntas, pode-se dizer que a ontologia proposta tem como domínio a Participação Efetiva, no âmbito dos AVAs. Seu principal uso será auxiliar o sistema MONITUM (detalhado em (FONTES, 2017)) a recomendar ações aos tutores a distância que promovam a participação efetiva dos alunos em AVAs. Quem a utilizará será o sistema MONITUM que terá essa ontologia como base de conhecimento.

Para tanto, a base de conhecimento da ontologia proposta (Subseção 4.6.2) deverá ser capaz de responder as seguintes questões de competência:

- Que tipo de impacto uma determinada ação do tutor a distância pode causar na participação efetiva dos alunos?
- Quais ações dos tutores a distância causam impactos positivos na participação efetiva dos alunos?
- Quais ações dos tutores a distância causam impactos negativos na participação efetiva dos alunos?

4.2 Reutilização de Ontologias Existentes

O segundo passo da metodologia 101 sugere a reutilização de ontologias existentes. No entanto, não foi encontrada nos repositórios disponíveis na literatura ontologias com domínios similares ao proposto neste trabalho, sendo necessário, portanto, começar sua construção desde o início.

4.3 Enumeração de Conceitos

O terceiro passo sugere a listagem de todos os conceitos importantes relacionados ao domínio da ontologia. Sendo assim, os conceitos importantes relacionados com a Participação Efetiva incluem: (i) ação do tutor; (ii) ação da turma; (iii) correlação forte positiva; (iv) correlação moderada positiva; (v) correlação fraca positiva; (vi) correlação forte negativa; (vii) correlação moderada negativa; e (viii) correlação fraca negativa.

4.4 Definição da Hierarquia das Classes

No quarto passo, deve-se definir a hierarquia das classes. Neste trabalho, foi utilizado o processo de desenvolvimento *top-down*, ou seja, iniciou-se com a definição dos conceitos mais gerais do domínio e subsequentemente com as suas especializações. A Figura 1 ilustra a hierarquia das classes gerada pelo *plugin OntoGraf*, disponível na ferramenta Protégé.

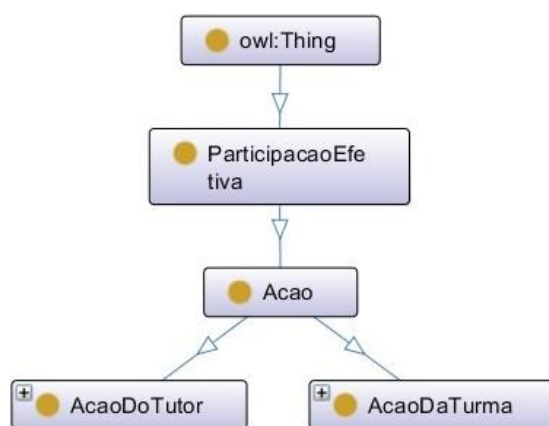


Figura 1 – Hierarquia das classes

Conforme observado na Figura 1, a partir dos conceitos enumerados na Subseção 4.3, definiu-se uma classe geral, chamada de **ParticipacaoEfetiva**, em seguida, definiu-se a classe **Acao** como subclasse de **ParticipacaoEfetiva**, e, por fim, definiu-se as classes mais específicas do domínio, isto é, **AcaoDoTutor** e **AcaoDaTurma**. Vale ressaltar que a classe **Thing**, ilustrada na Figura 1, é definida pelo próprio Protégé como superclasse padrão.

4.5 Definição das Propriedades

As classes por si só não são capazes de fornecer informações suficientes para responder às questões de competência, definidas na Subseção 4.1. Portanto, uma vez definidas as classes, é necessário descrever as estruturas internas, as facetas e as relações existentes entre tais classes, conforme definido no quinto e no sexto passo da metodologia 101.

Conforme já mencionado, a ontologia proposta foi construída com o auxílio da ferramenta Protégé. Essa ferramenta disponibiliza dois tipos de propriedades: *Data Properties* e *Object Properties*. As propriedades do tipo *Data Properties* são utilizadas para definir os atributos das classes e as propriedades do tipo *Object Properties* são utilizadas para definir as relações entre as classes. A priori, não foi definida nenhuma propriedade do tipo *Data Properties* na ontologia proposta.

Neste trabalho, resolveu-se unir os Passos 5 e 6 da metodologia nesta Subseção. O Passo 5 destina-se a definição das propriedades propriamente ditas e o Passo 6 destina-se a definição das facetas das propriedades, isto é, o tipo de valor, os valores permitidos, a cardinalidade e outras características dos valores que as propriedades podem receber.

Na Subseção 4.4, foram selecionadas as classes a partir da lista de conceitos que foi definida na Subseção 4.3. Já os termos restantes, foram definidos como propriedades dessas classes, com pequenas alterações em suas nomenclaturas, isto é: (i) **temCorrelacaoFortePositivaCom**; (ii) **temCorrelacaoModeradaPositivaCom**; (iii) **temCorrelacaoFracaPositivaCom**; (iv) **temCorrelacaoForteNegativaCom**; (v) **temCorrelacaoModeradaNegativaCom**; e (vi) **temCorrelacaoFracaNegativaCom**. A Figura 2 ilustra a hierarquia das classes e suas respectivas propriedades geradas através do plugin *OntoGraf*.

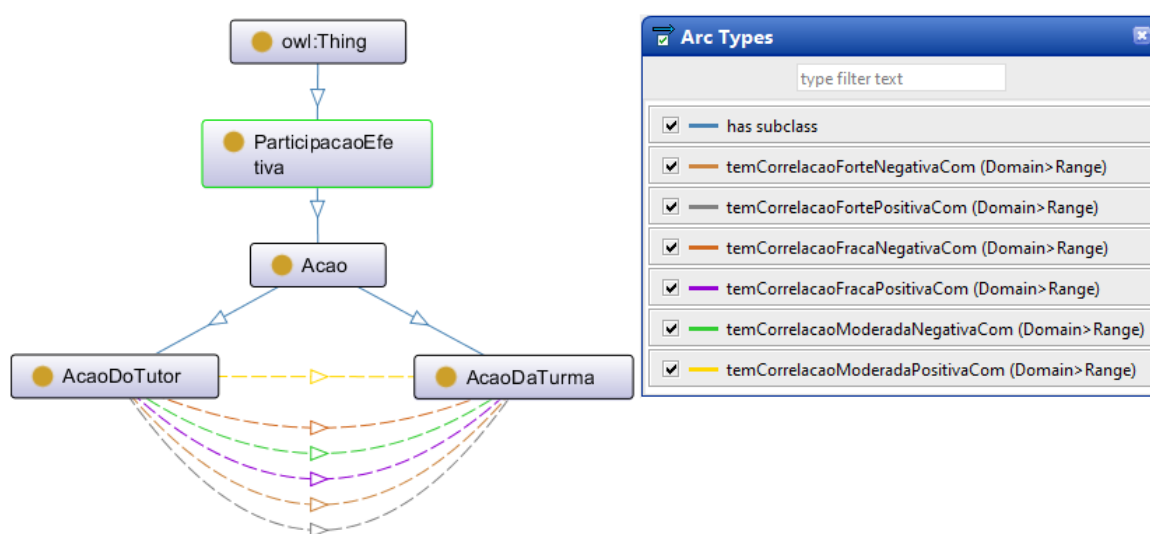


Figura 2 – Hierarquia das classes e suas propriedades

Como pode ser observado na Figura 2, as linhas tracejadas representam as seis propriedades definidas na ontologia proposta, conforme pode ser visto na legenda. Para cada uma das seis propriedades definiu-se a classe **AcaoDoTutor** como *Domain* e a classe **AcaoDaTurma** como *Range*, determinando assim a existência de seis possíveis relações que partem da classe **AcaoDoTutor** e refletem na classe **AcaoDaTurma**.

Vale ressaltar que essas seis propriedades foram definidas com tipo de valor Instância. Esse tipo de valor permite estabelecer relações entre as instâncias das classes. Sendo assim, as propriedades definidas nesta ontologia estabelecem relações entre as instâncias da classe **AcaoDoTutor** e as instâncias da classe **AcaoDaTurma**.

4.6 Criação das Instâncias

O último passo proposto pela metodologia 101 é a criação das instâncias das classes. O conjunto de instâncias constitui a base de conhecimento de uma ontologia.

O desenvolvimento da base de conhecimento da ontologia proposta foi dividido em duas etapas: (i) criação de uma ferramenta para análise de correlações; e (ii) criação da base de conhecimento propriamente dita, conforme ilustrado na Figura 3.

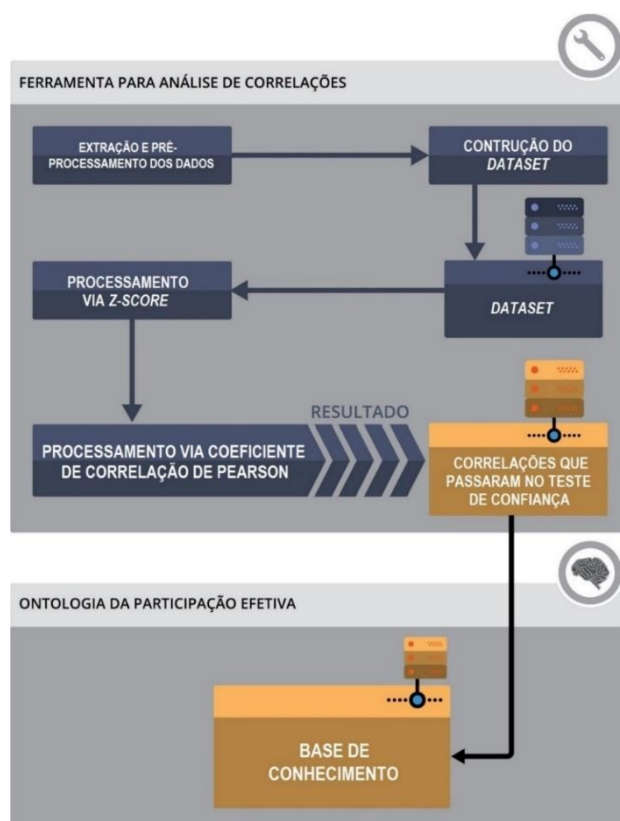


Figura 3 – Fluxo de criação da base de conhecimento

As subseções a seguir apresentam os detalhes da criação da ferramenta para análise de correlações e da base de conhecimento.

4.6.1 Ferramenta para Análise de Correlações

O intuito dessa primeira etapa foi analisar, através da aplicação da *Learning Analytics*, fatores comportamentais dos tutores a distância que pudessem, ou não, estar associados com a participação efetiva dos alunos.

Conforme observado na Figura 3, o primeiro processo da ferramenta para análise de correlações consiste na extração e pré-processamento das informações relacionadas aos atributos dos tutores a distância e das turmas, definidos na Seção 3. O pré-processamento consistiu basicamente na eliminação de dados inconsistentes. Após a extração e pré-processamento dessas informações, foi construído e gerado o *dataset*.

Para identificar a correlação dos atributos dos tutores a distância em relação aos atributos da turma, isto é, as informações armazenadas no *dataset*, foi utilizado o Coeficiente de Correlação de Pearson (r) (LeBLANC, 2004; SHARMA, 2012), e para o nível de significância da análise, foi utilizado o valor para $\alpha = 0,05$. Portanto, o nível de confiança dos resultados é de 95%. No entanto, antes da realização da análise de correlação, foi realizada uma verificação da existência de *outliers*¹¹ nas informações que serviriam para análise. A técnica utilizada para a remoção de *outliers* foi a *Z-Score* (WARNER, 2012), conforme ilustrado na Figura 3.

Conforme pode ser visto na Figura 3, após aplicar o Coeficiente de Correlação de Pearson para todas as combinações possíveis, foi gerado um arquivo com todas as correlações que passaram no teste de confiança, encerrando assim a primeira etapa.

Os resultados obtidos pela análise apresentaram dados bastante heterogêneos sobre os comportamentos estudados. Ao todo foram estudados doze atributos dos tutores a distância e onze atributos das turmas, gerando uma combinação total de cento e trinta e duas correlações, das quais cento e cinco correlações não passaram no teste de confiança, ou seja, a indicação foi de aceitação da hipótese nula, e vinte e sete correlações passaram no teste de confiança, sendo indicada a aceitação da hipótese alternativa. Das vinte e sete correlações, três apresentaram correlação forte positiva, quinze apresentaram correlação moderada positiva e nove apresentaram correlação fraca positiva.

A Tabela 1 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'número de questionários criados' e os atributos da turma.

Tabela 1 – Correlações do atributo 'número de questionários criados'

Atributo da Turma	r	Interpretação
média de páginas visualizadas	0.543	correlação forte positiva
taxa de participação nos questionários	0.468	correlação moderada positiva
taxa de submissão de tarefas	0.333	correlação moderada positiva

Fonte: Autores

¹¹ *Outliers* são valores atípicos, isto é, uma observação que apresenta um valor muito afastado em relação aos demais valores (HAWKINS, 1980).

A partir dos resultados apresentados na Tabela 1, pode-se concluir que o aumento de questionários criados pelos tutores a distância tende a:

- Aumentar fortemente a visualização dos alunos nas páginas;
- Aumentar moderadamente a participação dos alunos nos questionários; e
- Aumentar moderadamente a submissão de tarefas por parte dos alunos.

A Tabela 2 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'número de tarefas criadas' e os atributos da turma.

Tabela 2 – Correlações do atributo 'número de tarefas criadas'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
média de postagens em <i>chats</i>	0.223	correlação fraca positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 2, pode-se concluir que o aumento de tarefas criadas pelos tutores a distância tende a:

- Aumentar levemente as postagens dos alunos nos *chats*.

A Tabela 3 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'número de tópicos criados nos fóruns' e os atributos da turma.

Tabela 3 – Correlações do atributo 'número de tópicos criados nos fóruns'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
média de tópicos criados nos fóruns	0.371	correlação moderada positiva
média de visualização em tópicos dos fóruns	0.276	correlação fraca positiva
média de postagens em <i>chats</i>	0.252	correlação fraca positiva
média de cliques	0.240	correlação fraca positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 3, pode-se concluir que o aumento de tópicos criados pelos tutores a distância nos fóruns tende a:

- Aumentar moderadamente a criação de tópicos nos fóruns por parte dos alunos;
- Aumentar levemente a visualização dos alunos nos tópicos dos fóruns;
- Aumentar levemente as postagens dos alunos nos *chats*; e
- Aumentar levemente os cliques dos alunos na disciplina.

A Tabela 4 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'média de postagens em tópicos dos fóruns' e os atributos da turma.

Tabela 4 – Correlações do atributo 'média de postagens em tópicos dos fóruns'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
taxa de participação nos questionários	0.400	correlação moderada positiva
média de postagens em <i>chats</i>	0.334	correlação moderada positiva
média de tópicos criados nos fóruns	0.260	correlação fraca positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 4, pode-se concluir que o aumento de postagens dos tutores a distância nos tópicos dos fóruns tende a:

- Aumentar moderadamente a participação dos alunos nos questionários;
- Aumentar moderadamente as postagens dos alunos nos *chats*; e
- Aumentar levemente a criação de tópicos nos fóruns por parte dos alunos.

A Tabela 5 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'número de arquivos criados' e os atributos da turma.

Tabela 5 – Correlações do atributo 'número de arquivos criados'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
taxa de participação nos questionários	0.493	correlação moderada positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 5, pode-se concluir que o aumento de arquivos criados pelos tutores a distância tende a:

- Aumentar moderadamente a participação dos alunos nos questionários.

A Tabela 6 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'taxa de visualização em tópicos dos fóruns' e os atributos da turma.

Tabela 6 – Correlações do atributo 'taxa de visualização em tópicos dos fóruns'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
taxa de participação nos questionários	0.412	correlação moderada positiva
média de cliques	0.270	correlação fraca positiva
taxa de submissão de tarefas	0.262	correlação fraca positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 6, pode-se concluir que o aumento de tópicos visualizados pelos tutores a distância nos fóruns tende a:

- Aumentar moderadamente a participação dos alunos nos questionários;
- Aumentar levemente os cliques dos alunos na disciplina; e
- Aumentar levemente a submissão de tarefas por parte dos alunos.

A Tabela 7 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'taxa de visualização em fóruns' e os atributos da turma.

Tabela 7 – Correlações do atributo 'taxa de visualização em fóruns'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
média de cliques	0.350	correlação moderada positiva
taxa de participação nos questionários	0.318	correlação moderada positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 7, pode-se concluir que o aumento de fóruns visualizados pelos tutores a distância tende a:

- Aumentar moderadamente os cliques dos alunos na disciplina; e
- Aumentar moderadamente a participação dos alunos nos questionários.

A Tabela 8 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'número de tarefas avaliadas' e os atributos da turma.

Tabela 8 – Correlações do atributo 'número de tarefas avaliadas'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
taxa de participação nos questionários	0.344	correlação moderada positiva
média de páginas visualizadas	0.319	correlação moderada positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 8, pode-se concluir que o aumento de tarefas avaliadas pelos tutores a distância tende a:

- Aumentar moderadamente a participação dos alunos nos questionários; e
- Aumentar moderadamente a visualização dos alunos nas páginas.

A Tabela 9 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'média de postagens em chats' e os atributos da turma.

Tabela 9 – Correlações do atributo 'média de postagens em chats'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
média de postagens em <i>chats</i>	0.590	correlação forte positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 9, pode-se concluir que o aumento de postagens dos tutores a distância nos *chats* tende a:

- Aumentar fortemente as postagens dos alunos nos *chats*.

A Tabela 10 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'total de cliques' e os atributos da turma.

Tabela 10 – Correlações do atributo 'total de cliques'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
taxa de participação nos questionários	0.463	correlação moderada positiva
média de páginas visualizadas	0.345	correlação moderada positiva
taxa de submissão de tarefas	0.293	correlação fraca positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 10, pode-se concluir que o aumento de cliques dos tutores a distância na disciplina tende a:

- Aumentar moderadamente a participação dos alunos nos questionários;
- Aumentar moderadamente a visualização dos alunos nas páginas; e

- Aumentar levemente a submissão de tarefas por parte dos alunos.

A Tabela 11 apresenta as correlações encontradas entre o atributo 'número de URLs criadas' e os atributos da turma.

Tabela 11 – Correlações do atributo 'número de URLs criadas'

Atributo da Turma	<i>r</i>	Interpretação
média de páginas visualizadas	0.511	correlação forte positiva
taxa de participação nos questionários	0.357	correlação moderada positiva
taxa de submissão de tarefas	0.311	correlação moderada positiva
média de visualização em tópicos dos fóruns	0.269	correlação fraca positiva

Fonte: Autores

A partir dos resultados apresentados na Tabela 11, pode-se concluir que o aumento de URLs criadas pelos tutores a distância tende a:

- Aumentar fortemente a visualização dos alunos nas páginas;
- Aumentar moderadamente a participação dos alunos nos questionários;
- Aumentar moderadamente a submissão de tarefas por parte dos alunos; e
- Aumentar levemente a visualização dos alunos nos tópicos dos fóruns.

Vale ressaltar que o atributo 'número de páginas criadas' recebeu recomendações de aceitação da hipótese nula para todos os resultados de correlação desse atributo, sendo descartado.

Portanto, essas vinte e sete correlações foram utilizadas para alimentar a base de conhecimento da ontologia proposta, detalhada na subseção a seguir.

4.6.2 Base de Conhecimento

A segunda etapa consiste na criação da base de conhecimento propriamente dita, isto é, a partir das vinte e sete correlações discutidas na subseção anterior, foi possível alimentar a base de conhecimento da ontologia proposta, conforme representado na Figura 3.

A criação das instâncias consistiu no seguinte roteiro: (1) escolha de uma classe; (2) criação das instâncias dessa classe; e (3) preenchimento dos valores de suas respectivas propriedades.

Seguindo esses passos, inicialmente selecionou-se a classe **AcaoDoTutor** e, em seguida, criou-se suas instâncias, conforme pode ser visto na Figura 4.

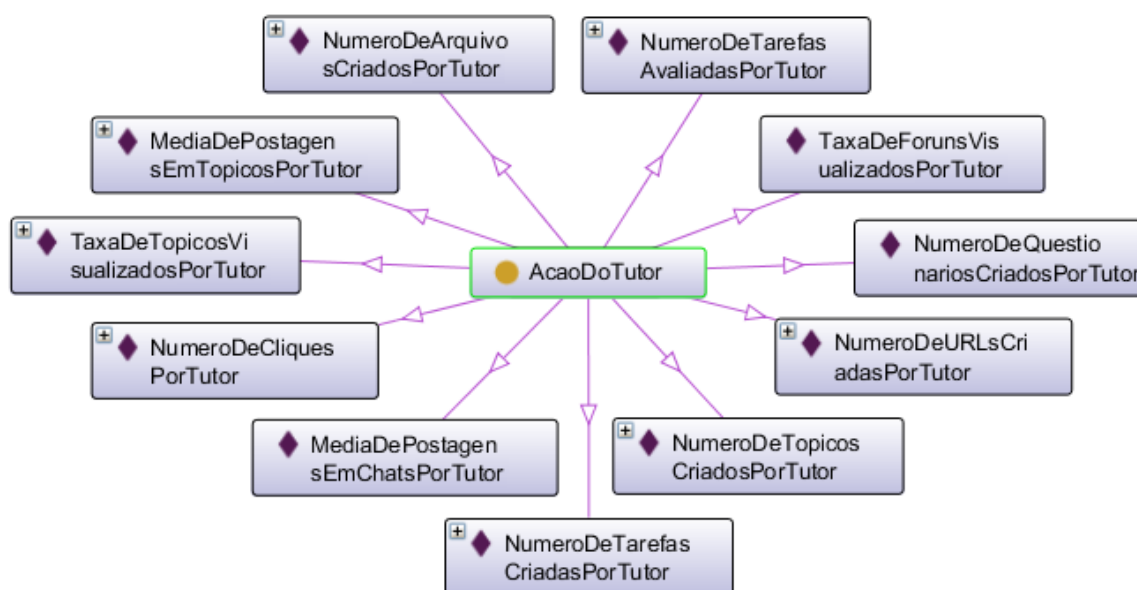


Figura 4 – Instâncias da classe AcaoDoTutor

Conforme pode ser observado na Figura 4, foram definidas onze instâncias da classe **AcaoDoTutor**. A nomenclatura atribuída para cada uma dessas instâncias foi baseada nos atributos dos tutores a distância apresentados na Seção 3, apenas com pequenas alterações, conforme apresentada na Tabela 12.

Tabela 12 – Nomenclatura das instâncias da classe AcaoDoTutor

Atributo	Instância Equivalente
número de questionários criados	NumeroDeQuestionariosCriadosPorTutor
número de tópicos criados nos fóruns	NumeroDeTopicosCriadosPorTutor
média de postagens em tópicos dos fóruns	MediaDePostagensEmTopicosPorTutor
taxa de visualização em fóruns	TaxaDeForunsVisualizadosPorTutor
taxa de visualização em tópicos dos fóruns	TaxaDeTopicosVisualizadosPorTutor
número de tarefas criadas	NumeroDeTarefasCriadasPorTutor
número de tarefas avaliadas	NumeroDeTarefasAvaliadasPorTutor
média de postagens em <i>chats</i>	MediaDePostagensEmChatsPorTutor
total de cliques	NumeroDeCliquesPorTutor
número de URLs criadas	NumeroDeURLsCriadasPorTutor
número de arquivos criados	NumeroDeArquivosCriadosPorTutor

Fonte: Autores

Em seguida, selecionou-se a classe **AcaoDaTurma** e criou-se suas instâncias, conforme ilustrado na Figura 5.

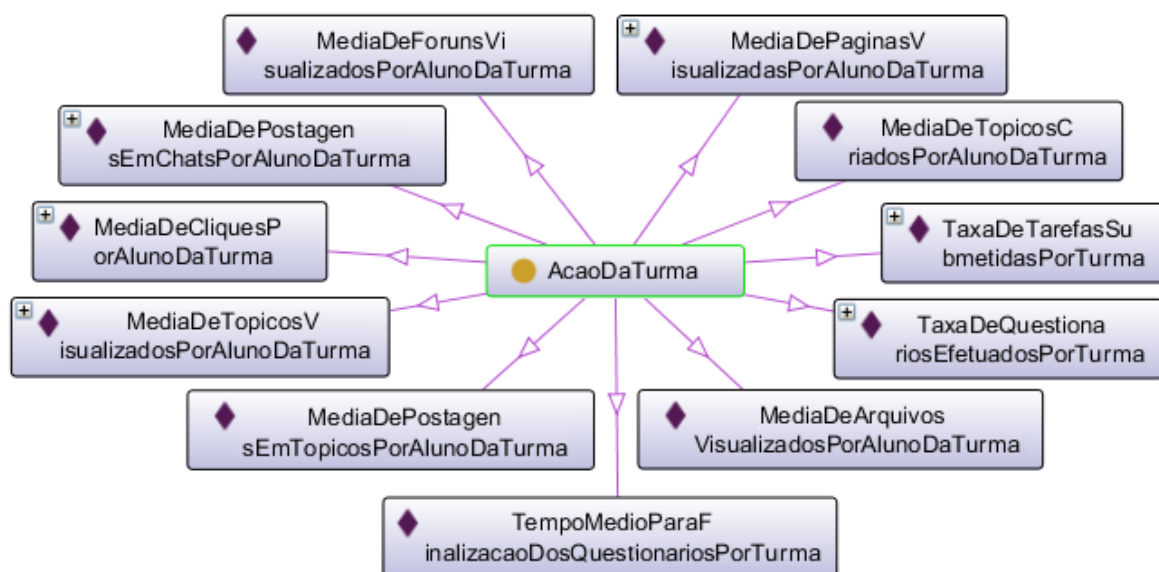


Figura 5 – Instâncias da classe AcaoDaTurma

Como pode ser visto na Figura 5, foram definidas onze instâncias da classe AcaoDoTutor. A nomenclatura atribuída para cada uma dessas instâncias também foi baseada nos atributos das turmas apresentados na Seção 3, apenas com pequenas alterações, conforme apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 – Nomenclatura das instâncias da classe AcaoDaTurma

Atributo	Instância Equivalente
taxa de participação nos questionários	TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma
tempo médio para finalização dos questionários	TempoMedioParaFinalizacaoDosQuestionariosPorTurma
média de tópicos criados nos fóruns	MediaDeTopicosCriadosPorAlunodaTurma
média de postagens em tópicos dos fóruns	MediaDePostagensEmTopicosPorAlunoDaTurma
média de acesso em fóruns	MediaDeForunsVisualizadosPorAlunoDaTurma
média de acesso em tópicos dos fóruns	MediaDeTopicosVisualizadosPorAlunoDaTurma
taxa de submissão de tarefas	TaxaDeTarefasSubmetidasPorTurma
média de postagens em <i>chats</i>	MediaDePostagensEmChatsPorAlunoDaTurma
média de cliques	MediaDeCliquesPorAlunoDaTurma
média de páginas visualizadas	MediaDePaginasVisualizadasPorAlunoDaTurma
média de arquivos visualizados	MediaDeArquivosVisualizadosPorAlunoDaTurma

Fonte: Autores

Como mencionado anteriormente, o último passo para criação das instâncias é o preenchimento dos valores de suas propriedades. Vale ressaltar que, neste trabalho, todas as propriedades foram definidas para estabelecer relações unilaterais que partem das instâncias da classe AcaoDoTutor e refletem nas instâncias da classe AcaoDaTurma, já que o intuito é representar as ações dos tutores a distância que impactam na participação efetiva dos alunos.

Dessa forma, foram preenchidos os valores das propriedades de cada instância baseando-se nos resultados da ferramenta para análise de correções, discutida na Subseção 4.6.1.

A Tabela 14 apresenta os valores das propriedades das instâncias da classe AcaoDoTutor. Esta tabela é composta por três colunas: (i) Instância da Classe AcaoDoTutor; (ii) Propriedade; e (iii) Instância da Classe AcaoDaTurma. Para cada instância da classe AcaoDoTutor, é possível verificar os possíveis relacionamentos com as instâncias da classe AcaoDaTurma, através de suas respectivas propriedades.

Tabela 14 – Valores das propriedades das instâncias da classe 'AcaoDoTutor'

Instância da Classe AcaoDoTutor	Propriedade	Instância da Classe AcaoDaTurma
NumeroDeQuestionariosCriadosPorTutor	temCorrelacaoFortePositivaCom	MediaDePaginasVisualizadasPorAlunoDaTurma
	temCorrelacaoModeradaPositivaCom	TaxaDeTarefasSubmetidasPorTurma
		TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma
NumeroDeTopicosCriadosPorTutor	temCorrelacaoModeradaPositivaCom	MediaDeTopicosCriadosPorAlunoDaTurma
	temCorrelacaoFracPositivaCom	MediaDeTopicosVisualizadosPorAlunoDaTurma
		MediaDePostagensEmChatsPorAlunoDaTurma
		MediaDeCliquesPorAlunoDaTurma
MediaDePostagensEmTopicosPorTutor	temCorrelacaoModeradaPositivaCom	MediaDePostagensEmChatsPorAlunoDaTurma
	temCorrelacaoFracPositivaCom	TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma
		MediaDeTopicosCriadosPorAlunoDaTurma
TaxaDeForunsVisualizadosPorTutor	temCorrelacaoModeradaPositivaCom	MediaDeCliquesPorAlunoDaTurma
		TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma
TaxaDeTopicosVisualizadosPorTutor	temCorrelacaoModeradaPositivaCom	TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma
	temCorrelacaoFracPositivaCom	MediaDeCliquesPorAlunoDaTurma
		TaxaDeTarefasSubmetidasPorTurma
NumeroDeTarefasCriadasPorTutor	temCorrelacaoFracPositivaCom	MediaDePostagensEmChatsPorAlunoDaTurma
NumeroDeTarefasAvaliadasPorTutor	temCorrelacaoModeradaPositivaCom	MediaDePaginasVisualizadasPorAlunoDaTurma
		TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma
MediaDePostagensEmChatsPorTutor	temCorrelacaoFortePositivaCom	MediaDePostagensEmChatsPorAlunoDaTurma
NumeroDeCliquesPorTutor	temCorrelacaoModeradaPositivaCom	TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma
		MediaDePaginasVisualizadasPorAlunoDaTurma
	temCorrelacaoFracPositivaCom	TaxaDeTarefasSubmetidasPorTurma
NumeroDeURLsCriadasPorTutor	temCorrelacaoFortePositivaCom	MediaDePaginasVisualizadasPorAlunoDaTurma
	temCorrelacaoModeradaPositivaCom	TaxaDeTarefasSubmetidasPorTurma
		TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma
NumeroDeArquivosCriadosPorTutor	temCorrelacaoFracPositivaCom	MediaDeTopicosVisualizadosPorAlunoDaTurma
		TaxaDeQuestionariosEfetuadosPorTurma

Fonte: Autores

5 Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Este trabalho apresentou uma ontologia para recomendação de ações que buscam promover a participação efetiva de alunos em AVAs. A ferramenta para análise de correlações, discutida na Subseção 4.6.1, revelou correlações relevantes entre os desempenhos dos tutores a distância e a participação efetiva dos alunos.

Dessa forma, esses resultados respondem à questão de pesquisa deste trabalho, cuja conclusão é: **Sim, o desempenho dos tutores a distância influencia a participação efetiva de alunos pertencentes à modalidade a distância.**

Para tal, foi realizada uma busca exaustiva dos comportamentos de tutores a distância e alunos que pudessem responder a esta indagação. O uso do Coeficiente de Correlação de Pearson mostrou-se como uma abordagem satisfatória para o entendimento e mensuração do fenômeno em estudo.

Como possibilidades de trabalhos futuros, que podem ser explorados a partir desse estudo, tem-se: (i) realizar novas análises para investigar a relação de influência entre os outros atores do processo de EaD e a participação efetiva dos alunos; e (ii) definir mecanismos que possibilitem a inferência de conhecimento a partir da ontologia proposta.

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 15 de Outubro de 2017

Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018

Laysa Mabel de Oliveira Fontes

Departamento de Engenharias e Tecnologia (DETEC) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Brasil, mabel.fontes@ufersa.edu.br

Ricardo Alessandro de Medeiros Valentim

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação (PPgEEC) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Brasil, ricardo.valentim@ufrnet.br

Francisco Milton Mendes Neto

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PPgCC) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Brasil, miltonmendes@ufersa.edu.br

Rafael Castro de Souza

Centro de Ciências Exatas e Naturais (CCEN) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Brasil, rafaelcastro@ufersa.edu.br

José Ferdinandy Silva Chagas

Departamento de Engenharias e Tecnologia (DETEC) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Brasil, ferdinandy@ufersa.edu.br

Referências

CARVALHO, V.; MENDES, M.; FERREIRA, H.; DORÇA, F.; CATTELAN, R. Uma Ontologia para Apoio à Recomendação Automática e Personalizada de Conteúdo Considerando Estilos de Aprendizagem de Estudantes em Sistemas Adaptativos para Educação. In Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016), p.1175- 1184, Uberlândia, 2016.

CASALS, A.; BRANDÃO, A. A. F. Modeling a mobile learning context data ontology. In Proceedings of the World Engineering Education Conference (EDUNINE), IEEE, Santos, 2017.

FONTES, L. M. O. *MONITUM*: Um Sistema Proativo para Monitoramento e Avaliação das Atividades de Tutoria a Distância em AVAs. 2017. Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017, Natal, BR-RN.

GRELLER, W.; DRACHLER, H. Translating learning into numbers: A Generic Framework for Learning Analytics. *Educational Technology & Society*. v. 15, n. 3, p. 42–57, 2012.

HAWKINS, D. Identification of Outliers. Springer Netherlands, 1980.

LeBLANC, D. C. Statistics: Concepts and Applications for Science. Jones & Bartlett Publishers, 2004. 382 p.

NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. L. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. 2001. Disponível em: <http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf>. Acesso em: 21 set 2016.

PROTÉGÉ. A free, open-source ontology editor and framework for building intelligent systems. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu/>>. Acesso em: 21 set 2016.

SARMIENTO, C.; DUARTE, O.; BARRERA, M.; SOTO, R. Semi-Automated Academic Tutor for the Selection of Learning Paths in a Curriculum: an ontology-based approach. In *Proceedings of the 8th International Conference on Engineering Education (ICEED)*, IEEE, Kuala Lumpur, 2016.

SHARMA, J. K. Business Statistics. Pearson Education India, 2012.

WARNER, R. Applied Statistics: From Bivariate Through Multivariate Techniques. SAGE, 2012.

Um Estudo sobre a Prática de Interpretação de Textos por meio de Animações no Ensino Fundamental I

A Study on the Practice of Text Interpretation from Animations in Elementary School I

APARECIDA MELIZE MOTA SILVA

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI

RODRIGO DUARTE SEABRA

Universidade Federal de Itajubá

VALTER PEREIRA ROMANO

Universidade Federal de Lavras - UFLA

Resumo: O Ensino Fundamental I é uma fase de extrema importância durante a escolarização, visto que a etapa de alfabetização é essencial para a continuação do ciclo. Desta forma, torna-se necessário inovar e modificar a dinâmica dentro da sala de aula, para que os alunos mantenham-se interessados e focados na aprendizagem. Esta pesquisa tem como objetivo principal apresentar um método diferente do convencional para complementar o ensino de Língua Portuguesa, mais especificamente no âmbito de interpretação de textos, no Ensino Fundamental I. O aspecto diferencial deste estudo consiste na utilização de animações como material complementar aos textos tradicionalmente trabalhados em sala de aula. Após a aplicação da pesquisa experimental, os principais resultados mostraram que os recursos propostos se apresentam como uma boa alternativa a ser explorada em sala de aula, contribuindo para a aprendizagem do tema.

Palavras-chave: Interpretação de textos. Animações. Ensino de português.

Abstract: Elementary School is a period of extreme importance for schooling, since the stage of literacy is essential for continuation of the cycle. In this way, for the students stay interested and focused on learning is necessary to innovate and modify the dynamics within the classroom. This research aims at presenting a different method from the conventional to complement the teaching of the Portuguese language, more specifically in the context of text interpretation in elementary schools. The differential aspect of this study is the use of animations as supplementary material of the texts traditionally worked within the classroom. After applying the experimental research, the main results showed that the materials proposed are a good alternative to be used in the classroom contributing to learning the theme.

Keywords: Text interpretation. Animations. Portuguese teaching.

SILVA, Aparecida Melize Mota; SEABRA, Rodrigo Duarte; ROMANO, Valter Pereira. Um Estudo sobre a Prática de Interpretação de Textos por meio de Animações no Ensino Fundamental I. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 114-134, set./dez. 2017.

1 Introdução

Em um país como o Brasil, cuja educação básica está assegurada por lei à criança e ao adolescente (BRASIL, 1996), encontram-se inúmeros problemas resultantes de fatores diversos, desde aqueles relacionados à infraestrutura até à própria visão que a sociedade tem acerca da instituição escolar. Dentre os problemas, destaca-se a questão da evasão escolar atrelada ao material didático e às metodologias de ensino, que, muitas vezes, não estão adequados ao alunado, advindo de famílias socioeconômica e culturalmente diversas, resultando em turmas cada vez mais heterogêneas.

A educação básica brasileira e seus rumos se constituem em um tema que vem sendo alvo de vários estudos, tendo em vista que mesmo com os parâmetros estabelecidos pelo governo sobre os padrões da educação, algumas falhas têm sido apontadas. Segundo Arelaro (2005), já no ano de 2005, os números da evasão escolar eram grandes. Neste cenário, cerca de 1,3 milhão de crianças abandonavam as escolas antes de concluir o Ensino Fundamental I, acentuando os problemas da desigualdade vivida no país já naquela época. Na atualidade, de acordo com dados do ano de 2017 contidos no site do Ministério da Educação¹², o número de alunos matriculados no Ensino Fundamental I, tanto no período parcial quanto integral, é de 12.076.354 de estudantes (1º ao 5º anos) nos anos iniciais e de 9.915.294 nos anos finais. Em relação ao Ensino Fundamental II, no que tange aos períodos parcial e/ou integral (6º ao 9º anos), os estudantes matriculados correspondem a 6.643.661, confirmando a teoria de Arelaro, mostrando que o panorama da educação atual, quando se trata do abandono escolar, continua apresentando índices preocupantes.

Cumprе esclarecer que, muitas vezes, a evasão escolar relaciona-se às dificuldades de compreensão da matéria, principalmente pela falta de conhecimentos prévios que deveriam ter sido assimilados nos anos iniciais da escolarização. É compreensível que os alunos apresentem dificuldades quando avançam de série, pelo fato de não conseguirem assimilar o novo conteúdo, que depende, basicamente, do conhecimento aprendido anteriormente. Urgem, portanto, medidas que possam minimizar estes números, partindo de atividades de auxílio para professores e alunos, tornando as aulas mais interessantes. Nesse sentido, já em 1999, Baranauskas et al. (1999) argumentavam sobre a utilização de ferramentas tecnológicas como auxílio no processo de aprendizagem.

De acordo com os autores, os computadores podem ser utilizados como ferramentas para a aprendizagem por meio de experiências utilizando ambientes interativos em que o usuário realiza atividades que o faz refletir sobre as decisões tomadas durante o processo de interação. Ainda na década de 90, Moran (1997) faz a seguinte consideração sobre a postura dos professores mediante a utilização de qualquer ferramenta tecnológica dentro da sala de aula:

[...] Ensinar utilizando a internet pressupõe uma atitude do professor diferente da convencional. O professor não é o "informador", o que centraliza a informação. A informação

¹² www.inep.gov.br

está em inúmeros bancos de dados, em revistas, livros, textos, endereços de todo o mundo. O professor é o coordenador do processo, o responsável na sala de aula. Sua primeira tarefa é sensibilizar os alunos, motivá-los para a importância da matéria, mostrando entusiasmo, ligação da matéria com os interesses dos alunos [...] (Moran, 1997, p. 4).

Para Silva e Lima (2013, p. 5), "não há como isolarmos a escola dos avanços tecnológicos que transformam a sociedade atual. As tecnologias adentram o campo escolar por meio de políticas públicas ou pelos usos informais que alunos e professores fazem destes recursos". O aproveitamento dessa nova situação em processos pedagógicos depende da construção de práticas, currículos e metodologias que não necessariamente correspondem aos paradigmas seguidos na educação atual.

Como forma de auxílio para o processo de ensino-aprendizagem, alunos e professores têm utilizado várias ferramentas disponíveis na Internet, tais como vídeo-aulas, tendo em vista que seus conteúdos são mais condensados e diretos, com uma didática diferente da apresentada dentro da sala de aula. Outro benefício desse tipo de ferramenta é que os vídeos podem ser assistidos diversas vezes até que o conteúdo seja compreendido. O aluno consegue estudar no seu tempo, que varia de acordo com suas limitações e dificuldades em cada conteúdo. Um exemplo desse tipo de abordagem é o site "me salva!"¹³.

Este artigo apresenta uma proposta didática para a prática de leitura e interpretação de textos nas aulas de língua portuguesa das séries iniciais do Ensino Fundamental I. Trata-se de um estudo de cunho analítico-descritivo no qual se empreendem análises quantitativas e qualitativas sobre os recursos computacionais desenvolvidos como forma de promover, segundo Rojo (2012), os multiletramentos.

A pesquisa envolveu a realização de uma pesquisa diagnóstico, cujo objetivo inicial consistiu em identificar, sob uma perspectiva docente, qual disciplina do Ensino Fundamental I apresentava maiores dificuldades de entendimento por parte dos estudantes. Além do principal obstáculo inerente ao ensino da disciplina apontada, foram desenvolvidos recursos educacionais para auxiliar o ensino, mais especificamente no âmbito de interpretação de textos, tornando-o mais interativo, o que poderá aumentar a motivação dos discentes frente ao processo de ensino-aprendizagem.

Para tanto, o estudo está estruturado de forma a apresentar nas seções seguintes a fundamentação teórica sobre uso de tecnologias nas salas de aula e as práticas dos multiletramentos. Em seguida, apresenta-se a descrição e interpretação dos dados obtidos na pesquisa diagnóstico, seguindo-se a descrição e análise das atividades desenvolvidas no âmbito das aulas de língua portuguesa. Por fim, tecem-se algumas conclusões acerca do trabalho e perspectivas para trabalhos futuros.

¹³ www.mesalva.com

2 Apontamentos sobre o Ensino de Língua Portuguesa no Ensino Fundamental

Em se tratando do ensino de língua portuguesa, Seabra, Romano e Oliveira (2014) afirmam que o ensino desta disciplina não se restringe apenas à propagação de regras gramaticais, mas abrange, sobretudo, o desenvolvimento de habilidades de leitura e produção de textos diversos, tanto na modalidade oral quanto na escrita, considerando-se, principalmente, as condições de produção e recepção desses textos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), no que se refere à área de Língua Portuguesa nos primeiros quatro ciclos do Ensino Fundamental, tomam como pressuposto o fato de que a língua se realiza no uso por meio de práticas sociais e o aluno deve apropriar-se dessas práticas transformando os conteúdos em conhecimento próprio. O documento esclarece, ainda, que

A linguagem verbal, atividade discursiva que é, tem como resultado textos orais ou escritos. Textos que são produzidos para serem compreendidos. Os processos de produção e compreensão, por sua vez, se desdobram respectivamente em atividades de fala e escrita, leitura e escuta. Quando se afirma, portanto, que a finalidade do ensino de Língua Portuguesa é a expansão das possibilidades do uso da linguagem, assume-se que as capacidades a serem desenvolvidas estão relacionadas às quatro habilidades lingüísticas básicas: falar, escutar, ler e escrever (BRASIL, 1998, p.30).

Desse modo, o texto passa a ser o ponto de chegada e partida para o ensino e se torna fundamental para os diferentes níveis de aprendizagem. Alguns trabalhos acadêmicos têm apontado as dificuldades encontradas no ensino de língua portuguesa, sobretudo, no desenvolvimento de habilidades de leitura e produção textual.

Como exemplo, pode-se tomar o estudo realizado por Silva Neto et al. (2013) com alunos do Ensino Fundamental, ou seja, após o encerramento do ciclo básico da alfabetização, apontou que os alunos realizaram com sucesso as tarefas de reconhecimento e leitura de sílabas e palavras. Com sucesso menor, os alunos foram solicitados a ler oralmente um texto apropriado ao seu nível de ensino e sua pontuação média foi abaixo do esperado. Por último, vale mencionar o desempenho na atividade de interpretação de textos, que se mostrou satisfatório para a maioria das crianças. No que se refere à compreensão de textos, após a leitura, foi solicitado que os alunos respondessem a um questionário com 10 perguntas sobre o texto. Algumas questões se relacionavam à memória de eventos ou personagens da história. Os resultados do estudo apresentaram um bom desempenho dos alunos, pois uma pequena porcentagem acertou menos da metade das questões. Após a análise dos resultados apresentados pela pesquisa, vale ressaltar que, apesar de um desempenho satisfatório da maioria dos alunos no quesito interpretação de textos, os que obtiveram desempenho aquém da média alcançaram uma média de acerto muito baixa se comparada aos outros, pois obtiveram menos de 50% de acertos nas questões sobre os acontecimentos do texto. Este fato

evidencia uma possível falha durante a etapa de alfabetização que, se não corrigida, poderá acarretar em falhas ainda maiores nos anos seguintes.

2.1 Letramento e multiletramentos na escola

O mundo globalizado abre espaço para novas práticas em sala de aula que extrapolam aquelas atreladas às práticas tradicionais de letramentos, ou seja, práticas que perpassam o uso da leitura e escrita no dia a dia que, de acordo com Kleiman (1995, p.15), configuram-se “como uma das vertentes de pesquisa que melhor concretiza a união do interesse teórico, a busca de descrições e explicações sobre um fenômeno, com o interesse social”.

Soares (2006) esclarece a definição de letramento exemplificando:

um indivíduo **pode não saber ler e escrever**, isto é, ser analfabeto, mas **ser** de certa forma, **letrado** (atribuindo a este adjetivo sentido vinculado a letramento). Assim, um adulto pode ser **analfabeto**, porque marginalizado social e economicamente, mas, se vive em um meio em que a leitura e a escrita têm presença forte, se se interessa em ouvir a leitura de jornais feita por um alfabetizado, se recebe cartas que os outros lêem para ele, se dita cartas para que um alfabetizado as escreva [...] este analfabeto é, de certa forma, **letrado**, porque faz uso da escrita, envolve-se em práticas sociais de leitura e de escrita” (SOARES, 2006, p. 24 – grifo dos autores).

Por outro lado, um indivíduo pode ser alfabetizado, mas não letrado, uma vez que apenas decodifica letras e grafemas, mas não faz uso da leitura e escrita em seu dia a dia. Em geral, esse indivíduo não aciona uma série de saberes que envolvem competências de leitura e compreensão de textos.

Atualmente, o conceito de letramento tem seguido uma perspectiva pluralizada, pois, segundo Rojo (2009), deve-se optar pelo termo letramentos. Para a autora, há duas distinções de letramentos: (i) os letramentos dominantes, aqueles relacionados às práticas oficiais de leitura e escrita que são institucionalizadas, por exemplo, pela escola, igreja, imprensa etc.; e (ii) os letramentos vernaculares, aqueles que surgem no bojo da sociedade sem estar necessariamente articulados a uma instituição, como rodas de conversa, pichações, novenas etc. São formas espontâneas de uso da leitura, oralidade e escrita no dia a dia.

Pelo fato de os letramentos refletirem aspectos de diferentes grupos e, consequentemente, diferentes culturas, segundo a autora, os letramentos são múltiplos, pois suas práticas no uso da leitura e escrita são diversificadas. Considerando, contudo, que no mundo globalizado as práticas de letramento têm levado a letramentos emergentes na sociedade contemporânea, sobretudo, devido às novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), surge, pois, o termo multiletramentos.

Pelo fato de os letramentos refletirem aspectos de diferentes grupos e, consequentemente, diferentes culturas, segundo a autora, os letramentos são múltiplos, pois suas práticas no uso da leitura e escrita são diversificadas. Considerando, contudo, que no mundo globalizado as

práticas de letramento têm levado a letramentos emergentes na sociedade contemporânea, sobretudo, devido às novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), surge, pois, o termo multiletramentos.

As práticas de multiletramentos, como se sabe hoje, devem ser desenvolvidas no âmbito escolar pelo fato de que a criança em fase de escolarização está envolta à tecnologia do mundo moderno. Esta perspectiva para o ensino de leitura e escrita, e de forma ampla, para o ensino de língua materna, tem alcançado êxito, como bem retratam os trabalhos de Rojo e Moura (2012), Rojo (2013) e Rojo e Barbosa (2015), entre outros. Portanto, o sistema escolar, que inclui docentes, discentes, escola, família e a sociedade, não pode ignorar esta nova realidade pelo seu caráter revolucionário nas formas de ensinar e aprender. Contudo, cabe ao professor “abordar esses textos e produtos das mídias e culturas, sempre de maneira crítica e capaz de desvelar suas finalidades, intenções e ideologias” (ROJO, 2009, p. 120).

2.2 Novas tecnologias em sala de aula

Ferreira (2010) cita que se os educadores aceitarem e flexibilizarem o uso de computadores no processo de aprendizagem, adaptando a sua utilização ao planejamento das aulas, existiria a troca de experiência entre todos os envolvidos, permitindo que eles explorassem e buscassem seu próprio caminho, dando confiança para que sigam em frente, respeitando seu ritmo e suas limitações. Neste contexto, a utilização não só de jogos, mas de vídeos e outras ferramentas pode ser considerada em se tratando de educação. Principalmente durante a alfabetização, este tipo de recurso, segundo Silva Foly e Gomes (2011), representa um objeto de aprendizagem, ou seja, recursos que podem ser utilizados no apoio à aprendizagem. Griebler et al. (2015) citam que o uso da tecnologia em sala de aula busca trabalhar a vivência do aluno naquele momento, tornando mais fácil a assimilação do conteúdo trabalhado, pois a aprendizagem faz parte do interesse do aluno.

Pazelli (2012) cita a utilização do Edutainment, que representa a união entre educação e entretenimento. Esse tipo de produto é uma forma de entretenimento para educar e divertir, que busca interação por meio de jogos, websites, computadores, entre outros. O autor fala sobre o projeto Anima Escola¹⁴, que desenvolve trabalho educativo entre professor e aluno a partir da exibição de animações nas escolas, ensinando inclusive os alunos e professores a criarem animações. Este projeto tem por objetivo mostrar o potencial educacional do cinema de animação e incentivar seu uso como instrumento didático.

Vários projetos surgiram para suprir essa demanda que se torna cada vez maior com o avanço da tecnologia. Em suma, existe uma grande variedade de softwares livres para auxiliar o ensino de diversas disciplinas. Exemplos de ferramentas gratuitas de ensino podem ser encontrados na web, tais como o portal LudoEducativo¹⁵, o site Escola Kids¹⁶, além do desenho Dora, a aventureira, exibido pela TV Cultura, entre outros.

¹⁴ <http://www.animamundi.com.br/>

¹⁵ <http://portal.ludoeducativo.com.br/portugues/>

Sousa Ferreira e Cabral (2011) mencionam que apesar de existirem objetos de aprendizagem para quase todas as disciplinas, o material existente para o ensino de português é escasso. Com base nesse cenário, as autoras propõem a criação de um “frame princesa de contos de fadas”, no qual, por meio de simulações que explorem os esquemas de cada conto, seja composto o esquema descritivo para a princesa do conto A Princesa e a Ervilha. A utilização deste conto utilizou dois meios: a combinação, em que foram reunidas as parcelas do texto; e a decifração, momento no qual os alunos são conduzidos à interpretação.

Netto e Santos (2012) apresentam um jogo voltado para a alfabetização, denominado AlfaGame, cujo foco está no auxílio ao processo de alfabetização de crianças entre cinco e 10 anos de idade. Por meio de desafios propostos, sendo que quatro deles visavam o auxílio ao ensino de Língua Portuguesa, o processo de aprendizagem ocorreu de forma mais lúdica e prazerosa. Tavares et al. (2009) desenvolveram uma ferramenta para auxílio de ensino de Língua Portuguesa a surdos. Ao utilizar um sensor nas mãos, um software interpreta os movimentos realizados por meio da linguagem de sinais e consegue traduzi-los, possibilitando o ensino de língua portuguesa para os surdos, sendo também uma opção de acessibilidade para comunicação. Esta ferramenta, segundo os autores, poderia ser integrada a jogos educacionais ou como ferramenta de comunicação para pessoas que não têm conhecimento em Libras.

Em seu trabalho, Klemann, Reategui e Lorenzatti (2009) adaptaram a ferramenta SOBEK, capaz de extrair termos frequentes em documentos e relacioná-los por meio de mineração de textos para auxílio na produção textual. O aluno que a utilizou conseguiu identificar os relacionamentos, entender sua posição no grafo (diagrama com as palavras-chave identificadas) e realizar a produção de texto de forma natural e clara.

Para Alves, Battaiola e Spinillo (2015), o uso de animações no âmbito educacional tem proporcionado a migração de conteúdos presentes nos livros didáticos impressos para uma linguagem por meio de ilustrações, diagramas e outros conteúdos visuais. Nesse contexto, o design de animações educacionais consiste em uma reestruturação de conteúdo para uma nova linguagem. Na última década, estudos têm demonstrado como as animações podem ser aproveitadas em processos de ensino-aprendizagem (MAYER, 2007; AINSWORTH, 2008).

Após analisar os trabalhos correlatos supracitados, é possível perceber que a utilização de ícones de interação utilizando recursos computacionais e/ou audiovisuais como ferramentas de auxílio ao processo de ensino-aprendizagem é uma forma lúdica e divertida de fazer com que os alunos assimilem o conteúdo, tornando as aulas mais interativas e inserindo a escola dentro do mundo dos estudantes.

3 A Pesquisa Diagnóstico

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma pesquisa com docentes de duas escolas do Ensino Fundamental I, da cidade de Piranguinho – MG, visando identificar uma

¹⁶ <http://www.escolakids.com/portugues/>

disciplina que trouxesse o maior desafio, segundo a visão dos professores, pelo fato de os alunos apresentarem maior dificuldade em seu aprendizado.

O método utilizado para a realização da pesquisa diagnóstico envolveu a aplicação de um questionário que, segundo Lakatos e Marconi (1991), consiste em uma ferramenta de coleta de dados composta por uma série de perguntas ordenadas enviadas ao entrevistado. Este método tem como vantagem a abrangência de um grande número de pessoas simultaneamente e sua desvantagem, em alguns casos, é o fato de muitos questionários não serem preenchidos ou parte das perguntas serem deixadas em branco.

Para a montagem do questionário, foram utilizadas perguntas dicotômicas que, de acordo com Apolinário (2009), são perguntas que permitem apenas um tipo de resposta. Além disso, também foram utilizadas perguntas de múltiplas alternativas, que permitiam a escolha de uma ou mais respostas e, simultaneamente, foram utilizadas perguntas abertas, que, ainda segundo o autor, são questões onde o entrevistado pode se expressar livremente, atendendo a uma limitação de pautas disponibilizadas.

3.1 Perfil dos participantes

Os docentes participantes da pesquisa lecionam em turmas do Ensino Fundamental I. A primeira escola possui turmas do 1º ao 5º anos do Ensino Fundamental I, totalizando 16 turmas, sendo que os professores lecionam todas as disciplinas do ciclo básico para a mesma turma, e possui um laboratório de informática próprio. A segunda é uma escola particular fundada na década de 90 e contém cinco turmas do Ensino Fundamental I, sendo uma de cada um dos anos (1º ao 5º), possuindo também laboratórios de informática que são utilizados por alguns professores para a realização de atividades de cunho pedagógico.

Os participantes da pesquisa diagnóstico foram docentes das turmas supramencionadas, e os questionários foram aplicados durante o mês de agosto de 2014, sendo obtidos 16 questionários de 21 esperados. Anexo ao questionário, os participantes receberam uma cópia do termo de consentimento livre e esclarecido, que explicava o objetivo da coleta dos dados. Para garantir o anonimato das respostas, os participantes foram rotulados de 1 a 16. O Apêndice A apresenta o questionário aplicado aos docentes.

3.2 Análise dos dados da pesquisa diagnóstico

Foi constatado que a população participante do estudo foi composta, em sua totalidade, por mulheres com faixa etária entre 25 e 58 anos, sendo 69% casadas, 25% solteiras e 6% divorciadas. Das 10 professoras com idade inferior a 40 anos, o tempo médio de atuação no Ensino Fundamental é de aproximadamente sete anos, enquanto que das seis professoras com mais de 40 anos, esse tempo é de aproximadamente 16 anos. Todas lecionam as disciplinas básicas, sendo elas, Português, Matemática, Geografia, História e Ciências.

No que diz respeito ao grau de conhecimento e frequência com que as professoras utilizam o computador foi possível observar que aquelas com idade superior a 40 anos utilizam esta

ferramenta com frequência menor, em média, 2,5 vezes na semana, ao passo que as professoras com idade inferior a 40 anos utilizam o computador, em média, 4,3 vezes na semana. Essa disparidade não pode ser observada no que se refere ao nível de conhecimento em informática. Neste contexto, foi solicitado que as professoras classificassem seu nível de conhecimento em informática por meio de um índice variando de 0 a 10 (sendo zero nenhum conhecimento e 10 muito conhecimento). A média do grupo com mais de 40 anos foi de aproximadamente 6, enquanto o grupo mais jovem, com menos de 40, apresentou média 7.

Quanto à utilização do computador, 43% das participantes afirmaram que o utilizam para acessar o pacote Microsoft Office. O percentual relativo ao uso da Internet, acesso a sites educativos e redes sociais foi de 40%. Apenas 17% das participantes acessam outros tipos de programas, tais como Skype, Google Play Store, App Store, entre outros. Algumas docentes utilizam todas as opções, outras apenas uma ou duas delas.

Quando questionadas sobre o hábito de utilizar a Internet e a frequência semanal de uso do computador, 15 professoras informaram que tem o hábito de acessar a Internet com média de uso de 4,7 dias por semana; apenas uma professora afirmou que não utiliza. Foram questionadas também sobre o tipo de informação que acessam na Internet, sendo que a professora 1 respondeu: "informações sobre dificuldade de aprendizagem e atividades que auxiliam o conteúdo trabalhado"; as demais respostas, de modo geral, foram: atividades para a sala de aula, notícias, sites educativos com jogos e redes sociais.

Ao serem questionadas se os alunos apresentavam dificuldade no aprendizado e qual o motivo disso, 100% das entrevistadas concordaram que os alunos apresentam dificuldade de aprendizagem. Em dados percentuais, 46% citaram que a falta de interesse é o principal motivo da dificuldade, 12% apontaram a falta de motivação, 18% problemas familiares, 6% destacaram a falta de maturidade e 18% apresentaram outros motivos. Em relação a essa pergunta, a professora 8 relatou que:

Os alunos têm apresentado dificuldade de aprender com frequência, pois o professor muitas vezes deixa de explorar os cinco sentidos e é através dessa estimulação que se aprende, sem contar os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos.

Sobre a principal dificuldade encontrada pelos estudantes segundo a visão das docentes, foi possível verificar que os problemas de concentração e atenção (39%) foram os mais apontados pelas professoras, seguidos pelos problemas de falta de interesse e motivação (29%). Problemas familiares (16%) também foram citados como causa das dificuldades encontradas pelos estudantes. Com base nesses índices percentuais, é possível observar que o grande problema dos alunos, perante a visão das professoras, é de concentração e atenção, tornando difícil o entendimento dos conteúdos solicitados nas atividades. A falta de interesse e problemas familiares também aparecem como alguns dos principais motivos.

Com relação às disciplinas de maior dificuldade, 54% das professoras citaram que Língua Portuguesa é a disciplina que apresenta mais problemas. Em segundo lugar, 42% apontaram

Matemática e apenas 4% disseram que são outras disciplinas. Neste quesito, vale ressaltar que várias professoras mencionaram problemas de leitura e interpretação de textos como principal dificuldade, mesmo quando a disciplina apontada era Matemática ou outra. Das nove professoras que responderam se acreditavam que a disciplina citada por elas como a de maior dificuldade dos alunos era também a de pior desempenho, 67% disseram “sim” e 33% “não”.

Ao serem questionadas sobre quais recursos didáticos atuais poderiam contribuir com o ensino, as respostas versaram sobre jogos, livros, computador, televisão, material concreto, tabuada, dicionários, entre outros.

Por fim, foi investigado se as professoras acreditavam que recursos tecnológicos poderiam contribuir no aprendizado. A resposta “sim” foi unânime e 81% relataram que o motivo disso consiste no fato de a tecnologia atrair o interesse dos alunos; 13% das participantes apontaram outros motivos e 6% não responderam. O último questionamento da pesquisa diagnóstico versou sobre que tipo de recurso computacional poderia contribuir para o aprendizado: 45% das professoras responderam jogos, 37% responderam outros, tais como animações e desenhos, 11% responderam softwares ligados à educação e 7% responderam brincadeiras.

Vale ressaltar que além dos comentários feitos pelas professoras no questionário sobre o problema das crianças com interpretação de textos, durante as reuniões para definir as melhores abordagens dos exercícios, as professoras voltaram a ressaltar que o maior problema está na dificuldade das crianças em entender o que está sendo solicitado. Das 16 professoras que responderam o questionário, cinco responderam que um dos maiores problemas era a interpretação.

4 As Animações

Com base nos apontamentos indicados nos relatos das professoras, após a aplicação da pesquisa diagnóstico, optou-se pelo desenvolvimento de animações como forma de apoio à prática de interpretação de textos.

4.1 Desenvolvimento das animações

Os softwares utilizados para o desenvolvimento da aplicação final são livres ou tem uma versão gratuita. Para o desenvolvimento das animações foi utilizado o programa Muvizu¹⁷, que é um software destinado à criação de animações. O software Audacity¹⁸, para gravação de voz, foi utilizado durante as gravações das narrações. É gratuito e de código aberto, com muitos recursos profissionais e uma interface que preza pela simplicidade, pois, com apenas alguns cliques, é possível compreender seu funcionamento básico. Para a criação dos menus dos DVDs foi utilizado o software DVDStyler¹⁹, que é gratuito, de código aberto e possui

¹⁷ <https://www.muvizu.com/pt>

¹⁸ <http://audacityteam.org/>

¹⁹ http://www.dvdstyler.org/pt_br/

interface amigável, possibilitando a criação da interface do DVD juntamente com ícones de menu, além de realizar a gravação de forma autônoma, facilitando a sua utilização. Para a compactação dos arquivos de vídeo foi utilizado o software Movavi20. Em sua versão para testes, ele possibilita que um vídeo seja compactado sem perda de qualidade, garantindo que os vídeos do experimento coubessem dentro de um único DVD. A Figura 1 apresenta as etapas percorridas para a criação das animações e DVDs.

O programa Muvizu possui personagens, objetos, itens de cenário, efeitos especiais, entre outros. Baseadas nos personagens já existentes e nos recursos disponíveis na versão gratuita do software, as histórias foram adaptadas de forma a aproveitar melhor os recursos existentes. Assim, algumas histórias tiveram seus personagens, cenários ou ações alterados. Durante a gravação das narrações, a utilização do software Audacity possibilitou eliminar ruídos de fundo e editar erros de gravação, além de aumentar a qualidade dos áudios. Além disso, foi usado um microfone externo para que as vozes ficassem mais nítidas.

Para a criação dos menus disponíveis nos DVDs, foi desenvolvida uma interface animada, na qual as professoras poderiam selecionar uma das histórias. Ademais, por meio da interface, as professoras poderiam retornar à história anterior ou iniciar a próxima. Os DVDs foram doados para a escola, para que as professoras pudessem utilizá-los quando necessário. Na Figura 2 é possível observar as telas de algumas animações e da interface de um dos DVDs, além da interface de criação do software Muvizu.

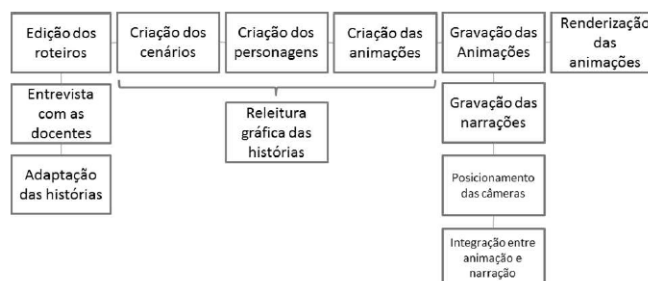


Figura 1 – Etapas envolvidas para o desenvolvimento das animações. Fonte: Os autores.



Figura 2 – Interfaces de criação das animações e DVDs: a) interface de criação das animações; b) interface principal do DVD; c) menus do DVD; d) exemplo de animação. Fonte: Os autores.

²⁰ <http://www.movavi.com/pt/>

As animações foram baseadas em histórias já conhecidas pelas crianças, sendo que algumas foram adaptadas devido a restrições durante o desenvolvimento. A princípio, foram selecionadas 30 histórias, que, de forma igualitária, foram divididas em nível fácil, médio e difícil. Cada uma das animações contém, no mínimo, dez exercícios. Um exemplo de história utilizada para o desenvolvimento de apenas uma das animações pode ser encontrada no Apêndice B. O objetivo de utilizar as animações em substituição aos textos convencionais é proporcionar um ambiente lúdico e divertido para as crianças, fugindo um pouco do contexto convencional da sala de aula. Dessa forma, foi possível averiguar melhor a receptividade das animações junto aos alunos.

4.2 Aplicação das atividades

As animações desenvolvidas foram aplicadas na escola durante duas semanas. Após o início do segundo semestre letivo de 2015, as professoras receberam as instruções durante uma reunião. Foi definido que a aplicação seria utilizada como forma de avaliação dos alunos, e, conseqüentemente, dos recursos desenvolvidos. Além disso, foi decidido que a forma de utilização da ferramenta seria realizada por meio de DVD, o que possibilitaria ao professor controlar o andamento do experimento de forma a evitar a dispersão dos alunos, facilitando a condução das atividades na sala de aula. As professoras receberam um DVD com as animações, e controlaram o ritmo com que os alunos realizaram as atividades propostas.

Cada DVD contém animações classificadas em fácil, médio e difícil, e seu grau de dificuldade foi dividido de acordo com as turmas, ou seja, as turmas do 1º e 2º ano visualizaram animações de um nível, as do 3º de outro e, assim, sucessivamente. Desta forma, foi possível organizar as turmas em nível semelhante. Algumas animações estão contidas em todos os DVDs, visto que são consideradas adequadas ao nível de todas as turmas. Vale observar que essa seleção foi realizada com o auxílio das professoras envolvidas na pesquisa.

Após a conclusão do experimento, as professoras responderam um questionário visando a identificar pontos positivos e negativos na utilização das animações, além de sua eficácia sob a perspectiva do educador. Do mesmo modo, as crianças foram entrevistadas para identificar seus níveis de interesse em realizar as atividades, a fim de definir uma melhor abordagem para a versão final da aplicação que será disponibilizada para a escola. Finalmente, esses dados foram utilizados de forma a validar e comprovar a eficácia dos recursos desenvolvidos ao modificar a dinâmica dentro da sala de aula.

5 Análise dos Resultados

5.1 Avaliação qualitativa sob a ótica docente

O questionário avaliativo utilizado na avaliação qualitativa da ferramenta (Tabela 1) foi elaborado com o objetivo de coletar a opinião das professoras envolvidas no estudo, dando destaque a dados considerados relevantes. O questionário também permitiu às professoras

destacar outros pontos importantes, sendo proporcionado um espaço para que elas pudessem relatar diferentes opiniões a respeito do uso experimentado das animações desenvolvidas. O questionário foi disponibilizado às professoras durante a última etapa do estudo, pois elas já haviam utilizado a ferramenta. A responsável pela aplicação do questionário foi a supervisora da escola. A equipe de docentes foi composta por quatro professoras do Ensino Fundamental I, sendo que uma delas leciona para duas turmas (3º e 5º ano), que utilizaram a ferramenta durante duas semanas e avaliaram os alunos com base nos exercícios propostos.

A primeira questão da avaliação “De maneira geral, a utilização das animações foi de fácil compreensão?” buscava identificar o quão fácil foi utilizar as animações dentro da sala de aula. Em relação a esse aspecto, 50% das professoras responderam que o uso foi fácil e 50% apontaram que foi normal. A segunda questão investigou se a linguagem e o conteúdo das animações eram próprios para a idade e o nível das crianças. Neste caso, todas as professoras responderam que eram adequadas.

Tabela 1 – Questões da avaliação qualitativa sob a ótica docente. Fonte: Os autores.

Questões
Q1. De maneira geral, a utilização das animações foi de fácil compreensão?
Q2. As animações apresentaram conteúdo e linguagem adequados para as turmas?
Q3. Os recursos audiovisuais (narrações, cores e personagens) tinham qualidade adequada?
Q4. A utilização das animações melhorou a prática de interpretação de textos dos alunos, se comparada aos textos convencionais?
Q5. A utilização do DVD (menus e passagem dos vídeos) foi de fácil compreensão?
Q6. Você acredita que as animações desenvolvidas poderão ser integradas à estrutura curricular como um recurso complementar?
Q7. Você acredita que as animações desenvolvidas poderão ser usadas de forma interdisciplinar, ou seja, no ensino de outras disciplinas básicas?
Q8. Com base nas animações utilizadas, você acredita que o desempenho dos alunos melhorou em relação à falta de compreensão, atenção e interesse?
Comentários adicionais:

Fonte: Autores

A questão 3 averiguou se os recursos audiovisuais tinham qualidade adequada. Neste caso, 50% das docentes responderam *normal* e 50% *adequadas*. A pergunta seguinte (questão 4) visava identificar se a utilização das animações melhorou a prática de interpretação de textos dos alunos, quando comparadas ao conteúdo trabalhado em texto. Para esta questão, todas as docentes relataram *melhorou*.

A quinta pergunta versava sobre a usabilidade dos menus do DVD, e a resposta unânime foi *fácil*. Quando questionadas se acreditavam que este tipo de ferramenta poderia ser integrada à estrutura curricular (questão 6), 75% das docentes responderam que *poderia* e 25% *talvez*. Este resultado, em particular, ressalta o potencial do material utilizado. A sétima pergunta questionava se as animações poderiam ser utilizadas de forma interdisciplinar, e todas as professoras responderam que *poderia*. Por último, foram questionadas se problemas tais como falta de atenção e interesse e dificuldade de interpretação foram sanados ou, pelo menos, se melhoraram, todas responderam que *melhorou*. Novamente, a unanimidade deste resultado corrobora o potencial de uso das animações desenvolvidas.

Linhas foram disponibilizadas para que as professoras versassem sobre a experiência vivenciada, críticas, sugestões etc. Neste momento, vale ressaltar o relato de uma das professoras: “*Adorei os vídeos, são de fácil compreensão e curtos, o que é ideal para a idade deles*”. Assim, observa-se que a professora julgou positiva a utilização das animações.

Após analisar as respostas das professoras, é possível concluir que a aceitação das animações foi boa e um dos fatores que colaborou para isto foi o fato de as professoras estarem dispostas a modificar a dinâmica habitual explorada na sala de aula. Essa predisposição foi percebida durante todas as reuniões realizadas com as docentes.

5.2 Avaliação qualitativa sob a ótica discente

Um questionário (Tabela 2), com nove perguntas, também foi disponibilizado para os alunos de forma a avaliar a experiência vivenciada. Todas as perguntas eram abertas, dando a oportunidade de os estudantes versarem sobre sua opinião. O questionário foi disponibilizado aos alunos durante a última etapa do estudo, pois eles já haviam utilizado as animações. As responsáveis pela aplicação deste questionário foram as próprias professoras. Vale salientar que as aplicadoras apenas explicaram como as crianças deveriam responder cada questão, deixando-as livres para relatar o que desejassem. O questionário foi respondido por 39 crianças com idades variando entre seis e dez anos (idade média = 8 anos).

A primeira e segunda perguntas questionaram o conforto dos alunos durante a atividade. Todas responderam que seus materiais cabiam em suas mesas, em contrapartida, 77% responderam que estavam confortáveis em sua cadeira durante o experimento, 19% não estavam confortáveis e 4% mais ou menos.

Tabela 2 – Questões da avaliação qualitativa sob a ótica discente. Fonte: Os autores.

Questões
Q1. Seus materiais escolares cabem em suas mesas?
Q2. Você estava confortável em sua cadeira?
Q3. Você conseguiu ouvir e entender o narrador?

Q4. Você conseguiu ouvir e entender os personagens?

Q5. Você conseguiu entender o que era para ser feito nos exercícios?

Q6. Você gostou de usar os vídeos?

Q7. Você gostaria de ter mais atividades que utilizam vídeos?

Q8. O que você mais gostou nas atividades?

Q9. O que você menos gostou nas atividades?

Comentários adicionais:

Fonte: Autores

A terceira e quarta perguntas visavam compreender a experiência auditiva dos alunos ao investigar se eles conseguiram ouvir e compreender o narrador e os personagens, respectivamente. No que diz respeito a este cenário, 59% responderam que conseguiram ouvir e entender o narrador, 4% não conseguiram, e o restante respondeu mais ou menos. Em se tratando dos personagens, 61% conseguiram ouvi-los, 35% mais ou menos e 1% não conseguiu. Este problema pode ser justificado devido às diferentes configurações dos equipamentos utilizados durante o experimento. Independente disso, este apontamento será utilizado no sentido de aprimorar os recursos de áudio para uma segunda versão das animações.

Em seguida, os estudantes foram questionados se conseguiram compreender o que deveria ser realizado nos exercícios (questão 5), e os resultados foram: 89% responderam sim, 4% responderam não e 7% mais ou menos. Isso prova que apesar do relato das professoras durante as reuniões realizadas sobre a dificuldade relativa à interpretação, ao mudar o contexto de aplicação das atividades realizadas em sala de aula, as crianças demonstraram maior interesse, conseguindo compreender o propósito dos exercícios.

A próxima questão (6) visou investigar se os estudantes gostaram da experiência vivenciada, e todos foram unânimes ao responder sim. A sétima questão investigou se os alunos gostariam de participar de mais atividades do gênero, e 92% responderam sim, 5% não e 3% talvez. Contrariamente ao resultado observado na questão seis (unanimidade nas respostas sim), alguns alunos relataram que a atividade que menos gostaram foi a de responder as perguntas relativas aos vídeos. Essa opinião pode ser usada como uma possível explicação para as respostas não e talvez, relativas à sétima questão.

As duas últimas perguntas versaram sobre o que os estudantes mais gostaram nas atividades e o que menos gostaram. A maioria das respostas (15) apontou que gostaram mais dos vídeos e, por outro lado, no quesito relativo ao que menos gostaram, 21 participantes responderam nada.

5.3 Resultados quantitativos da aplicação das animações

Foi solicitado às professoras que repassassem as notas dos alunos após a utilização das animações, porém apenas duas professoras disponibilizaram os desempenhos dos estudantes. A partir de um total de notas de 40 alunos, antes da aplicação das animações a média dos estudantes, segundo informações obtidas em uma das reuniões, era de 6 pontos.

Após o uso experimentado da ferramenta, as notas finais foram: dois alunos obtiveram 4,8 pontos, quatro alunos 5 pontos, seis alunos obtiveram 6 pontos de aproveitamento, três alunos 7 pontos, nove alunos atingiram 8 pontos, treze alunos 8,5 pontos, e outros três alunos 9 pontos (Figura 3).

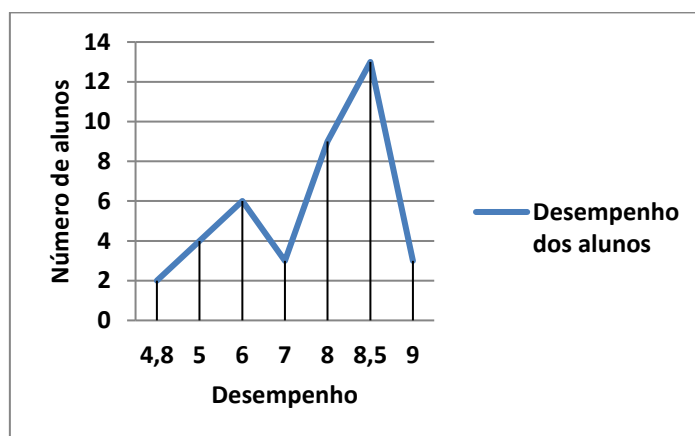


Figura 3 – Desempenho dos estudantes após o uso das animações. Fonte: Os autores.

O desempenho médio dos estudantes após o uso experimentado das animações foi de 7,4 pontos. Esse resultado indica uma possível influência positiva no desempenho dos estudantes participantes da pesquisa experimental. Baseado nos relatos das professoras durante as entrevistas e nas notas obtidas pelos alunos foi possível concluir que a ferramenta teve boa aceitação, salvo algumas melhorias que podem ser realizadas, tais como a melhoria do áudio e da resolução dos vídeos.

6 Considerações Finais

O Ensino Fundamental I é uma fase de extrema importância durante a escolarização, visto que a etapa de alfabetização é essencial para a continuação do ciclo. Desta forma, torna-se necessário inovar e modificar a dinâmica dentro da sala de aula, para que os alunos mantenham-se interessados e focados na aprendizagem. Com base na pesquisa realizada, foi possível constatar que as principais dificuldades encontradas pelas crianças e professoras no processo de aprendizagem referem-se à motivação, foco e interesse. Por meio de ferramentas educacionais que promovem os multiletramentos, é possível alterar o contexto da sala de aula e melhorar as perspectivas do ensino.

A partir dos dados obtidos, foi possível observar que após a finalização do experimento chega-se à conclusão de que a ferramenta atendeu o seu propósito, sendo elogiada pelas professoras e amplamente aceita pelos estudantes. No entanto, o problema relativo ao áudio, apontado pelos estudantes e por uma das docentes, merece ser destacado, sendo necessário investigar se este fato ocorreu por conta das caixas de som disponíveis durante a utilização da ferramenta ou se o problema decorreu de uma falha na ferramenta em si. Independente do motivo, esta situação será tratada futuramente em uma próxima versão.

Este trabalho mostra o potencial de ferramentas computacionais no auxílio à educação, porém não pode ser considerado definitivo, pois, para isso, seria necessário utilizá-lo em mais escolas, com um número maior de alunos e professores. A pesquisa levanta outras possibilidades a serem exploradas, tais como a criação de novas histórias, adaptações das já existentes, bem como o oferecimento de recursos de interatividade com os estudantes, para que as aulas tornem-se mais lúdicas e divertidas.

Finalmente, acredita-se que a utilização de ferramentas para a prática de interpretação de textos ainda é pouco explorada. Com base nesse cenário, o desenvolvimento de novas ferramentas faz-se necessário para que a educação básica possa atingir um nível maior de qualidade.

Agradecimentos

Os autores desta pesquisa agradecem às professoras, supervisora e diretora da Escola Cultural de Piranguinho – MG, por sua colaboração com a pesquisa, ao disponibilizar o espaço para realização deste trabalho, e a Alexandre Pedretti, Alexandre Palomo, Daniel Sadamo, Fernando Marcato e Paloma Santos, por contribuírem com a narração das animações.

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 13 de Setembro de 2017
Aprovado para publicação em 05 de Janeiro de 2018

Aparecida Melize Mota Silva

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Brasil, melizemota@gmail.com

Rodrigo Duarte Seabra

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Brasil, rodrigo@unifei.edu.br

Valter Pereira Romano

Universidade Federal de Lavras - UFLA, Lavras, Brasil, valter.romano@hotmail.com

Referências

AINSWORTH, S. How do animations influence learning? *Current perspectives on cognition, learning, and instruction: Recent innovations in educational technology that facilitate student learning*, p. 37-67, 2008.

ALVES, M. M.; BATTIOLA, A. L.; SPINILLO, C. G. Design de animações educacionais: levantamento de situações e motivos. *Estudos em Design*, v. 22, n. 1, 2015.

APPOLINÁRIO F. Coleta e Tabulação de dados quantitativos. *Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Ciência*. São Paulo: Cengage Learning, p. 134-142, 2009.

ARELARO, L. R. G. O ensino fundamental no Brasil: avanços, perplexidades e tendências. *Educação e Sociedade*, v. 26, n. 92, p. 1039-1066, 2005.

BARANAUSKAS, M. C. C. *et al.* Uma taxonomia para Ambientes de aprendizado Baseados no Computador. In: Valente, J. A. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP/NIED, p. 49-68, 1999.

BRASIL. Governo Federal, *Diretrizes e bases da educação nacional*, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 18 de agosto de 2016.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental*, Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/portugues.pdf>>. Acesso 11 out. 2016.

BRASIL. Governo Federal, Ministério da educação, *Censo Escolar da educação básica*, 2017. Dados finais 2017 - Anexo 1. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em 16 de dezembro de 2017.

FERREIRA, A. A. O computador no processo de ensino-aprendizagem: da resistência à sedução. *Trabalho & Educação*, v. 17, n. 2, p. 65-76, 2010.

GRIEBLER, G. *et al.* Desenvolvimento de softwares educacionais por estudantes de Licenciatura Plena em Pedagogia: potencializando o aspecto lúdico do Microsoft Power Point®. *Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação*, v. 1, n. 2, 2015.

KLEIMAN, A. O que é letramento. In. KLEIMAN, A. (org.) *Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre prática social da escrita*. Campinas: Mercado das Letras, 1995, p.15-91.

KLEMMANN, M.; REATEGUI, E.; LORENZATTI, A. O emprego da ferramenta de mineração de textos SOBEK como apoio à produção textual. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE*, Fortaleza, 2009.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 3ª ed. São Paulo: Atlas, p. 201-211, 1991.

MAYER, R. E. *Multimedia learning*. 2. ed. Cambridge University Press: Library of Congress, 2007.

MORAN, J. M. Como utilizar a internet na educação. *Ciência da Informação*, v. 26, n. 2, 1997.

NETTO, D. D. S.; SANTOS, M. D. AlfaGame: um jogo para auxílio no processo de alfabetização. *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE*, Rio de Janeiro, 2012.

PAZELLI, P. E. G. Ensino fundamental para a educação em saúde. *Tese de Doutorado*. PUC-Rio, 2012.

ROJO, R. *Letramentos múltiplos, escola e inclusão social*. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

ROJO, R. *Pedagogia dos multiletramentos: diversidade cultural e de linguagens na escola*. In.: ROJO, R.; MOURA, E. (org.). *Multiletramentos na escola*. São Paulo: Parábola Editorial, 2012, p.11-31.

ROJO, R. *Escola Conectad@: os multiletramentos e as TICs*. São Paulo: Parábola Editorial, 2013.

ROJO, R.; BARBOSA, J. P. *Hipermodernidade, multiletramentos e gêneros discursivos*. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

ROJO, R.; MOURA, E. (org.). *Multiletramentos na escola*. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

SEABRA, R. D.; ROMANO, V. P.; OLIVEIRA, N. Uma Abordagem no Ensino de Variação Linguística em uma Aplicação Educacional Aberta baseada em Hiperímia. *Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE*, Dourados, 2014.

SILVA, A. M.; LIMA, C. M. O uso do computador no processo de ensino e aprendizagem: questões de representação social. *Revista Linhas*, v. 14, n. 27, p. 158-178, 2013.

SILVA FOLY, L.; GOMES, G. R. Uma arquitetura de ambiente de aprendizagem para aferir o conhecimento do aluno. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 19, n. 1, p. 55, 2011.

SILVA NETO, S. R. et al. Jogos educacionais como ferramenta de auxílio em sala de aula. *Anais do Workshop de Informática na Escola – WIE*, Campinas, 2013.

SOARES, M. B. *Letramento: um tema em três gêneros*. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SOUSA FERREIRA, S.; CABRAL, A. L. T. Práticas de leitura por meio de objetos de aprendizagem na modalidade digital. *Revista do GEL*, v. 8, n. 1, p. 69-90, 2011.

TAVARES, J. E. R. et al. Uma aplicação para o ensino da língua portuguesa para surdos utilizando o SensorLibras. *Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE*, Fortaleza, 2009.

Apêndice A – Questionário

1. Nome:
2. Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino
3. Idade: _____ anos
4. Estado civil:
5. Nível de escolaridade/Área de formação
6. Tempo de atuação no ensino fundamental: _____ anos
7. Em qual(is) escola(s) você leciona?
8. Em qual(is) turma(s) do ensino fundamental você leciona?
9. Leciona todas ou apenas uma disciplina para a turma? Se leciona apenas uma, qual?
10. Quantos alunos estão matriculados na(s) turma(s)?
11. Qual a média de idade dos alunos da turma? _____ anos.
12. Você utiliza o computador? Com que frequência (em vezes na semana)? _____ vezes na semana
13. Em uma escala de 0 a 10, como você classifica seu conhecimento em relação ao uso de aplicativos computacionais? (0 indica nenhum conhecimento / 10 indica muito conhecimento):
14. Qual(is) tipo(s) de programa(s) você utiliza com frequência?
15. Tem o hábito de utilizar a internet? Quantas vezes na semana?
16. Quais tipos de informações você procura ao acessar a Internet?
17. Com base em sua experiência docente, você acredita que os alunos têm apresentado dificuldade em aprender? Em caso afirmativo, por quê?
18. Para você, a principal dificuldade encontrada pelos alunos pode ser resumida por (marque as opções que se adequarem):
 - a) Os alunos não prestam atenção nas aulas
 - b) Os alunos não compreendem o que é solicitado pelo professor
 - c) Os alunos estão desmotivados
 - d) Outra: _____

-
19. No contexto do ensino fundamental, de modo geral, qual matéria você nota que os alunos têm mais dificuldade em aprender? Quais os principais motivos dessa dificuldade?
20. Você considera que a disciplina apontada na questão anterior se apresenta como o assunto em que os alunos apresentam pior desempenho? Por quê?
21. Em relação às questões 19 e 20, quais recursos didáticos atualmente disponíveis poderiam auxiliar o ensino e a aprendizagem da disciplina apontada?
22. Finalmente, no que diz respeito ao ensino fundamental, liste as três disciplinas em que os alunos apresentam maior dificuldade de aprendizado (da maior para a menor).
1. _____
 2. _____
 3. _____
23. Você acha que recursos tecnológicos poderiam contribuir com a aprendizagem da referida disciplina? Por quê?
24. Em caso afirmativo, indique qual(is) recurso(s) computacional(is) poderia(m) contribuir com a aprendizagem?

Apêndice B – Exemplo de História



A água e a coruja

Coruja e água, depois de muita briga, resolveram fazer as pazes.

- Basta de guerra – disse a coruja. O mundo é tão grande, e tolice maior que o mundo é andarmos a comer os filhotes uma da outra.
- Perfeitamente – respondeu a água. – também eu não quero outra coisa.
- Nesse caso combinemos isto: de ora em diante não comerás nunca os meus filhotes.
- Muito bem. Mas como posso distinguir os teus filhotes?
- Coisa fácil. Sempre que encontrares uns borrachos lindos, bem-feitinhos de corpo, alegres, cheios de uma graça especial que não existe em filhote de nenhuma outra ave, já sabes, são os meus.
- Está feito! – concluiu a água.

Dias depois, andando à caça, a águia encontrou um ninho com três monstrenghos dentro, que piavam de bico bem aberto.

– Horríveis bichos! – disse ela. Vê-se logo que não são os filhos da coruja. E comeu-os.

Mas eram os filhos da coruja. Ao regressar à toca, a triste mãe chorou amargamente o desastre e foi justar contas com a rainha das aves.

– Quê? – disse esta admirada. Eram teus filhos aqueles monstrenginhos? Pois, olha, não se pareciam nada com o retrato que deles me fizeste...

Para retrato de filho ninguém acredite em pintor pai.

Lá diz o ditado: quem o feio ama, bonito lhe parece.

Jogos Educacionais: revisão bibliográfica com base em trabalhos publicados no CINTED

Educational Games: bibliographic review based on works published in CINTED

KARLISE SOARES NASCIMENTO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha

CRISTIANE DA SILVA STAMBERG

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha

CLÁUDIA EIZANDRA LEMKE

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar um levantamento de trabalhos publicados sobre a utilização de jogos educacionais, no Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED), entre os anos de 2014 e 2016, que servem como amostra, para que se possa compreender o que vem sendo produzido, com relação aos jogos educacionais, no contexto brasileiro. A pesquisa buscou responder, entre outras questões, "quais áreas dos conhecimentos são mais utilizadas para jogos?", "quantos artigos apresentavam o desenvolvimento de um novo jogo?", "classificação por tipos de jogos", sua metodologia de utilização e a avaliação utilizada. Para elucidar as questões as palavras "jogo", "jogos", "games" ou especificamente "jogos educativos" foram pesquisadas em títulos e resumos. No total foram encontrados 17 artigos, sendo 06 artigos publicados em 2014, 10 artigos em 2015 e 01 em 2016.

Palavras-chave: Jogos Digitais. Jogos Educacionais. Tipos de Jogos. Desenvolvimento de Jogos.

Abstract: The purpose of this article is to present a survey of published works on the use of educational games in the Interdisciplinary Center for New Technologies in Education (CINTED), between 2014 and 2016, which serve as a sample, so that one can understand what has been produced, in relation to educational games, in the Brazilian context. The research tried to answer, among other questions, "which areas of knowledge are most used for games?", "how many articles did they present the development of a new game?", besides the classification by types of games, its methodology of utilization and the evaluation used. To elucidate the questions the words "game", "games" or specifically "educational games" have been searched in titles and abstracts. In total, 17 articles were found, with 06 articles published in 2014, 10 articles in 2015 and 01 in 2016.

Keywords: Digital games. Educational Games. Types of Games. Games Development.

NASCIMENTO, Karlise Soares; STAMBERG, Cristiane da Silva; LEMKE, Cláudia Elizandra. Jogos Educacionais: revisão bibliográfica com base em trabalhos publicados no CINTED. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 135-148, set./dez. 2017.

1 Introdução

O contexto educacional é marcado por transformações tecnológicas e científicas, que inserem-se através da sociedade ocasionando o desenvolvimento do acesso rápido à informação, no qual professores e alunos necessitam estar a par das mudanças e atuarem sobre forma crítica para que ocorra a construção do conhecimento (LIBÂNEO, 2001).

O processo ensino-aprendizagem na sociedade contemporânea requer que as metodologias tradicionais de ensino superem-se para que o professor possa proporcionar ao aluno o acesso de metodologias diferentes do ensino bancário, termo adotado por Freire (1975) para denominar a metodologia de ensino, onde o aluno é encarado como um depósito de informações e conhecimentos, envolvendo as tecnologias de informação e científicas.

Investigar a contribuição dos jogos digitais no processo de aprendizagem leva-nos a refletir sobre a importância da relação entre tecnologia, cultura e sociedade, e a partir disso, percebemos o quanto faz sentido as mudanças que vêm sendo discutidas em relação ao uso de novas metodologias e como as mesmas podem e devem ser inseridas no cotidiano escolar.

Nesse sentido, vem ao encontro os jogos educativos com propostas que facilitam a aprendizagem do aluno com a utilização de metodologias de interação, diálogo e motivação (PRIETO, 2005).

No contexto da educação, os jogos necessitam explorar a integração e a construção dos conhecimentos, que podem ocorrer através da ludicidade em jogos simbólicos e de construção, de jogos de raciocínio, desenvolvimento de regras, concentração, atividades de socialização, confiança, autonomia e também jogos digitais (SILVEIRA e BARONE, 1998). Os jogos colaboram para a autonomia do aluno na construção dos seus conhecimentos através dos processos de interação do aluno, seja com ele mesmo, com o conteúdo ou com os colegas.

Conceituando os jogos educacionais, pode-se dizer que estes conduzem a aprendizagem de formas instrucionais com competição, regras e com o objetivo de ensinar sobre um assunto enquanto jogam, sendo que as regras podem ser alteradas algumas vezes e originando outras formas de jogos (ALLUÉ, 1999).

Neste sentido, os jogos educacionais relacionam-se como importantes ferramentas de ensino aos educadores, pois através deles podem-se estabelecer critérios e conjuntos de ações, propostas no contexto histórico, social do aluno, incentivando o processo de ensino-aprendizagem através das interações.

Os jogos são classificados em: jogos de ação, aventura, luta, lógica e raciocínio, jogos de vida artificial, jogos de simulação, jogos de esporte e jogos de dedução (ALLUÉ, 1999). A partir das diferentes classificações dos jogos pode-se compreender e encontrar o jogo mais adequado à situação de ensino proposta, buscando encontrar soluções para os problemas de aprendizagem que possam vir a surgir e também, para responder as questões pedagógicas de ensino.

Independente do tipo de jogo, eles podem ser utilizados de diferentes maneiras. Botelho (2004) afirma que as diferentes formas desenvolvem habilidades operacionais, conscientização,

reforço motivacional, desenvolvimento de *insight* e percepção, comunicação, cooperação, aplicação prática de conceitos e até mesmo avaliação da aprendizagem.

Corroborando com as tecnologias na educação, destaca-se o jogo digital, no qual, através de um problema, engloba um conteúdo escolar para que, com sua resolução, o aluno possa empregar os conhecimentos adquiridos (PRIETO, 2005). O propósito dos jogos digitais, também engloba desenvolvimento social, que possa influenciar diretamente o desenvolvimento científico e tecnológico.

Diante desses fatores, necessita-se organizar uma revisão sistemática de literatura, a fim de analisar a produção científica com a utilização de jogos educativos, tendo as publicações do Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação (CINTED) como amostragem, para que se possa compreender o que vem sendo produzido com relação aos jogos educacionais, no contexto brasileiro. Para isso, foram pesquisados os trabalhos presentes nas edições dos anos de 2014, 2015 e 2016, ressalva-se que, nos anos de 2014 e 2015, os anais foram publicados na revista RENOTE (Revista Novas Tecnologias na Educação) em duas edições e no ano de 2016 em anais específicos, e que todos esses documentos foram analisados para elucidar as questões dessa pesquisa.

A organização deste trabalho apresenta, na seção 2, a metodologia utilizada para o processo. Na seção 3, os resultados e análises descrevem as questões utilizadas na revisão sistemática e a apresentação de dados. Por fim, a seção 4 conclui esta pesquisa e traz perspectivas para futuros trabalhos.

2 Metodologia

O método de revisão sistemática de literatura visa resumir informações existentes sobre determinado conteúdo, imparcialmente, seguindo três passos básicos: a revisão de literatura e sua necessidade, questões que são necessárias responder com essa revisão e reportar a revisão (SAMPAIO e MANCINI, 2007). Inicialmente, foram pesquisados os artigos publicados na revista RENOTE (Revista Novas Tecnologias na Educação), como anais do CINTED (Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação), nos anos de 2014, 2015 e anais do CINTED 2016, cujos títulos e resumos foram encontradas as palavras “jogo”, “jogos”, “games” ou especificamente “jogos educativos”, e em seguida optou-se pela leitura dos resumos, que encaixam-se nesse primeiro critério.

Após a seleção, todos os artigos foram lidos, e a partir disto surgiram alguns critérios de exclusão: artigos derivados da mesma pesquisa, e artigos que abordam jogos sem caráter educativo. Na seleção inicial, foram encontrados 20 artigos e, após a utilização dos critérios de exclusão, permaneceram 17 artigos utilizados na pesquisa.

Os artigos foram classificados de acordo com a quantidade de publicações por área do conhecimento levando em consideração a tabela das áreas do conhecimento da Capes e os artigos que se referenciavam a jogos educativos. Ao final, foram selecionados artigos com o objetivo de responder às seguintes questões:

-
- Questão 1: Quais as áreas do conhecimento estão utilizando jogos?
 - Questão 2: Quantos artigos apresentavam o desenvolvimento de um novo jogo?
 - Questão 3: Quantos artigos utilizavam jogos já desenvolvidos e comercializados como ferramentas de ensino?
 - Questão 4: Quais os tipos de jogos foram utilizados?
 - Questão 5: Qual a metodologia utilizada? (Em grupo, individual...)
 - Questão 6: Utilizou-se algum modelo de avaliação de jogos? Qual(is)?

Essas questões foram utilizadas para auxiliar na identificação da produção científica em jogos educacionais.

3 Resultados e Discussões

Nos anos de 2014 e 2015, os anais do CINTED foram anexados a revista RENOTE, que possui duas edições por ano, por isso, os artigos publicados na revista foram analisados nas suas quatro edições. Ao total, destes dois anos, foram identificados 17 artigos e todos utilizados na pesquisa. Destes, 06 foram publicados no ano de 2014, 10 no ano de 2015 e 01 no ano de 2016.

Na 1ª edição do ano de 2014, pode-se identificar dois artigos com a temática do jogo presente, um deles relacionado no contexto educacional do ensino superior com jogos sérios na educação de redes de computadores e o outro de um software educativo sobre átomos para o ensino médio. São eles:

- CYBERCIEGE: uma abordagem de jogos sérios na educação de redes de computadores
 - Autores: Fabrício Herpich, Rafaela Ribeiro Jardim, Ricardo Frohlich da Silva, Gleizer Bierhalz Voss, Felipe Becker Nunes, Roseclea Duarte Medina
- Uso do software educativo Cidade do Átomo em contexto escolar de nível médio
 - Autores: Liliane Dailei Almeida Gruber, José Cláudio Del Pino

Com relação à 2ª edição de 2014, quatro artigos participaram com a temática de jogos educacionais. São eles:

- Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química
 - Aline Grunewald Nichele, Eliane Schlemmer
- Criar e compartilhar games: novas possibilidades de letramento digital para crianças surdas
 - Patrícia Rocha Rodrigues, Lynn Rosalina Gama Alves
- Educa Trânsito – Um jogo de apoio à educação no trânsito
 - Autores: John Wisley da Silva, Diego Soares Rodrigues, Dyego Dantas, Vanessa Battestin Nunes, Isaura Alcina Martins Nobre
- Um Jogo Educativo na Web no Contexto do Ensino Fundamental
 - Carlos Alberto C. Lessa Filho, Arturo Hernandez Domínguez, Fábio Paraguaçu D. da Costa, Patrícia Virgínia Torres Albuquerque Oliveira

Os artigos publicados em 2015, listaram principalmente jogos digitais envolvendo plataformas já existentes, e muitas vezes detendo-se em quiz, testes e diagramas com vídeos para perguntas e respostas dos alunos. Houve artigos de criação de um novo jogo que envolvia uma plataforma criada especificamente para o desenvolvimento do jogo.

Na 1ª edição do ano de 2015, foram encontrados oito artigos, são eles:

- Avaliação de jogos eletrônicos para uso na prática pedagógica: ultrapassando a escolha baseada no bom senso
 - Lúcia Regina Goulart Vilarinho, Mariana Pinho Leite
- Teorias de Aprendizagem em Jogos Digitais Educacionais: um Panorama Brasileiro
 - Rafael João Ribeiro, Nelson Silva Junior, Antonio Carlos Frasson, Luiz Alberto Pilatti, Sani de Carvalho Rutz da Silva
- Jogos eletrônicos e Educação: notas sobre a aprendizagem em ambientes interativos
 - Elaine Cristine do Amarante Matos, Michell Angelo Santos Lima
- Desenvolvendo jogos educacionais por meio de softwares de autoria
 - Roseli Bertin, Maria de Fátima Webber do Prado Lima, Carine Geltrudes Webber
- Características de jogos educacionais para adultos mais velhos em processo de alfabetização
 - Renata Cristina Santana, Lucila Ishitani
- *Finance Game*: um jogo de apoio à educação financeira
 - Rodrigo de Castro Teixeira Junior, Arthur Teixeira Traspadini, Vinicius Alves Sant'ana, Danilo Batista Nascimento, Vanessa Battestin Nunes, Isaura Alcina Martins Nobre
- Realidade aumentada no desenvolvimento de jogos educacionais: um estudo de caso de um jogo de língua inglesa
 - Felipe S. Panegalli, Diane C. Cagliari, Giliane Bernardi, Andre Z. Cordenonsi, Elena M. Mallmann
- Mudanças conceitual e de modalidade: impactos na usabilidade de jogos digitais
 - Fernanda Maria Pereira Freire, André Constantino da Silva, Carolina Fernandes dos Reis

Na 2ª edição, foram encontrados dois artigos, são eles:

- Jogos educativos: Experiência do Città nas escolas secundárias moçambicanas
 - Armando Zavala, Margarete Axt, Eliseo Reategui
- Errando para aprender: a importância dos desafios e dos fracassos para os jogos digitais na Educação
 - Bruno Henrique de Paula, José Armando Valente

No ano de 2016, com a busca pelos termos “jogo”, “jogos”, “games” ou “jogos educativos”, surgiram quatro artigos, porém foram excluídos três por apresentarem revisões de literatura e, o jogo que se enquadrava nos critérios, era também um quiz sobre matemática.

-
- D.O.M. - Um Jogo Sobre Funções Quadráticas: Entre A Educação e o Entretenimento.
 - William Santos, Lynn Alves

3.1 Áreas do Conhecimento (Questão 1)

Em busca de elucidar a questão 1: “Quais as áreas do conhecimento estão utilizando os jogos?”, separou-se por categorias dentro das áreas (denominadas colégios) e grandes áreas (segundo nível) de acordo com classificação e avaliação da CAPES.

Os colégios são três:

- a) Ciências da Vida;
- b) Ciências Exatas, tecnológicas e multidisciplinar; e,
- c) Humanidades.

As grandes áreas de cada colégio são:

- a) Ciências da Vida: ciências agrárias, biológicas e da saúde;
- b) Ciências Exatas, tecnológicas e multidisciplinar: ciências exatas e da terra, engenharias e multidisciplinar;
- c) Humanidades: ciências humanas, linguística, artes e letras, ciências sociais.

Para melhor compreensão, existem a subdivisão das áreas, compostas por suas disciplinas, sendo que, por exemplo, Ciências da Vida são definidas as disciplinas científicas envolvendo estudos de organismos vivos, inserindo-se as ciências agrárias (de alimentos, agrária, medicina veterinária e zootecnia), biológicas (biodiversidade e ciências biológicas) e da saúde (educação física, enfermagem, farmácia, medicina, nutrição, odontologia e saúde coletiva)(CAPES, 2014). Dentro desta primeira área, como podemos observar, foram encontrados dois artigos (12%), ambos presentes nas ciências biológicas.

No colégio Ciências Exatas, tecnológicas e multidisciplinar estão presentes as ciências exatas e da terra (astronomia, física, ciência da computação, geociência, matemática e probabilidade estatística e química), as engenharias e a área multidisciplinar (CAPES, 2014). Nesta área ocorreu a maior concentração de artigos, foram encontrados 13 artigos (76%), no qual 11 encaixaram-se como multidisciplinar e 02 nas ciências exatas e da terra.

Nas Humanidades, as ciências humanas (antropologia, ciência política, educação, filosofia, geografia, história, psicologia, sociologia e teologia), linguísticas, letras e artes (artes, música, letras e linguística) além das sociais, que incluem administração pública, ciências contábeis, turismo, arquitetura e urbanismo, designer, comunicação e informação, direito, economia, planejamento urbano e regional/demografia, serviço social (CAPES, 2014), foram encontrados 02 artigos (12%) e ambos pertencem a linguística, letras e artes.

Observa-se nesse sentido, que o colégio com maior número de artigos, representando 76%, é das Ciências Exatas, tecnológicas e multidisciplinar, com a subdivisão de multidisciplinar. Nesse sentido, multidisciplinar é a integração de diferentes conteúdos entre várias disciplinas com a preocupação de interligá-las entre si, na qual cada matéria contribui com suas

informações pertinentes ao seu campo de conhecimento (NOGUEIRA, 2001). Com esse conceito, compreendemos melhor porque os jogos em sua maioria encaixam-se nessa categoria, pois o jogo permite a integração de conteúdos, jogadores, como também a relação dos conteúdos e conhecimentos.

Corroborando com essa ideia, Carvalho e Ivanoff (2014) afirmam que os jogos como guias educacionais propiciam a integração de diversas disciplinas, colocando os alunos em situações reais no processo de aprender.

Quadro 1 – Áreas do conhecimento que estão utilizando jogos (Questão 1)

Colégios	Grande Área de destaque	Contagem	Porcentagem
Ciência da Vida	Ciências Biológicas	02 artigos	12%
Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinares	Multidisciplinar	13 artigos	76%
Humanidades	Linguística, Letras e Artes	02 artigos	12%
Total		17 artigos	100%

Fonte: os autores.

3.2 Desenvolvimento de um novo jogo (Questão 2)

O processo de criação de um jogo é algo complexo, pois existem inconstâncias sobre diversos aspectos inerentes ao projeto, também depende dos requisitos para se criar o jogo e as tecnologias disponíveis.

Existe uma sequência da qual não pode-se fugir, sendo elas a concepção inicial do jogo, os publicadores e distribuidores, os investidores, o público-alvo, a plataforma, o game designer, o projeto e as escolhas de tecnologia, o cronograma e o orçamento do jogo, a implementação e os testes, além de sua avaliação (REIS, NASSU, JONACK, 2002).

Nesse sentido, usando esses aspectos como mínimos, analisou-se os 17 artigos pesquisados nos anais e buscamos responder a questão 2, “Quantos artigos apresentavam o desenvolvimento de um novo jogo?”, e encontramos 05 desenvolvimentos de jogos novos e 12 recriados em cima de uma plataforma de desenvolvimento de jogos.

Na 1ª edição de 2014, um artigo apresentava um jogo para a aprendizagem sobre segurança em redes de computadores, apresentando uma versão teste para uma turma específica. Outro artigo, da mesma edição, apresentou a utilização de um software livre como estratégia metodológica do professor.

No mesmo ano, porém na 2ª edição dos anais publicados na revista RENOTE, observou-se que 02 artigos apresentaram jogos já desenvolvidos, como experiências pedagógicas, envolvendo aplicativos relacionados à tabela periódica e Scratch, enquanto 02 artigos apresentaram a criação de um novo jogo.

Em 2015, dos 10 artigos encontrados, 03 apresentaram a criação de novos jogos, no qual 01 apresentava uma adaptação a um módulo em realidade aumentada sobre a geometria, 01 desenvolveu software com jogos de desafios sobre tecnologias, 01 elaborou um jogo de finanças a partir de mapas conceituais com o objetivo de desenvolver a tomada de decisão e as escolhas sobre questões administrativas e financeiras.

Quadro 2 – Desenvolvimento de novos jogos (Questão 2)

Publicação	Criação de um novo jogo
2014	02 artigos
2015	03 artigos
2016	Nenhum
Total	05 artigos

Fonte: os autores.

3.3 Jogos comercializados como ferramentas de ensino (Questão 3)

Com relação à Questão 3: “Quanto artigos utilizavam jogos já desenvolvidos e comercializados como ferramentas de ensino?”, a maioria dos artigos (76%) apresentou jogos já desenvolvidos e comercializados, muitas vezes de forma gratuita e em versões de teste.

No ano de 2014 um jogo foi testado e colocado à disposição aos educadores, por meio da internet, com versão gratuita de teste. E a segunda ferramenta utilizou-se de um jogo digital disponível por uma plataforma de ensino. Com relação à segunda edição do ano de 2014, 02 jogos já eram comercializados como ferramentas de ensino e 02 jogos foram lançados em versões gratuitas disponíveis para download.

Em 2015, 05 artigos apresentaram jogos já desenvolvidos, com uma análise destes jogos, informações sobre o seu desenvolvimento e a participação de alunos.

Em 2016, o artigo pesquisado também encontrava-se com um quiz construído em cima de uma plataforma já desenvolvida.

Quadro 3 – Uso de jogos comerciais (Questão 3)

Publicação	Utilização de jogo/software existente
2014	04 artigos
2015	07 artigos
2016	01 artigo
Total	12 artigos

Fonte: os autores.

3.4 Tipos de Jogos utilizados (Questão 4)

Nesta questão, procurou-se identificar os tipos de jogos de acordo com a classificação proposta por Allué (1999), na qual os jogos são classificados em: jogos de ação, aventura, luta, lógica e raciocínio, jogos de vida artificial, jogos de simulação, jogos de esporte e jogos de dedução, sendo eles:

a) Jogos de ação: podem ser classificados em jogos de tiro, jogos de plataforma (assim chamados porque os personagens se movem em plataformas na tela) e em outros tipos de jogos baseados em reação.

b) Jogos de aventura: onde o jogador terá que desvendar uma série de problemas para avançar no mundo virtual do jogo.

c) Jogos de luta: envolvem combates entre personagens controlados por computador ou por outros jogadores.

d) Jogos de lógica e raciocínio: jogos que exploram a inteligência lógica e o raciocínio do jogador.

e) Jogos de vida artificial: onde os jogadores assumem o papel de um personagem seja ele humano ou alguma criatura imaginária.

f) Jogos de Simulações: onde o jogador simula que terá que obter sucesso em alguma área ou situação, por exemplo, o prefeito de uma cidade que controla as despesas financeiras e construções.

g) Jogos de esporte: jogos de esporte em geral, como exemplo futebol, basquete entre outros.

h) Jogos de estratégia: jogos onde você controla um exército ou um grupo de pessoas como jogos de guerras entre outros.

i) Jogos de dedução: jogos onde o jogador deve pensar logicamente, combinando e eliminando as possibilidades para achar uma resposta (ALLUÉ, JOSEPH M, 1999).

Já em relação aos tipos de jogos digitais, Prensky (2012) coloca que atualmente, reconhece-se que os jogos de computador podem ser classificados em oito 'gêneros' que geralmente se sobrepõem":

a) Jogos de Ação: Essa categoria inclui jogos no estilo *side scroller* – em que os personagens são vistos de lado, movendo-se da esquerda para a direita. Jogos do tipo labirinto, plataforma e de tiro pertencem a esse gênero.

b) Jogos de Aventura: São aqueles nos quais se explora o mundo, pegam-se objetos e solucionam-se problemas.

c) Jogos de Esportes: É a única categoria em que o conteúdo, e não o jogo em si, é um fator determinante. A maior parte é formada por jogos de ação em que é possível controlar um ou mais jogadores.

d) Jogos de Estratégias: O jogador é responsável por algo grande no jogo, fazendo evoluir da forma que lhe aprouver.

- e) Jogos de Luta: Dois personagens, selecionados a partir de um conjunto de centenas, travam uma batalha entre si até que um deles seja destruído.
- f) Quebra-cabeças: São problemas que precisam ser resolvidos.
- g) Role Play Games (RPG): A maioria apresenta imagens medievais e envolve tarefas de busca (quests), para salvar alguém ou alguma coisa.
- h) Jogos de Simulação: São aqueles em que se constroem máquinas e/ou mundos. (PRENSKY, 2012, 186)

Nesta pesquisa, a maioria dos jogos (82%) eram de lógica e raciocínio, sendo que a 1ª edição de 2014 trouxe um jogo de lógica e raciocínio e um jogo de simulação.

A 2ª edição de 2014, apresentou jogos que envolviam lógica e raciocínio, vida artificial e aventura, envolvendo a simulação de situações problemas.

Todos os jogos de 2015 classificaram-se em jogos de lógica e raciocínio, assim como o quiz de 2016.

Quadro 4 – Classificação dos jogos (Questão 4)

Classificação	2014	2015	2016	Total	Porcentagem
Lógica e Raciocínio	03	10	01	14	82%
Simulação	01	Nenhum	Nenhum	01	06%
Aventura	01	Nenhum	Nenhum	01	06%
Vida Artificial	01	Nenhum	Nenhum	01	06%
Total	06	10	01	17	100%

Fonte: os autores.

A simulação, apesar de não aparecer em muitos jogos dessa pesquisa como principal ponto, merece destaque no sentido da importância de propiciar o aprendizado de muitas situações e conhecimentos ao mesmo tempo para o aluno, estando presente na maioria dos jogos, mesmo os de raciocínio lógico (CARVALHO e IVANOFF, 2014).

3.5 Metodologia de aplicação dos jogos (Questão 5)

A questão 5 trata da metodologia utilizada para a aplicação do jogo, por exemplo, se deve ser jogado em grupos ou individualmente.

A 1ª edição de 2014 apresentou artigos de jogos para serem trabalhados em grupos, e a partir da 2ª edição de 2014, incluindo os anos de 2015 e 2016 o foco foi em jogos individuais.

Apesar do uso da metodologia individual dos jogos, na sua maioria (94%), ficou claro nos artigos apresentados a inclusão de fatores como cooperação e comunicação. No qual, neste sentido Carvalho e Ivanoff (2014) destacam como fatores em conjunto com o respeito e a aceitação das diferenças que são importantes na escola pois estimulam a resolução de conflitos, a negociação e a recuperação de vínculos.

Quadro 5 – Metodologia de aplicação dos jogos (Questão 5)

Publicação	Metodologia de aplicação
2014	Grupos e Individual
2015	Individual
2016	Individual

Fonte: os autores.

3.6 Avaliação dos Jogos (Questão 6)

Referente a questão 6: Utilizou-se algum modelo de avaliação de jogos? Qual(is)? Pode-se dizer que os artigos do ano de 2014 analisaram com relação a estratégia pedagógica comparando com a metodologia tradicional de ensino-aprendizagem, sem a utilização de jogos, não aprofundando-se na análise do jogo, seu desenvolvimento e suas aceitações por parte dos alunos.

Porém, um dos artigos optou por desenvolver uma metodologia própria de avaliação de seu jogo. Essa avaliação consistiu na análise do impacto educacional do jogo de acordo com um especialista na área de educação com um questionário com 17 questões em escala Likert baseadas nos trabalhos com requisitos de usabilidade do jogo e questões pedagógicas. No qual a avaliadora interagiu com o jogo sozinha no primeiro momento e depois com auxílio da equipe desenvolvedora do jogo. A avaliação servirá como análise para o desenvolvimento de futuros jogos e melhorias no atual.

Em um trabalho de 2015, apresentou-se um método de avaliação para o seu jogo de finanças. Um método próprio criado para analisar aquele jogo, que foi inicialmente testando com crianças, dando sua opinião sobre o que gostaram e o que não gostaram no jogo. Após isso, alguns especialistas em educação foram convidados a analisar o jogo através de um questionário com 20 requisitos de usabilidade e critérios pedagógicos, preenchidos com os critérios "atende" e "não atende". Em relação aos padrões propostos no instrumento, nove dos 10 especialistas concordaram com eles (SANTANA, ISHITANI, 2015).

Quadro 6 – Avaliação dos jogos (Questão 6)

Publicação	Quantidade	Metodologia de Avaliação
2014	05	Comparação com a metodologia tradicional de ensino
	01	Criação de uma metodologia de avaliação
2015	09	Não avaliaram o jogo
	01	Criação de uma metodologia de avaliação
2016	01	Não avaliaram o jogo

Fonte: os autores.

4 Considerações finais

Os jogos, dentro do contexto educacional, representam uma novidade com relação ao processo de ensino-aprendizagem do aluno, e a utilização desse recurso, em especial, os jogos digitais, nessas relações traz a inserção das tecnologias de informação e científica. Os resultados obtidos neste estudo apresentaram a temática de jogos educacionais como pouco inserida, ou pelo menos com estudos e pesquisas, apresentados, nos quais os que são expostos não contemplam todos os questionamentos.

O objetivo principal desta revisão sistemática de literatura foi de responder os seis questionamentos sobre os jogos educacionais publicados nos anais dos anos de 2014, 2015 e 2016 do CINTED, para a melhor compreensão do contexto dos jogos educacionais no cenário brasileiro nos dias atuais. Para isso, foram encontrados 17 artigos sobre jogos educacionais nesses três anos que responderam nossas questões.

Em relação ao nosso primeiro questionamento, as áreas de conhecimento envolvidas na pesquisa, pode-se observar que os três grandes níveis foram contemplados, porém o eixo das Ciências Exatas, tecnológicas e multidisciplinar, obteve 13 artigos. O qual o maior eixo de colégios (denominadas grandes áreas) foi a multidisciplinar com 11 artigos. Nesse sentido, supõe-se que esta área teve maiores índices devido aos jogos educacionais não basearem-se apenas em um módulo de conteúdo, abrangendo diversas áreas desde o seu desenvolvimento até sua aplicação.

O segundo questionamento sobre o desenvolvimento de um novo jogo a partir dos artigos, encontrou-se 04 trabalhos com o desenvolvimento de um novo jogo. O baixo nível de novos jogos desenvolvidos pode ocorrer pela complexidade de desenvolver um jogo e dos mecanismos e procedimentos que são necessários.

Referente ao terceiro questionamento: "Quantos artigos utilizavam jogos já desenvolvidos e comercializados como ferramentas de ensino?" 12 artigos apresentaram jogos já utilizados e apresentados, seja em versão teste disponíveis de forma gratuita ou de plataforma já existentes para a criação de quiz, ou de jogos de memória.

Com relação à questão dos tipos de jogos utilizados a quantidade de jogos de raciocínio lógico com resolução de problemas impressionou sendo 15 artigos com jogos desse tipo, quase todos multidisciplinares, restando ainda 01 jogo de simulação e 01 de quiz.

A metodologia dos jogos detiveram-se em sua maioria a forma individual, 16 jogos utilizando essa forma, porém 04 utilizaram ambas as metodologias. Um dos jogos analisou a relação da estratégia pedagógica comparando com a metodologia tradicional de ensino-aprendizagem, com e sem a utilização de jogos. Outro jogo apresentou uma avaliação da análise do impacto educacional do jogo de acordo com um especialista na área de educação com um questionário com 17 questões com escala Likert. E também ocorreu a avaliação dos jogos com crianças e suas opiniões.

Além do objetivo principal que foi a revisão de literatura, é notória que ainda é preciso a capacitação e aperfeiçoamento dos professores, para que sejam proporcionados espaços de

interação entre as tecnologias e capacitação docente relativo a promoção de jogos digitais como forma de dinamizar o seu uso, pois os jogos digitais configuram-se como uma ferramenta complementar na construção no ensino e aprendizagem dos conceitos desenvolvidos em sala de aula.

Agradecimento

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha pelo fomento interno recebido, referente ao projeto de pesquisa “TPhE: Aplicativo para aulas teóricas de Educação Física”, do qual este trabalho faz parte.

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 15 de Outubro de 2017

Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018

Karlise Soares Nascimento

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Santo Ângelo, karlise.nascimento@iffarroupilha.edu.br

Cristiane da Silva Stamberg

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Santo Ângelo cristiane.stamberg@iffarroupilha.edu.br

Cláudia Eizandra Lemke

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Santo Ângelo, claudinhalemke@hotmail.com

Referências

ALLUÉ, J. M. O Grande Livro dos Jogos. Belo Horizonte: Editora Leitura, 1999.

BOTELHO, L. Jogos educativos aplicados ao e-learning. Disponível em http://www.elearningbrasil.com.br/news/artigos/artigo_48.asp. Acesso em janeiro de 2018, v. 7, n. 04, 2004.

CAPES–Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Sobre as áreas de avaliação. Disponível em <http://www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao>. Acessado em junho de 2017, 2014.

CARVALHO, F. C. A., IVANOFF, G. B. Tecnologias que educam: ensinar e aprender com as tecnologias de informação e comunicação, Pearson. 2014.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1975

LIBÂNEO, J. C. Adeus professor, Adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente. 5ª ed. São Paulo: Cortez. 2001

NOGUEIRA, N. R. Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo: Érica. 2001.

PRENSKY, Marc. A aprendizagem baseada em jogos digitais. São Paulo: Editora do SENAC São Paulo, 2012.

PRIETO, L. M. et al. Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais. Disponível em http://www.cinted.ufrgs.br/renote/abril2015/artigos/a6_seriesiniciais_revisado.pdf. In: Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.1-11. Acesso em: 10 de maio de 2017. 2005.

REIS, A. S. Jr.; NASSU, B .T.; JONACK, M. A. Um estudo sobre o processo de desenvolvimento de jogos eletrônicos (games). Disponível em <http://www.ademar.org/texts/processo-desenvgames.pdf>, acesso em maio de 2017. 2002.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa de evidência científica. Revista Brasileira de Fisioterapia, v.11, n.1, p.83-89. 2007.

SANTANA, R. C.; ISHITANI, L. Características de jogos educacionais para adultos mais velhos em processo de alfabetização". RENOTE, v. 13, n. 1. Disponível em <http://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/57646>, acesso em julho de 2017. 2015.

SILVEIRA, S. D.; BARONE, D. A. C. Jogos Educativos Computadorizados utilizando a abordagem algoritmo genético. In: IV Congresso RIBIE, Brasília. 1998.

Avaliação da Usabilidade do Assistente Virtual Siri: Um Estudo de Caso com Usuários Jovens e Idosos

Siri Virtual Assistant Usability Evaluation: A Case Study with Older and Young Users

Thiago Silva Chiaradia
Universidade Federal de Itajubá

Rodrigo Duarte Seabra
Universidade Federal de Itajubá

Adriana Prest Mattedi
Universidade Federal de Itajubá

Resumo: Nos últimos anos, tem-se experimentado um rápido envelhecimento da população brasileira, colocando os idosos como um grupo etário emergente. Paralelo a essas transformações, pode-se observar a proliferação das tecnologias de informação e comunicação, principalmente, o uso dos dispositivos móveis. Este fato tem despertado um grande interesse no público idoso quanto ao uso desses dispositivos, considerando os benefícios que eles podem oferecer às suas vidas. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a usabilidade do assistente virtual Siri, disponível nos dispositivos móveis iPhone, em usuários da terceira idade, em comparação com usuários jovens. O método usado nesta pesquisa propôs três tarefas e a usabilidade foi investigada a partir da análise do desempenho, baseada nos parâmetros "tempo" e "percepção", de 60 voluntários, jovens e idosos. Foi constatado que a idade não é o único fator que influencia a usabilidade do assistente virtual Siri. Outros fatores como conhecimento prévio, grau de escolaridade e motivação pessoal são capazes de influenciar os resultados da investigação de critérios de usabilidade.

Palavras-chave: Avaliação da usabilidade. Usuários idosos. Assistente virtual. Inclusão digital.

Abstract: Lately, it has been seen a rapid aging of the Brazilian population, making the elderly as an emerging age group. Beside these facts, we see the proliferation of communication and information technologies and especially the use of mobile devices. This has awakened an interest in the elderly public regarding the use of these devices, considering the benefits they can offer to their lives. This research aims to evaluate the usability of the mobile interface with iPhone virtual assistant Siri users in the elderly, compared to young users. The method used in this research proposed three tasks and usability was investigated from the performance analysis, based on parameters "time" and "perception", of the 60 volunteers, young and elderly. It has been found that age is not the only factor that influences the usability of the Siri virtual assistant. Other factors like knowledge, education level and personal motivation are able to influence the results of the investigation usability criteria.

Keywords: Usability evaluation. Older users. Virtual assistant. Digital inclusion.

CHIARADIA, Thiago Silva; SEABRA, Rodrigo Duarte; MATTEDI, Adriana Prest. Avaliação da Usabilidade do Assistente Virtual Siri: Um Estudo de Caso com Usuários Jovens e Idosos. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 149-166, set./dez. 2017.

1 Introdução

O envelhecimento populacional não é apenas uma característica dos países desenvolvidos (NASRI, 2008). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), observa-se um crescimento na participação da população com 60 anos ou mais no Brasil, sendo que esta representa 8,6% dos brasileiros, o que os torna um grupo etário emergente (DA SILVEIRA *et al.*, 2010). Paralelamente, constata-se a proliferação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). A introdução crescente dos idosos no mercado de trabalho despertou o interesse desse público por novas tecnologias, dentre elas, os dispositivos móveis. Para Falaki *et al.* (2010), os *smartphones* proporcionam benefícios em cenários nos quais sua utilização se revela como um instrumento facilitador na realização de atividades diárias.

A tecnologia deve ser projetada para suprir necessidades, incluindo o suporte aos usuários idosos que procuram, por meio dela, ter uma vida independente e interativa (BECKER, 2004; CARNEIRO; ISHITANI, 2014). Porém, algumas interfaces atualmente não favorecem a interação deste público, pois não consideram as diversidades de usuários, sobretudo os não alfabetizados digitalmente (PATTISON; STEDMON, 2006). Os projetistas devem considerar que, à medida que as pessoas envelhecem, suas habilidades sensoriais e cognitivas apresentam diferentes respostas (BECKER, 2004; CARNEIRO; ISHITANI, 2014).

Um dos desafios dos projetistas consiste em prover interfaces que atendam a variados usuários, com diferentes capacidades e habilidades. Um dos caminhos é desenvolver interfaces flexíveis (ALBAN *et al.*, 2012; GONÇALVES, 2010), isto é, sistemas customizados a cada usuário com base em sua intenção de uso. Assim, a usabilidade é o fator que assegura ao usuário a facilidade de uso de algo (NIELSEN; BUDIU, 2013), e este conceito também deve ser aplicado nas interfaces de *smartphones*.

Nos dias atuais, assistentes virtuais encontram-se disponíveis em *smartphones* para simplificar seu uso, objetivando auxiliar o usuário na organização de sua rotina. Um exemplo mais específico é o assistente virtual Siri, presente nos dispositivos iOS (sistema operacional móvel da Apple), objeto de estudo desta pesquisa. Esse assistente possui a capacidade de compreender o contexto de uso em que o usuário está inserido e auxiliá-lo a realizar variadas tarefas via comandos de voz (IOS 9, 2016). Alguns aspectos do cotidiano dependem de novos conhecimentos e da tecnologia para serem utilizados. Face às limitações geradas pelo avanço da idade, ter um assistente virtual como suporte, utilizando apenas a voz, é um recurso interessante (TAMBASCIA *et al.*, 2008).

Este trabalho visa avaliar a usabilidade do assistente virtual Siri do *smartphone* iPhone, com ênfase em usuários idosos, comparando-os com usuários jovens. Foram realizadas comparações de percepções entre pessoas de distintas idades, com base em critérios utilizados na literatura da área de usabilidade.

2 Fundamentação Teórica

A usabilidade é uma área que define a facilidade de uso de um sistema interativo. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2002), a usabilidade é “a capacidade de um sistema de software de ser compreendido, aprendido, usado e ser atraente para o usuário, quando utilizado sob determinadas condições”. Já para a Organização Internacional para Padronização (ISO), na norma ISO 9241, a usabilidade abrange atributos de *software* relacionados ao esforço necessário para seu uso e o julgamento individual por um conjunto de usuários (BEVAN, 1998).

Hornbæk (2006) e Jokela *et al.* (2003) ressaltam que a usabilidade procura oferecer garantias para que a interação com o produto seja de fácil compreensão e possua o uso efetivo e agradável para os usuários. Segundo Coursaris e Kim (2011), a usabilidade aborda a forma como o usuário se comunica com a máquina e como a tecnologia responde à interação do usuário.

Nielsen e Budiu (2013) e Shneiderman (2010), em suas pesquisas, especificaram um conjunto de métricas que podem ser aferidas para facilitar que os objetivos de eficiência e satisfação, no contexto de usabilidade, sejam atingidos.

A usabilidade de interfaces de dispositivos móveis é diferenciada, pois as limitações físicas destes devem ser consideradas. As telas dos *smartphones* são consideravelmente menores que as de computadores (RAUCH, 2011). Oinas-Kukkonen *et al.* (2003) constataram que, na plataforma móvel, os aplicativos bem-sucedidos possuem *design* focado não só na limitação física da tela, mas também em capacidade de transmissão menor, poder de processamento e memória reduzidos e diferenças entre os métodos de entradas de dados, quando comparados a computadores pessoais.

2.1 Terceira idade e tecnologia

Atualmente, há uma valorização da informação que se difunde de forma rápida por meio das TICs. Em virtude dos benefícios que elas oferecem, nota-se um número crescente de idosos que se interessam pelo mundo cibernético (SHARPLES; TAYLOR; VAVOULA, 2010). Os processos de interação e comunicação devem ser direcionados para a inclusão social das pessoas idosas, objetivando sua maior autonomia e qualidade de vida.

As novas gerações adaptam-se às inovações tecnológicas que surgem aceleradamente, já os idosos sentem-se perdidos neste meio que lhes causa estranheza, medo e receio (KACHAR, 2003; RIBEIRO; MATTEDI; SEABRA, 2016; LARA *et al.* 2016). Essa geração revela dificuldades em entender esta nova linguagem, podendo encontrar complicações até mesmo no simples fato de realizar uma ligação em um *smartphone*. Ao longo do envelhecimento, diversas competências são desenvolvidas e outras são perdidas. Aspectos sensoriais, motores e cognitivos sofrem decréscimos, a saber: maior tempo de aprendizagem, propensão a cometer erros e esquecimento de processos aprendidos recentemente (PATTISON; STEDMON, 2006).

Harrison, Flood e Duce (2013) revisaram modelos de usabilidade para *smartphones* e descobriram que pode ser medida em três atributos: eficácia, eficiência e satisfação. A eficácia é a capacidade de um usuário concluir uma tarefa em um contexto específico. A eficiência é a capacidade de o usuário completar uma tarefa com rapidez e precisão. A satisfação é a percepção do nível de conforto conferido ao usuário e o quanto é agradável para ele a utilização do *software*.

No caso dos idosos, Mol (2011) afirma que são necessárias soluções direcionadas à usabilidade e acessibilidade, mais precisamente na utilização de dispositivos móveis, visando reduzir as limitações proporcionadas pela idade e trazer benefícios à vida daqueles (WAGNER; HASSANEIN; HEAD, 2014).

2.2 Assistentes virtuais

Segundo Kuligowska e Lasek (2011), os assistentes virtuais se tornaram uma das maiores tendências tecnológicas da atualidade. Ao contrário dos programas tradicionais, um assistente virtual age de forma autônoma, pró ativa e adaptativa. Assistentes virtuais utilizam um sofisticado motor linguístico, baseado na tecnologia de reconhecimento de voz, que pode ter seu comportamento alterado de acordo com comandos do usuário. O motor necessita que uma interface de voz seja introduzida para que, a partir da fala do usuário, a informação seja processada e enviada para uma rede de comunicação. Este motor interpreta as perguntas formuladas pelos utilizadores e determina as possíveis ações a serem realizadas, (COOPER et al., 2004).

Além do acesso a múltiplas informações dos usuários e a quase todas as funcionalidades dos dispositivos, os assistentes utilizam informações de vários sensores integrados aos *smartphones*, tais como sensores visuais (câmeras), de localização (GPS), de direção (osciloscópio), de áudio (microfones) etc. Por meio desses sensores, podem-se criar diferentes formas de interação (KWAPISZ; WEISS; MOORE, 2011).

O assistente virtual Siri é um assistente inteligente que auxilia a realização de tarefas por meio de perguntas simples, via voz, para enviar mensagens, agendar reuniões, realizar ligações telefônicas, entre outras tarefas. A Figura 1 ilustra a tela inicial do assistente Siri.

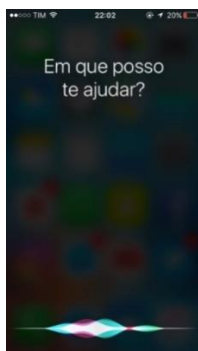


Figura 1 – Tela inicial do assistente Siri. Fonte: (IOS 9, 2015).

Todos os dispositivos integrados com o iOS, fabricados a partir de 2011, possuem o assistente Siri integrado ao sistema operacional. Quanto mais o assistente virtual for utilizado, melhor ele compreenderá as necessidades do usuário, pois assimilará o sotaque e outras características da voz. O assistente Siri é composto de algoritmos de reconhecimento de voz que a classifica em um dos dialetos ou sotaques a serem compreendidos para a execução das tarefas.

O assistente Siri usa informações dos contatos, da biblioteca musical, dos calendários e dos lembretes para compreender melhor as solicitações do usuário. Neste âmbito, ele responde com mais precisão (Figura 2) quando é solicitado que realize uma ligação, toque uma música ou crie um compromisso ou lembrete. Possui ainda algoritmos avançados de inteligência artificial que auxiliam a aprender mais sobre o usuário. O leitor de tela integrado ao iOS permite ler textos exibidos nas respostas do Siri, navegando-se por elas para que todas sejam anunciadas ao usuário via caixas de som do próprio dispositivo (IOS 9, 2015).

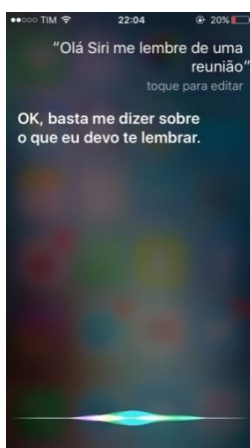


Figura 2 – Feedback do assistente Siri após um comando de voz fornecido pelo usuário. Fonte: (IOS 9, 2015).

2.3 Trabalhos correlatos

Pesquisas no contexto de usabilidade de assistentes virtuais em dispositivos móveis voltadas para idosos ainda não caminham de forma intensa, porém, nos últimos anos, ocorreu um crescimento das pesquisas na área de usabilidade de dispositivos móveis para esse determinado público. Um exemplo encontrado na literatura foi a pesquisa de Ehmen *et al.* (2012), que realizou um estudo a respeito dos aspectos de usabilidade e a aceitação por pessoas mais velhas, comparando o comportamento de quatro diferentes tipos de dispositivos móveis sendo utilizados para medir a frequência cardíaca. Seus estudos foram relevantes, pois, segundo os autores, a área de *design* de produto e usabilidade, na maioria dos produtos, é desenvolvida para o mercado de massa, não sendo levadas em consideração as exigências dos idosos, que são desconsiderados dentro do processo de desenvolvimento. A pesquisa foi realizada com 12 idosos e foi concluído que nenhum dos quatro dispositivos estavam completamente utilizáveis por idosos, sendo necessário que os *designers* e desenvolvedores

considerem as demandas e habilidades especiais desse público durante a criação de dispositivos.

De Barros, Leitão e Ribeiro (2014) promoveram uma avaliação de uma interface de dispositivo móvel para usuários da terceira idade, levando em consideração a navegação, interação e recomendações de *design* visual. Os autores descreveram o processo de concepção e avaliação da interface do usuário de um aplicativo de *smartphone* projetado para idosos e testaram três versões das interfaces com diferentes grupos de usuários da terceira idade. Os resultados e conclusões obtidos com os testes de usabilidade levaram os autores a publicar recomendações sobre *design* de interfaces voltadas a usuários mais velhos, contribuindo para a comunidade em geral a respeito da concepção de interfaces para *smartphones*.

Já Cota, Ishitani e Vieira (2015) realizaram uma pesquisa recente de *design* de jogos para *smartphones* voltados para a terceira idade. A pesquisa foi motivada a partir do princípio que, segundo os autores, jogos digitais podem trazer benefícios para esses usuários, particularmente na prevenção e tratamento de distúrbios cognitivos. Com base nesse contexto, o estudo teve por objetivo identificar as principais características que motivam os idosos a jogar em *smartphones*. Em seguida, foi desenvolvido um jogo com foco em idosos, que levou em conta as principais preferências desse público dentro dos jogos de dispositivos móveis. Foi aplicado um questionário a fim de determinar as características do jogo consideradas relevantes por eles. Concluiu-se que vários fatores influenciam a motivação dos idosos para jogar, no entanto, a característica mais evidente foi que eles consideram jogos digitais como ferramentas importantes para ajudar no tratamento de distúrbios cognitivos ocorridos no processo de envelhecimento.

A fim de fornecer um conjunto de diretrizes para auxiliar a promover a acessibilidade em interfaces de dispositivos móveis para os idosos, Díaz-Bossini e Moreno (2014) basearam-se na literatura sobre os padrões e as melhores práticas de acessibilidade que estão sendo realizadas na área de usabilidade, para promover essas diretrizes. Posteriormente, os autores realizaram uma pesquisa para testar três aplicativos nativos da plataforma Android. Os três aplicativos nativos tinham o objetivo de modificar a interface padrão, tornando a plataforma mais acessível e amigável para o usuário idoso. O resultado do teste realizado foi que apenas um aplicativo realmente tornou a plataforma mais acessível para esse público.

Em síntese, verifica-se a existência de pesquisas no campo de usabilidade em dispositivos móveis voltadas aos idosos. Porém, ainda há um espaço grande na literatura para novas pesquisas direcionadas especificamente para a usabilidade de assistentes virtuais voltadas para as pessoas da terceira idade.

3 Método de Pesquisa

Nesta pesquisa foram propostas três tarefas distintas – T1, T2 e T3 – (Apêndice A), realizadas utilizando o assistente Siri, contando com a participação de voluntários, idosos e não idosos. Cada tarefa concluída no assistente foi seguida por um questionário. O objetivo foi

investigar as percepções dos voluntários com relação às tarefas propostas. Os testes foram aplicados sempre na residência do participante ou em seu ambiente de trabalho.

As tarefas e os questionários foram aplicados sempre na presença dos pesquisadores envolvidos. Todos os questionários utilizados foram impressos. Foram realizadas as explicações necessárias para a boa condução do experimento, garantindo que as dúvidas fossem sempre sanadas. O experimento foi realizado utilizando o mesmo aparelho *smartphone* modelo iPhone 5s 16GB com a mesma conexão de Internet 3G, permitindo eliminar qualquer tipo de variação no ambiente de testes.

3.1 Critérios de usabilidade

A partir das pesquisas de Nielsen e Budiu (2013) e Shneiderman (2010), foram selecionados os princípios básicos de usabilidade e os aspectos de usabilidade móvel relevantes para pessoas idosas (CARNEIRO; ISHITANI, 2014; DÍAZ-BOSSINI; MORENO, 2014), os quais serviram como base para a elaboração dos questionários. A pesquisa se restringiu a considerar as limitações relacionadas à perda de desempenho da visão, audição, função motora e cognição. A pesquisa também se preocupou em avaliar a satisfação que os usuários do assistente Siri obtinham ao concluir as tarefas propostas.

3.2 Características dos questionários

Cada tarefa realizada no assistente Siri envolveu a resposta de um questionário relativo à tarefa. Tendo em vista as reduções da cognição, visão e audição que ocorrem com o passar dos anos, foram definidos os critérios utilizados para esse estudo, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de usabilidade e suas definições.

<i>Tempo de aprendizagem</i>	Tempo necessário para que o usuário aprenda a executar as atividades propostas dentro do sistema.
<i>Desempenho</i>	Tempo necessário para que o usuário execute as atividades propostas dentro do sistema.
<i>Taxa de erros cometidos pelo usuário</i>	Erros que os usuários cometem para executar cada tarefa.
<i>Sedimentação do conhecimento por experiência</i>	Facilidade para que um usuário execute novamente a tarefa depois de tê-la realizado pela primeira vez.
<i>Satisfação subjetiva</i>	Métrica para analisar o quanto os usuários gostaram de utilizar a interface do sistema.

Fonte: Adaptado de (NIELSEN; BUDI, 2013; SCHNEIDERMAN, 2010).

O conjunto de questionários utilizados no estudo foi composto por um grupo inicial de questões, com a finalidade de traçar o perfil de cada voluntário, envolvendo: idade,

conhecimento e tempo de uso de *smartphones*, finalidade do uso e se o participante já havia tido contato com algum assistente virtual, além do grau de escolaridade e profissão. Essa etapa inicial teve a intenção de verificar se os aspectos culturais ou habituais dos voluntários influenciariam no desempenho ao realizar as tarefas propostas.

Após a realização de cada tarefa, 19 questões com respostas do tipo Likert, de cinco pontos, foram apresentadas, que englobaram os critérios de usabilidade considerados no estudo, além da mensuração do tempo demandado para a realização das mesmas (Tabela 2). As possibilidades de respostas foram: 1 “discordo totalmente”; 2 “discordo”; 3 “neutro”; 4 “concordo”; 5 “concordo totalmente”. As questões englobadas em cada critério levaram em consideração os conceitos descritos na Tabela 1.

Tabela 2 – Questões relativas aos critérios de usabilidade.

<i>Critério</i>	<i>Questões</i>
<i>Tempo de aprendizagem</i>	1) Foi fácil executar as tarefas? 2) Conseguiu entender o que estava acontecendo durante a execução das tarefas? 3) As informações apresentadas na tela são facilmente compreendidas? 4) Compreendeu rapidamente a maioria das informações apresentadas na tela? 5) Precisou aprender muitas coisas para realizar as tarefas?
<i>Desempenho</i>	6) Como você considera o tempo que gastou para realizar as tarefas? 7) Como você avalia a simplicidade para realizar a tarefa? 8) O assistente virtual Siri tonou mais ágil a execução das tarefas?
<i>Taxa de erros cometidos pelo usuário</i>	9) Conseguiu realizar as tarefas sem cometer erros? 10) Caso tenha cometido algum erro durante a execução das tarefas, foi fácil corrigi-lo? 11) Caso tenha cometido algum erro em alguma tarefa seria capaz de identificar o que foi feito de errado? 12) Caso tenha cometido algum erro o assistente virtual Siri o ajudou para conseguir solucionar o erro?
<i>Sedimentação do conhecimento por experiência</i>	13) Você seria capaz de realizar as mesmas tarefas novamente? 14) É fácil lembrar como realizar as tarefas? 15) O caminho percorrido para concluir as tarefas foi intuitivo?
<i>Satisfação subjetiva</i>	16) Você se sentiu satisfeito ao realizar as tarefas no <i>smartphone</i> ? 17) A interface do assistente virtual Siri é atraente? 18) Você se sentiu à vontade utilizando o assistente virtual Siri? 19) Utilizaria o assistente virtual Siri novamente para repetir a tarefa?

Fonte: Os autores.

3.3 Pesquisa de campo

A pesquisa envolveu indivíduos de dois grupos, selecionados aleatoriamente, com 30 voluntários cada: jovens, na faixa de 17 a 29 anos, e idosos, com idades variando entre 60 e 85 anos. A média de idade do primeiro grupo foi de 23,6 anos (desvio padrão = 3,6 anos) e, do segundo, foi de 71 anos (desvio padrão = 8,2 anos).

O perfil dos jovens foi composto por estudantes do Ensino Médio, universitários e trabalhadores, sendo que 97% responderam que utilizam smartphones diariamente, com média de tempo de uso diário em torno de 4 horas. Os interesses no uso variaram entre acessar redes sociais, utilizar aplicativos diversos, realizar pesquisas na Internet, ligações, trocas de mensagens, enviar *e-mails* e jogar. O perfil dos idosos com relação ao uso de *smartphones* foi de 33% utilizam ou já utilizaram e 67% nunca tiveram contato com o dispositivo. Para os primeiros, a média diária de uso é de cerca de 2 horas. Quanto à formação, 46,7% deste grupo possui o Ensino Fundamental incompleto, 16,7% Ensino Médio completo, 13,3% Ensino Fundamental completo, 10% Ensino Superior incompleto, 6,7% Ensino Médio completo e 6,6% somam os participantes com Ensino Superior completo e Pós-graduação. Os interesses no uso de *smartphones* para esse público se mostraram os mesmos dos jovens.

A disposição das tarefas realizadas por meio do assistente virtual ocorreu da seguinte maneira: a primeira tarefa (T1) solicitou que o participante realizasse uma ligação para o contato fictício “Thiago Silva”, que já estava previamente cadastrado no *smartphone* de teste. A segunda tarefa (T2) envolveu o envio de uma mensagem para o mesmo contato fictício “Thiago Silva” com o seguinte conteúdo: “Teste de mensagem para o Thiago”. A terceira tarefa (T3) solicitou que o participante criasse um lembrete referente ao agendamento do compromisso: “Reunião na próxima quarta-feira”.

Os voluntários receberam as orientações contendo os passos necessários para a execução das tarefas, que foram lidas antes de seu início. Posteriormente, seguiram para sua execução. A contagem do tempo de execução de cada tarefa foi realizada pelos pesquisadores, cronometrando o tempo em segundos. Os pesquisadores não exerceram qualquer influência nos participantes com relação à execução das tarefas, bem como qualquer auxílio sobre dúvidas de como utilizar o *smartphone* ou o assistente Siri, encontrar informações ou executar passos.

4 Análise dos Dados

Dentre os 60 participantes, sendo 30 voluntários idosos e 30 não idosos, é relevante mencionar que 10% destes não conseguiram concluir nenhuma tarefa utilizando o assistente virtual Siri, desistindo da participação da pesquisa. Portanto, as respostas desses participantes não foram consideradas durante o levantamento dos dados. Foi verificado que os participantes que não concluíram qualquer tarefa eram idosos, com ensino fundamental incompleto, que nunca utilizaram a Internet ou tiveram contato com algum tipo de *smartphone*. A idade média dessa parcela do grupo de idosos foi de 79 anos. Dois fatores se mostraram fundamentais para a desistência da realização da tarefa, sendo eles o grau de escolaridade e a perda de audição decorrente da idade. Em relação ao grau de escolaridade, o analfabetismo interferiu diretamente, de modo que esses voluntários não conseguiram ler ou identificar o que era apresentado na tela durante a interação com o *smartphone*. No caso de um participante com

perda de audição em estágio muito avançado, a dificuldade em ouvir o *feedback* dado pelo assistente virtual impossibilitou a continuação da tarefa.

Foi realizada uma comparação das percepções dos grupos de voluntários, com diferenças evidentes no desempenho dos dois grupos ($p < 0,001$). Os idosos concluíram as três tarefas (T1, T2 e T3) com média de 552 segundos, sendo que 20% não conseguiram realizar nenhuma das tarefas propostas; os jovens, com média de 38 segundos (Figura 3), o que corresponde a um tempo quase 15 vezes menor.

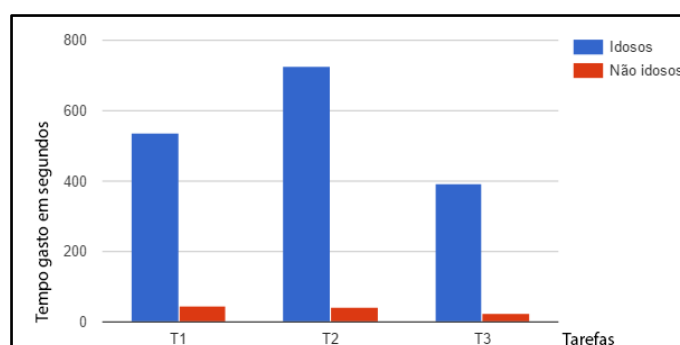


Figura 3 – Tempo gasto para a realização das tarefas entre os participantes idosos e jovens. Fonte: Os autores.

Os jovens levaram, em média, 45 segundos para a execução da T1, 43 segundos para a T2 e 26 segundos para a T3. No caso dos idosos, os tempos médios foram: 537 segundos para a T1, 726 segundos para a T2 e 393 segundos para a T3. Foi verificado que os grupos apresentaram diferença significativa no desempenho temporal nas três tarefas ($p < 0,001$).

Foi constatado que os idosos que possuíam Ensino Superior ou Pós-graduação obtiveram desempenho melhor nas tarefas, apresentando 25% do tempo gasto pelos demais. Entre os jovens, não houve diferenças relevantes no desempenho, considerando sua formação escolar.

Analisando a Tarefa 1, foi possível verificar uma relação entre o *tempo de aprendizagem* para a realização da tarefa utilizando o assistente virtual Siri e o uso do *smartphone*. Usuários que já utilizavam *smartphones* conseguiram realizar a tarefa por meio do assistente virtual 75% mais rápido em comparação aos usuários que nunca haviam utilizado *smartphones*, levando, em média, 160 segundos para concluir a T1. Ainda em relação aos indivíduos que utilizam *smartphones*, nenhum deles considerou a execução da tarefa com o assistente virtual difícil ou muito difícil. Verifica-se, portanto, que a experiência do usuário exerceu influência na usabilidade. Em relação ao tempo de execução da T1, entre os indivíduos idosos que encontraram dificuldades em compreender as informações apresentadas na tela, foi constatada uma média de 832 segundos para a conclusão da tarefa. Já os que não encontraram dificuldades, levaram, em média, 95 segundos. De modo semelhante, os voluntários que julgaram ser necessário aprender muitas coisas para realizar a tarefa utilizando o assistente virtual Siri, consumiram mais tempo para concluir a tarefa, levando, em média, 782 segundos. Por sua vez, os que manifestaram ser preciso aprender quase nada ou nada obtiveram um

tempo médio de 186 segundos. Ainda no quesito relativo ao *tempo de aprendizagem*, em relação à T2, o tempo gasto para a realização da tarefa com o assistente virtual foi maior para o grupo de idosos, mesmo considerando os participantes que utilizam *smartphones*. Estes consumiram 237 segundos, em média, para concluir a tarefa, ou seja, 48% a mais que o tempo gasto para a T1. O acréscimo no tempo também foi observado para os usuários idosos que não utilizam *smartphones*, sendo registrada uma média de 1077 segundos, ou seja, quase 30% a mais que o tempo gasto para concluir a T1. Esse aumento, comparando os tempos de execução entre T1 e T2 no grupo de idosos, está diretamente ligado ao critério que avalia a simplicidade da tarefa. Na T1, a porcentagem de voluntários que julgou a tarefa ser muito simples ou simples foi de 41%. Em contrapartida, a porcentagem que avaliou a T2 ser muito simples ou simples foi de apenas 12%. Portanto, foi constatado que o nível de dificuldade da tarefa e a quantidade de interações influenciaram diretamente no tempo necessário para a realização da mesma. Sobre o critério *tempo de aprendizagem*, é necessário ressaltar que as limitações decorrentes da idade também se mostraram diretamente relacionadas ao tempo utilizado pelos participantes. Participantes idosos que afirmaram não conseguir compreender rapidamente a maioria das informações apresentadas na tela levaram, em média, 775 segundos para concluir a tarefa; já os que afirmaram conseguir compreender rapidamente levaram 136 segundos, em média, concluindo a tarefa cerca de 80% mais rápido.

Observando a avaliação dos usuários sobre o *desempenho* proporcionado pelo assistente virtual Siri durante a execução da T2, foi constatado que apenas 10% dos idosos concordaram que o assistente virtual tornou mais rápida a execução da tarefa (Figura 4), o que representa uma queda se comparada à porcentagem da T1, que foi de 20%.

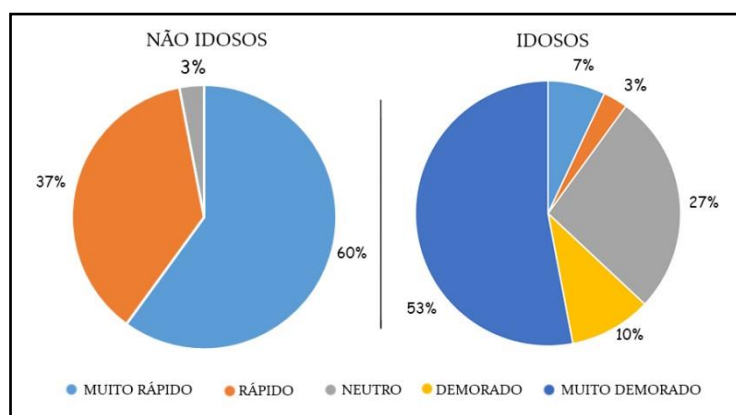


Figura 4 – Avaliação dos participantes em relação ao tempo gasto para realizar a T2. Fonte: Os autores.

Sobre esse mesmo critério, a T3 obteve índices melhores de avaliação pelos usuários idosos, sendo que 37% concordaram totalmente que o assistente virtual tornou mais rápida a execução da tarefa. O baixo índice constatado para a T2 após a avaliação dos idosos deveu-se ao fato de que a complexidade e o tempo gasto para concluir a tarefa se mostraram maiores. Entre os usuários não idosos, as porcentagens obtidas sobre T1, T2 e T3 foram de 60%, 73% e

96%, respectivamente, sugerindo que a complexidade da tarefa não afetou esse grupo de voluntários.

No que tange à *taxa de erros cometidos pelo usuário*, é relevante mencionar que, durante a execução da T1, T2 e T3, 78% dos idosos cometeram algum tipo de erro. Ao verificar esse mesmo critério para os participantes não idosos, foi constatada uma porcentagem de 26%. A T2 foi a tarefa que obteve a maior ocorrência de erros entre os dois grupos, pois ela exigia dos participantes mais interações, o que implicou diretamente em um maior número de erros. Os participantes que cometeram algum tipo de erro avaliaram negativamente as questões concernentes à facilidade de conseguir corrigir o erro e identificar o que fora realizado de errado, sobretudo os idosos (Figura 5). Também avaliaram negativamente a questão referente se, na ocorrência de erros, o assistente virtual ajudou a solucioná-los. É importante verificar que essa avaliação negativa se relaciona diretamente ao *feedback* atribuído pelo assistente virtual Siri na ocorrência do erro. Para melhor atender não somente os adultos mais velhos que possuem limitações inerentes à idade, mas, os usuários em geral, é clara a necessidade de um *feedback* mais específico sobre o que fora realizado de errado durante a realização de uma tarefa.

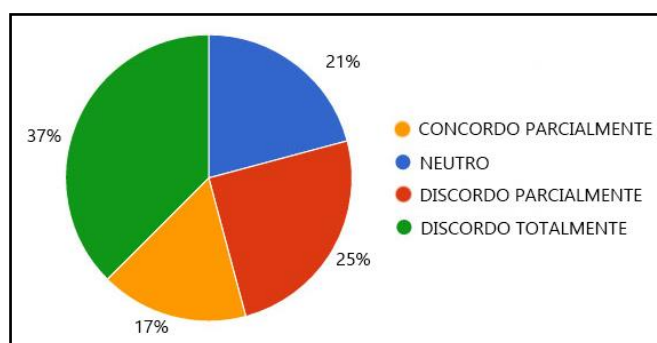


Figura 5 – Percepção da facilidade de corrigir um erro cometido durante a execução da T1 no grupo de idosos. Fonte: Os autores.

Nas questões que visavam a avaliar a *sedimentação do conhecimento por experiência*, foi verificado que ocorreu uma avaliação positiva sobre a facilidade de executar novamente as tarefas propostas. Para os dois grupos de participantes, nenhum deles discordou totalmente que seria capaz de realizar a mesma tarefa novamente. Ainda, 74% foi a média dos idosos que concordaram totalmente ou parcialmente sobre ser fácil lembrar como realizar as tarefas. A terceira tarefa foi considerada mais intuitiva, sendo que o fator de aprendizagem exerceu influência sobre o quanto o participante considerou a tarefa intuitiva ou não, pois, como a T3 foi a última tarefa executada, o conhecimento prévio gerado pela execução da T1 e T2 implicou em um aumento na facilidade para a execução da T3.

Relacionando as questões *capacidade de realizar a mesma tarefa novamente* (Q13) com a *intuitividade do caminho percorrido para concluir a tarefa* (Q15) presentes nos questionários da T1, T2 e T3, pode-se perceber, pelo gráfico de dispersão apresentado na Figura 6, um alto grau

de correlação entre as duas variáveis, evidenciando que a capacidade de realizar a mesma tarefa novamente está ligada à intuitividade do caminho percorrido pelo usuário durante a realização da tarefa. O coeficiente de correlação encontrado entre essas variáveis foi de 0,68.

O tempo gasto na interação do usuário com o assistente virtual influencia também na *satisfação subjetiva* dos idosos. Foi verificado que os indivíduos que se manifestaram *insatisfeitos* na realização da T1 levaram, em média, 906 segundos para concluir a tarefa, diferentemente dos indivíduos que se manifestaram satisfeitos, que levaram, em média, 199 segundos. Em contrapartida, quando os voluntários idosos foram questionados se voltariam a utilizar o assistente virtual Siri para realizar as tarefas, 73% responderam positivamente. Verifica-se, ainda, que mesmo os idosos que cometeram algum tipo de erro voltariam a utilizar o assistente virtual, apontando que a *satisfação subjetiva* pode ser percebida de maneira diferente para cada usuário.

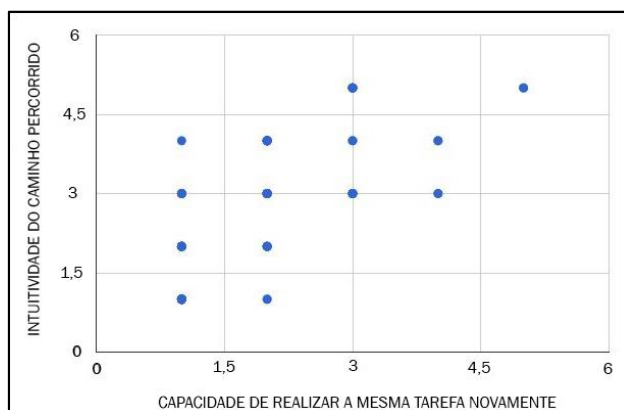


Figura 6 – Relação entre capacidade de realizar a mesma tarefa novamente (Q13) e intuitividade do caminho percorrido para concluir a tarefa (Q15) obtidas nos questionários referentes às tarefas T1, T2 e T3. Fonte: Os autores.

Por fim, ao analisar apenas o grupo dos idosos, percebeu-se que os participantes que realizaram as três tarefas abaixo do tempo médio delas ($\mu = 553$ segundos) foram aqueles que possuem experiência com a Internet e *smartphones*. Neste contexto, não foi observada diferença significativa entre os gêneros ($p = 0,29$), escolaridade ($p = 0,599$) ou profissão ($p = 0,482$). Ainda, dentro deste grupo, aqueles que realizaram as tarefas com tempo abaixo da média, julgaram as tarefas mais fáceis, compreenderam melhor o caminho que estava sendo percorrido e as informações apresentadas na tela. Aqueles que gastaram tempo maior para realizar as tarefas não acharam que o assistente virtual ajudou na realização das mesmas, e, portanto, não apresentaram interesse em continuar usando o aplicativo.

A Tabela 3 sintetiza os principais resultados observados em cada critério investigado.

Tabela 3 – Principais resultados obtidos.

<i>Critério</i>	<i>Conclusões</i>
<i>Tempo de aprendizagem</i>	• A experiência do usuário influenciou no tempo gasto para realizar as tarefas. • Jovens conseguiram realizar as mesmas tarefas que os idosos, gastando, em média, 7% do tempo que o idoso levou para concluir a mesma tarefa.
<i>Desempenho</i>	• A complexidade da tarefa influenciou o desempenho dos idosos. • As perdas cognitivas decorrentes da idade influenciaram o desempenho e a percepção da usabilidade.
<i>Taxa de erros cometidos pelo usuário</i>	• Os participantes idosos cometeram três vezes mais erros que os jovens. • O <i>feedback</i> do assistente deve ser mais preciso para facilitar a solução de erros cometidos.
<i>Sedimentação do conhecimento por experiência</i>	• Todos os participantes se posicionaram positivamente sobre conseguir realizar a mesma tarefa novamente. • Os usuários idosos e jovens concordaram que é fácil lembrar como realizar as tarefas. • O conhecimento prévio gerado após a realização da T1 e T2 implicou em melhor desempenho da T3.
<i>Satisfação subjetiva</i>	• O tempo gasto para realizar a tarefa influenciou a satisfação do usuário. • A satisfação subjetiva pode ser percebida de maneira diferente por cada perfil de usuário. • Mesmo os usuários idosos que cometeram algum erro, voltariam a utilizar o assistente para realizar as tarefas.

Fonte: Os autores.

5 Considerações Finais

Este trabalho buscou analisar o impacto no desempenho de idosos no uso do assistente virtual Siri em comparação com pessoas não idosas. Percebeu-se que, de fato, o desempenho das pessoas com idade acima de 60 anos é afetado, se mostrando inferior. Os adultos mais velhos gastaram mais tempo para concluir as mesmas tarefas realizadas pelos não idosos. Assim, a exemplo de outros estudos, ficou evidente que a idade exerceu influência na usabilidade do assistente virtual Siri, devido às reduções progressivas das capacidades cognitivas e motoras.

Existem, porém, outros fatores que atuam em conjunto na redução (ou aumento) da usabilidade do assistente virtual. Fatores como a experiência e o conhecimento de *smartphones* foram refletidos no desempenho dos idosos ao utilizar o assistente virtual, sendo que os idosos que mostraram utilizar *smartphone* obtiveram um desempenho melhor se comparado aos que nunca haviam utilizado o dispositivo. A satisfação subjetiva, mesmo que percebida de modo diferente por cada indivíduo, se mostra influenciada diretamente pelo tempo empregado para conseguir concluir as tarefas, de modo que quanto melhor o desempenho, maior a satisfação do usuário.

A quantidade de erros cometidos pelos idosos foi alta, resultando em desempenhos inferiores se comparados aos não idosos. Essa quantidade de erros está diretamente ligada à

quantidade de interações necessárias do usuário com a interface do assistente virtual. Entretanto, os participantes que cometeram algum tipo de erro se mostraram desorientados, fato atribuído ao *feedback* incompleto do assistente virtual Siri sobre o erro cometido. A perda de visão decorrente da idade também influenciou negativamente na compreensão das informações apresentadas na tela, sendo que os indivíduos que conseguiam compreender as informações mais rapidamente, consequentemente, conseguiram realizar as tarefas em um tempo menor.

Percebeu-se que o grau de escolaridade dos participantes idosos e a não utilização prévia do *smartphone* influenciou para a conclusão da tarefa, sendo que indivíduos não alfabetizados, que nunca haviam utilizado *smartphone*, não conseguiram concluir a tarefa, pois mesmo que a interação entre o assistente virtual Siri e o usuário seja prioritariamente por meio da fala, a interação com a interface do sistema é prejudicada.

Conclui-se que a idade não é o único fator que influencia a usabilidade do assistente virtual Siri. Outros fatores tais como conhecimento prévio, grau de escolaridade e motivação pessoal são capazes de influenciar os resultados da investigação de critérios de usabilidade. Entretanto, pode-se também sugerir que esta diferença entre jovens e idosos pode diminuir à medida que esta nova geração de idosos começar a envelhecer, por ter acesso mais constante e desde muito cedo a estes dispositivos.

Em pesquisas futuras, é relevante avaliar a usabilidade de outros assistentes virtuais como o Google Now e Cortana, envolvendo usuários da terceira idade. Outra possibilidade na continuidade deste trabalho está na abrangência da utilização do assistente virtual Siri, demonstrando o desempenho de sua interface e como o aplicativo pode contribuir para a melhoria da execução das tarefas do cotidiano, sobretudo de usuários idosos.

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 14 de Agosto de 2017

Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018

Thiago Silva Chiaradia

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Brasil, thiagochiaradia@outlook.com

Rodrigo Duarte Seabra

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Brasil, rodrigo@unifei.edu.br

Adriana Prest Mattedi

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Brasil, amattedi@gmail.com

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9241-11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores*. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ALBAN, A. *et al.* Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design responsivo. *RENOTE*, v. 10, n. 3, 2012.

BECKER, S. A. A study of web usability for older adults seeking online health resources. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, v. 11, n. 4, 2004.

BEVAN, N. *ISO 9241: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 11: Guidance on usability*. TC, v. 159, 1998.

CARNEIRO, R. V.; ISHITANI, L. Aspectos de usabilidade de mobile learning voltado para usuários com restrições decorrentes da idade. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 6, n. 1, p. 81-94, 2014.

COOPER, R. S. *et al.* Personal virtual assistant. *U.S. Patent* n. 6,757,362, 29 jun. 2004.

COTA, T. T.; ISHITANI, L.; VIEIRA, N. Mobile game design for the elderly: A study with focus on the motivation to play. *Computers in Human Behavior* 51, 96-105, 2015.

COURSARIS, C. K.; KIM, D. J. A meta-analytical review of empirical mobile usability studies. *Journal of Usability Studies*, v. 6, n. 3, p. 117-171, 2011.

DA SILVEIRA, M. M. *et al.* Educação e inclusão digital para idosos. *RENOTE*, v. 8, n. 2, 2010.

DE BARROS, A. C.; LEITÃO, R.; RIBEIRO, J. Design and evaluation of a mobile user interface for older adults: navigation, interaction and visual design recommendations. *Procedia Computer Science* 27, 369-378, 2014.

DÍAZ-BOSSINI, J.; MORENO, L. Accessibility to mobile interfaces for older people. *Procedia Computer Science*, v. 27, p. 57-66, 2014.

EHMEN, H. *et al.* Comparison of four different mobile devices for measuring heart rate and ECG with respect to aspects of usability and acceptance by older people. *Applied Ergonomics* 43: 3, 582-587, 2012.

FALAKI, H. *et al.* Diversity in smartphone usage. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services*. ACM, p. 179-194, 2010.

GONÇALVES, V. P. Um estudo sobre o design, a implementação e a avaliação de interfaces flexíveis para idosos em telefones celulares. 2010. *Tese de Doutorado*. Universidade de São Paulo.

HARRISON, R.; FLOOD, D.; DUCE, D. Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model. *Journal of Interaction Science*, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2013.

HORNBÆK, K. Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 64, n. 2, p. 79-102, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em: setembro, 2015.

IOS 9 – Siri. Disponível em: <<http://www.apple.com/br/ios/siri/>> Acessado em: setembro, 2015.

JOKELA, T. *et al.* The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. In: *Proceedings of the Latin American Conference on Human-computer Interaction*. ACM, p. 53-60, 2003.

KACHAR, V. *Terceira idade e informática: aprender revelando potencialidades*. São Paulo: Cortez, 2003.

KULIGOWSKA, K.; LASEK, M. Virtual assistants support customer relations and business processes. In: *The 10th International Conference on Information Management*, Gdańsk. 2011.

KWAPISZ, J. R.; WEISS, G. M.; MOORE, S. A. Activity recognition using cell phone accelerometers. *ACM SigKDD Explorations Newsletter*, v. 12, n. 2, p. 74-82, 2011.

LARA, S. M. A. *et al.* A study on the acceptance of website interaction aids by older adults. *Univ Access Inf Soc*, v. 15, p. 445-460, 2016.

MOL, M. A. Recomendações de usabilidade para interface de aplicativos para smartphones com foco na terceira idade. Minas gerais, 2011. 81f. *Dissertação de Mestrado* - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais- Belo Horizonte, 2011.

NASRI, F. O envelhecimento populacional no Brasil. *Einstein*, v. 6, n. Supl 1, p. S4-S6, 2008.

NIELSEN, J.; BUDI, R. *Mobile usability*. MITP-Verlags GmbH & Co. KG, 2013.

OINAS-KUKKONEN, H. et al. Developing Successful Mobile Applications. In: *International Conference on Computer Science and Technology (IASTED)*, Cancun, Mexico, p. 50-54, 2003.

PATTISON, M.; STEDMON, A. W. Inclusive Design and Human Factors: Designing Mobile Phones for Older Users. *PsychNology Journal*, v. 4, n. 3, p. 267-284, 2006.

RAUCH, M. Mobile documentation: Usability guidelines, and considerations for providing documentation on Kindle, tablets, and smartphones. In: *Professional Communication Conference (IPCC)*, 2011 IEEE International. IEEE, p. 1-13, 2011.

RIBEIRO, S. C.; MATTEDI, A. P.; SEABRA, R. D. Avaliação da usabilidade de websites: um estudo de caso com usuários idosos. *Informática na Educação: teoria & prática*, v. 19, n. 2, p. 71-92, 2016.

SHARPLES, M.; TAYLOR, J.; VAVOULA, G. A theory of learning for the mobile age. In: *Medienbildung in neuen Kulturräumen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, p. 87-99, 2010.

SHNEIDERMAN, B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson Education India, 2010.

TAMBASCIA, C. et al. Usabilidade, acessibilidade e inteligibilidade aplicadas em interfaces para analfabetos, idosos e pessoas com deficiência. In: *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Sociedade Brasileira de Computação, p. 354-355, 2008.

WAGNER, N.; HASSANEIN, K.; HEAD, M. The impact of age on website usability. *Computers in Human Behavior*, v. 37, p. 270-282, 2014.

Apêndice A. Tarefas propostas

Tarefa 1: Realizar uma ligação

Suponha que você deseja fazer uma ligação para o contato Thiago Silva utilizando apenas o assistente virtual Siri. Siga as instruções a seguir:

1. Aperte o botão “home” do Iphone.
2. Desbloqueie a tela.
3. Segure o botão “home” até que o assistente virtual Siri apareça.
4. Faça uma ligação para o contato Thiago Silva.
5. Selecione qual número do contato Thiago Silva deseja ligar.

Tempo gasto na realização da tarefa: ____ segundos

Obs.: _____

Tarefa 2: Enviar uma mensagem

Suponha que você deseja enviar uma mensagem para o contato Thiago Silva utilizando apenas o assistente virtual Siri. Siga as instruções a seguir:

-
1. Aperte o botão "*home*" do Iphone.
 2. Desbloqueie a tela.
 3. Segure o botão "*home*" até que o assistente virtual Siri apareça.
 4. Envie a mensagem "Teste de mensagem para o Thiago" para o contato Thiago Silva.
 5. Envie a mensagem.

Tempo gasto na realização da tarefa: ____ segundos

Obs.: _____

Tarefa 3: Agendar um compromisso

Suponha que você deseja solicitar a criação de um lembrete referente ao agendamento de um compromisso utilizando apenas o assistente virtual Siri. Siga as instruções a seguir:

1. Aperte o botão "*home*" do Iphone.
2. Desbloqueie a tela.
3. Segure o botão "*home*" até o momento que o assistente virtual Siri aparecer.
4. Crie o seguinte lembrete "reunião na próxima quarta feira".
5. Siga os passos solicitados pelo assistente.

Tempo gasto na realização da tarefa: ____ segundos

Obs.: _____

Os outros ocultos nas interfaces de jogos digitais educacionais

The hidden others in the educational digital games' interfaces

FLAVIA MENDES DE ANDRADE PERES

Universidade Federal Rural de Pernambuco

GLAUCILEIDE DA SILVA OLIVEIRA

Universidade de São Paulo

DYEGO CARLOS SALES DE MORAIS

Universidade Federal de Pernambuco

Resumo: Neste artigo são tecidas considerações sobre os significados implícitos nas interfaces de jogos digitais educacionais e suas relações com o processo de desenvolvimento dos mesmos. Desses significados, destaca-se a polifonia presente nos enunciados encapsulados nas interfaces, e a relação dialógica entre desenvolvedores e usuários finais. À luz dos estudos de Vygotsky e Bakhtin, contextualizados em uma Comunidade de Prática dentro do ambiente escolar, os resultados apontam para um modelo metodológico que favorece a aprendizagem de conceitos científicos em estreita relação com a aprendizagem de computação e design; e para implicações sobre a pesquisa em contextos informatizados. Em ambas as direções, conclui-se que a produção de artefatos da cultura digital, protagonizada por sujeitos do ensino médio, aproxima as atividades de desenvolvedores novatos e experts, dialogicamente, e indica aspectos ocultos dessa relação que se encapsulam e impactam na qualidade educacional dos sistemas de informação.

Palavras-chave: Jogos digitais educacionais. Dialogismo. Design Participativo. Sociedade da Informação.

Abstract: In this article are presented some considerations concerning the tacit meanings at digital educational games' interfaces, and their construction throughout the development process. From the observations of those meanings are emphasized the polyphony on the encapsulated speeches of the interface, and the dialogic relationship existing between novices and experts developers. Enlightened by Bakhtin's and Vygotsky's theories, and contextualized in the form of a Community of Practice placed inside the novices' school the results pointed towards a methodological framework that favors the understanding of scientific contents followed by the learning of programming and game design; furthermore, they also brought some conclusions about research in computerised contexts. In both directions, it is concluded that the production of digital culture artifacts, carried out by high school students brings dialogically together the activities of novice and expert developers, and indicates the hidden aspects of these relationship that encapsulate and impact the educational quality of information systems.

Keywords: Educational digital games. Dialogism. Participatory Design. Information Society.

PERES, Flavia Mendes de Andrade; OLIVEIRA, Glaucileide da Silva; MORAIS, Dyego Carlos Sales de. Os outros ocultos nas interfaces de jogos digitais educacionais. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 167-184, set./dez. 2017.

1 Introdução

Talvez já seja um truísmo nos estudos em informática na educação a ideia de que o forte componente lúdico dos jogos digitais, atrelado a metodologias orientadoras de práticas de uso dos mesmos em contexto escolar, mobiliza interações e motivações para aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de conceitos, habilidades e competências (VASCONCELOS et al, 2017, GROS, 2007; PRENSKY, 2001; VALENTE, 1997; VOS et al, 2011; YANG & CHANG, 2013). Porém, quando se trata de jogos digitais educacionais, nem sempre as representações do conteúdo na interface e sua organização conseguem estar integradas à ludicidade necessária ao jogo, e aos seus componentes básicos, como narrativa, personagens, regras, objetivos, desafios, estratégias e resultados. Como efeito dessa desintegração, os jogos digitais qualificados com o atributo educacional são, muitas vezes, considerados enfadonhos e sem graça, ou inadequados conceitualmente, não despertando a motivação necessária ao uso e não promovendo a aprendizagem do conteúdo objetivado. Lim (2008) ainda alerta para as práticas pedagógicas que tentam introduzir esses jogos no cotidiano da sala de aula, pois com frequência, os jogos digitais educacionais assumem o papel de instrumento avaliativo em atividades de pergunta e resposta, sem que seu potencial educacional seja melhor explorado.

O texto *"Heráclito e o Hipertexto: O lógos do hipertexto e a harmonia do oculto"* contribui para as ideias tecidas neste artigo. Nele, Marcuschi (2005) aponta para alguns fragmentos do filósofo que lhe causaram um misto de motivação, inspiração, estranhamento e interesse, como o fragmento 54: "a harmonia do oculto é mais forte do que a harmonia do manifesto"; e complementar à sua compreensão, o 123: "a natureza ama esconder-se". Dito isso, analisa como a unidade do mundo é velada e a verdade estaria não no que aparece, mas na harmonia oculta. A evidência imediata seria velada e não dada.

Tomando esse pano de fundo, defende-se no presente artigo que nos jogos digitais educacionais há uma suposta harmonia que pode favorecer ou desfavorecer a aprendizagem de conteúdos. As disposições da interface manifestadas em ícones e botões, explicitadas em marcas linguísticas e mensagens diversas ao usuário, são indícios de um todo cuja harmonia encontra-se não no aparente, mas na união dos elementos velados que pode ser entendida como vozes dos desenvolvedores.

As relações de sentido operadas pelos usuários de sistemas de informação seriam, antes, pressuposições de alcances discursivos pela equipe de programadores, designers e outros participantes do time de desenvolvimento, tais como educadores e especialistas nos conteúdos abordados pelo *software* educacional (aqui, jogos digitais). Esses participantes do desenvolvimento projetam e encapsulam suas vozes em detalhes de organização dos elementos na interface e dos códigos necessários ao funcionamento do sistema (PERES, 2015).

Desse modo, pode-se perguntar: como são produzidas as relações dialógicas durante a criação de um jogo digital educacional com participação de educandos usuários finais? Quais as especificidades do processo de desenvolvimento capazes de se refletirem em um *"uso harmônico"* do game (jogo digital)?

Para respondê-las, assume-se uma abordagem sócio-interacionista em psicologia, linguística e educação (VYGOTSKY, 1991; 1988; BAKHTIN, 2002; 2003; SAVIANI, 2003), a partir da qual se considera o contexto cultural compartilhado e a mediação semiótica nas ações dos sujeitos no mundo. Desse modo, o sujeito é constituído na linguagem e, antes de tudo, marcado pela condição interacional com outros.

Nessa direção, o presente artigo encontra-se assim organizado: primeiramente, trata-se dos processos de desenvolvimento e práticas de uso de tecnologias em contexto escolar. Fundamenta-se a perspectiva teórico-metodológica, que minimiza o distanciamento entre os polos desenvolvedor-usuário e alicerça o projeto Desenvolvimento Educacional de Multimídias Sustentáveis - DEMULTS, aqui apresentado; na seção de metodologia, caracteriza-se a pesquisa em foco, sobre participação de educandos do ensino médio em uma Comunidade de Prática - CP para o desenvolvimento de jogos no contexto escolar, em que não se abstrai as relações entre as ações dos desenvolvedores e as ações dos usuários, postas em diálogo nas atividades de desenvolvimento e uso. O DEMULTS ancora-se nas ideias de Design Participativo e Programação pelo Usuário Final, que também são caracterizadas na seção de metodologia.

Os resultados (seção 3) apontam para características do processo DEMULTS que favoreceram a produção de sentidos por parte dos educandos do ensino médio, e consequente aprendizagem de conhecimentos relacionados ao desenvolvimento de jogos digitais educacionais, habilidades e competências em programação e design, e formação de conceitos nos componentes curriculares relacionados. Desde sua fundação, em 2011, já foram realizados três (03) ciclos de pesquisa participante no DEMULTS, com intervenções de pesquisadores em contexto escolar, (PONTUAL et al., 2018; MORAIS et al., 2015; MORAIS et al. 2014; CAPEZZERA e PERES, 2014; PERES e OLIVEIRA, 2013; MORAIS et al. 2012). No presente artigo, faz-se uma reflexão teórico-metodológica necessária sobre a mudança de papel de usuários finais dos jogos digitais, educandos do ensino médio, que passam a protagonizar o desenvolvimento desses artefatos.

1.1 Comunidades de Prática e tecnologias em contexto escolar

A proposta educacional aqui apresentada advém de uma pesquisa desenvolvida em contexto escolar e voltada para a criação de multimídias educacionais, neste caso, jogos digitais educacionais. Tal proposta encontra-se estruturalmente organizada sob a forma de uma Comunidade de Prática - CP (LAVE e WENGER, 1991), e parte do pressuposto de que há um processo enunciativo que une desenvolvedores de software e usuários, em continuum dialógico. As interações constituem o núcleo conceitual de uma CP, pois ao interagirem com experts em situações práticas, os iniciantes aprendem formas de ação, de discurso e de manejo de tecnologia de modo diferente do que aprenderiam em situações de instrução formal. Wenger e Treyner (2015, p. 1, tradução nossa)²¹ definem de forma ampla as CP's como "grupos de

²¹ "Communities of practice are groups of people who share a concern or a passion for something they do and learn how to do it better as they interact regularly."

peças que compartilham um interesse ou paixão por algo que fazem, e aprendem ao fazê-lo melhor à medida em que, continuamente, vão interagindo uns com os outros.”

Desta forma, a hipótese para o estudo é de que: as ações dos educandos em interação com experts em computação, design e educação, com fins de desenvolvimento de jogos digitais educacionais, têm implicações sobre a aprendizagem de conteúdos curriculares e de conhecimentos práticos, típicos de vivências em equipes de desenvolvimento de sistemas de informação, tais quais os objetivados no processo em foco.

Essa hipótese implica em se considerar a aprendizagem que ocorre no polo de desenvolvimento de jogos digitais e não apenas no polo de uso. Logo, podem-se alcançar respostas sobre a aprendizagem de educandos decorrente de sua participação durante atividade de desenvolvimento. A interface do produto gerado (cadeias hipertextuais, ícones, textos, imagens e áudios) carrega significados, mas não determina as possibilidades de produção de sentido durante o uso, pois espera, para se completar, a resposta dos usuários. Os usuários a quem se destinam os jogos digitais na presente pesquisa são educandos do ensino médio, e o sentido só se produzirá no momento de uso, por se dar a completar. Porém abre-se novamente no fluxo dialógico irreversível, tomando-se por base a noção de enunciado bakhtiniana (BAKHTIN, 2002; 2003), discutida na seção seguinte.

1.2 Dialogismo e mediação semiótica no desenvolvimento de jogos digitais educacionais

Um enunciado já acolhe em seu interior o par enunciadador-destinatário, desconsiderando a lógica dicotômica de antigos modelos comunicacionais. Em se tratando de uso de interfaces digitais, vale esse mesmo preceito: o par desenvolvedor-usuário, por meio dos aspectos imagéticos-visuais e sonoros e da pressuposição de alcances discursivos, se faz aparecer tanto no momento do desenvolvimento como no uso de artefatos digitais, numa cadeia dialógica ininterrupta.

O conceito de enunciado é fundamental na metalinguística bakhtiniana (BAKHTIN, 2002), que o caracteriza com algumas particularidades: a) as bordas de um enunciado são delimitadas pela alternância dos sujeitos; b) é carregado de juízo de valor e destina-se a alguém; c) possui um projeto de discurso e formas típicas de acabamento; d) tem um acabamento e se constitui em um todo de sentido, esperando, por isso mesmo, pelo complemento do outro, ou seja, sua resposta. Embora “acabado”, essa necessidade de resposta garante-lhe a característica fundamental de inconclusibilidade e incompletude; e) o sentido do enunciado é também dialógico e as relações dialógicas são relações entre posições autorais. Caracterizado dessa forma, um enunciado dialoga, retrospectivamente, com elos discursivos a que respondem, ou seja, com as vozes dos outros que o precedem. Mas dialoga também, prospectivamente, com outros, através da antecipação responsiva de coenunciadores.

As concepções de destinatário são ligadas às práticas sociais específicas que dão contornos discursivos aos enunciados. Logo, os enunciados emergem de gêneros discursivos, sendo estes, portanto, anteriores e delimitadores (ainda que não por completo) do campo dos enunciados que podem ser gerados em um contexto específico, dos que não podem, e da relação entre eles. As novas tecnologias transmutam, mesclam e criam novos gêneros de maneira complexa (MARCUSCHI e XAVIER, 2004).

Podemos dizer que os gêneros discursivos orientam as enunciações. Mas apenas as orientam, no sentido de que os sujeitos podem colocar algo de seu em cada gênero discursivo, dado que os sujeitos são vistos como ativos no processo e que os gêneros são inacabados e abertos. Por isso, segundo Bakhtin (2003), as enunciações possuiriam ainda aspectos relacionados à subjetividade, expressas nos juízos de valor e nos recursos expressivos dos conteúdos e sentidos. Por sua vez, quando pensamos em enunciados dispostos em interfaces, o momento de uso é também produtor de enunciados, e estes só se completam quando um outro os responde, colorindo de acabamento cada enunciado.

Quem completa e responde às ações dos usuários de sistemas de informação nas práticas de uso não está explícito na interação. São aqueles considerados, neste trabalho, como “outros ocultos”. Ou seja, no plano da alteridade, consideram-se as vozes dos desenvolvedores que não estão na situação de uso de modo corporificado, todavia essas vozes fornecem uma responsividade às ações dos usuários, seus comandos diversos, digitações e cliques variados.

As vozes dos participantes de equipes de desenvolvimento de jogos digitais educacionais estariam marcadas na tela não apenas em ícones e organizações relacionadas à narrativa, aos personagens, às regras e ao conceito representado com fins de aprendizagem, mas até mesmo em marcas como formato, tipo e tamanho de letras e cores, entre outras escolhas discursivas que caracterizam posições autorais e, por isso mesmo, ideologicamente valorizadas.

O entrecruzamento entre Bakhtin e Vygotsky emerge como referencial para adaptações metodológicas que dão base ao projeto DEMULTS, capaz de oferecer ao fenômeno estudado um olhar dialógico e polifônico que: coloca os sujeitos (desenvolvedores e usuários) em um sistema dual, mas não dicotômico, o qual implica haver autoria em ambos os polos; é marcado por múltiplas vozes no jogo entre enunciados; enfatiza a mediação semiótica como imprescindível para que ações de desenvolvedores e usuários aconteçam.

As bases da escola de Vygotsky (DANIELS, 2001; VAN Der VEER e VALSINER, 1991), e, especificamente os conceitos de mediação, internalização e Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP, favorecem o olhar para as interações nas CP's estabelecidas no DEMULTS. Quando estabelece que a relação dos indivíduos no mundo é mediada por artefatos culturais carregados de significados, Vygotsky fortaleceria o argumento deste artigo, no tocante às marcações simbólicas de ordens diversas que são encapsuladas nas interfaces. O fluxo dialógico torna possível a mediação durante as ações de uso de jogos digitais.

Essas ideias estão intrinsecamente vinculadas ao fato de haver uma apropriação de processos interpessoais, externos, que passam a mediar nossas funções mentais, internamente. Ou seja, ao usarmos tecnologias diversas, nos apropriamos de elementos mediadores que

passam a nos constituir. No tocante ao contexto contemporâneo, sujeitos imersos em práticas de uso de jogos digitais organizam seu mundo por mediações que vêm, em grande medida, das vozes dos desenvolvedores. Atente-se, porém, que todo enunciado é um ato ético, responsivo, marcado ideologicamente pela posição autoral (FARACO, 2003). Ao escolher determinados significados para o todo do jogo e, especificamente, compor a interface, os desenvolvedores respondem e posicionam-se no mundo, com alcances possíveis.

Na situação das CP's em contexto escolar investigada neste trabalho, como estudo exemplar para a reflexão mais ampla, os educandos do ensino médio interagem com experts em um espaço simbólico intersubjetivo que favorece o desenvolvimento. No conceito de ZDP, Vygotsky (1988) estabelece uma distância simbólica entre o que se consegue realizar sozinho, sem ajuda de outros, e o que ainda está em processo de desenvolvimento, como broto, mas que, com a ajuda de sujeitos em níveis reais mais avançados, vem a se desenvolver. Observando o espaço simbólico evidenciado também quando se usa sistemas de informação, pode-se considerar que, na sociedade da informação, muitos sujeitos que favorecem o desenvolvimento das funções psicológicas são ocultos, não corporificados e chegando apenas como enunciados no momento do uso. Essa relação é exemplificada em aspectos da pesquisa sobre o DEMULTS a seguir.

2 Metodologia

Configurando-se como pesquisa participante, os pesquisadores realizaram intervenções no contexto de uma Escola de Referência em Ensino Médio, situada na região metropolitana de Recife-PE. Com vistas a compreender as características de uma estratégia de aplicação de tecnologias na educação que permita, ao mesmo tempo, a apreensão de conteúdos científicos e de conhecimentos técnico-operacionais e colaborativos próprios às práticas sociais de desenvolvedores de jogos digitais educacionais, os pesquisadores realizaram atividades organizadas como Comunidades de Prática - CP (LAVE e WENGER, 1991) no contexto escolar.

Os educandos, ao final de um processo (com duração de 12 a 18 meses, em média), inseridos em uma CP na escola, tiveram como produto de suas ações, no primeiro ciclo (2012-2013) dois jogos digitais educacionais, a partir de um modelo participativo de desenvolvimento, que denominamos DEMULTS.

A metodologia estruturou-se com base nas ideias de Design Participativo - DP (BODKER et al., 2000; EHN, 1988) e Programação pelo usuário Final - PUF (BARBOSA, 1999; MORCH, 1997), considerando a participação de usuários durante o processo de desenvolvimento de produtos e serviços, amparando-se na ideia de legitimação de uma participação periférica dos iniciantes até se tornarem participantes plenos.

O DP é uma abordagem que se fixa em uma prática cujas pessoas que são influenciadas pelo que está sendo projetado participam ativamente de suas definições, e negociam múltiplos aspectos de uma mesma situação. Uma vez que os jogos digitais projetados no DEMULTS destinam-se a educandos de Ensino Médio e os desenvolvedores são educandos do Ensino Médio, conforme o DP, há uma experiência da vivência real da situação, e os participantes

podem contribuir com propriedade, enfatizando aspectos que lhe são cruciais nas múltiplas representações do conteúdo na interface. Trata-se de uma abordagem com dimensões políticas pautadas na democracia e, no caso, orientadas para participação além de consultas a usuários representativos da população dos usuários alvos.

Pela PUF, destaca-se a capacidade de um usuário final alterar um software para satisfazer suas necessidades reais – Extensão (MORCH, 1997). No DEMULTS, trabalha-se com o Stencyl (<http://www.stencyl.com/>), resultando em formas de modificação de software por usuários finais, com definição de parâmetros; adição de funcionalidades a classes de objetos existentes; criação de novas classes de objetos pela modificação de objetos existentes; definição de novas funcionalidades a partir do zero.

Por ser uma pesquisa participante, há uma relação dialética teórico-prática, com participação conjunta entre os polos pesquisador-objeto pesquisado, destacando-se o fato de ser um processo concomitante de geração de conhecimento. Assim, é um processo educativo de mudança com compromisso para a transformação social, já que as intervenções no espaço escolar acabam por gerar diálogo e partilha de conhecimentos existentes em cada polo.

Os sujeitos participantes incluem, além dos educandos de primeiro ano da escola, alguns colaboradores, que são estudantes de Graduação (graduandos de cursos de licenciatura ou bacharelado com relação à temática do projeto: computação, design e disciplinas focais ao ciclo em questão, como biologia e história, apresentadas neste artigo). Os colaboradores são pesquisadores participantes de campos diversos, para atender como vozes de desenvolvedores de jogos digitais educacionais: programadores, designers e especialistas no conteúdo a que visa o jogo. No estudo de caso apresentado, os produtos foram jogos digitais educacionais de biologia e história desenvolvidos no ciclo 1 do DEMULTS (2011-2012).

A escolha das disciplinas escolares para cada ciclo é feita em consonância com a expertise da equipe no período em que o ciclo está acontecendo. No ciclo 1, apresentado aqui, os educandos experts da equipe eram licenciandos dos cursos de história e biologia, logo direcionou-se o produto para componentes curriculares dessas disciplinas. Toda a escolha referente ao jogo propriamente dito, desde a narrativa, a mecânica, a representação conceitual e mesmo detalhes como acabamento para ícones, até o nome do jogo, no entanto, é efetivada pelos educandos da escola (iniciantes na CP), sendo estes os principais protagonistas do processo de desenvolvimento.

As intervenções dos pesquisadores aconteceram em sucessivas interações (Figura 1) ou atividades organizadas em fases distintas, mas complementares, desde a seleção dos educandos (20 educandos, inicialmente; ao final do processo, constavam 15 educandos). Após um momento dedicado à apresentação do projeto para a comunidade escolar, os potenciais integrantes do DEMULTS passaram por uma seleção constituída de duas etapas: questionário e dinâmica de grupo. Com o grupo formado, durante cerca de dois meses, tais educandos participaram de um momento inicial de imersão no DEMULTS, com vivências em workshops, para introdução sobre o projeto e sobre alguns conceitos fundamentais à criação de jogos digitais educacionais, incluindo atividades de brainstorming para ideação dos jogos. Após esse

período introdutório, o DEMULTS tornou-se mais plenamente uma CP, pois nessa etapa, chamada de produção, os educandos (novatos), divididos em grupos de designers e programadores, interagiram entre si e com os experts com maior evidência. A fase de produção foi seguida pela etapa dedicada aos testes da versão beta.

Ainda no momento inicial, após seleção, criou-se um grupo no Facebook, para favorecer o processo de escolha dos temas, acompanhamento do processo, compartilhamento de ideias e documentação. Assim, foram realizadas as primeiras ideias compartilhadas a respeito dos jogos que seriam desenvolvidos naquele ciclo. Após esse período de cerca de dois meses, houve a divisão de educandos em grupos de biologia e de história (as duas disciplinas definidas pelos pesquisadores devido às suas expertises) e de programadores e designers, para codificação, arte e elaboração do Game Design Document - GDD (também com experts específicos aos dois grupos). Desse ponto em diante resultaram os primeiros produtos educacionais do ciclo 1 do DEMULTS para teste de usabilidade e subsequentes versões beta.

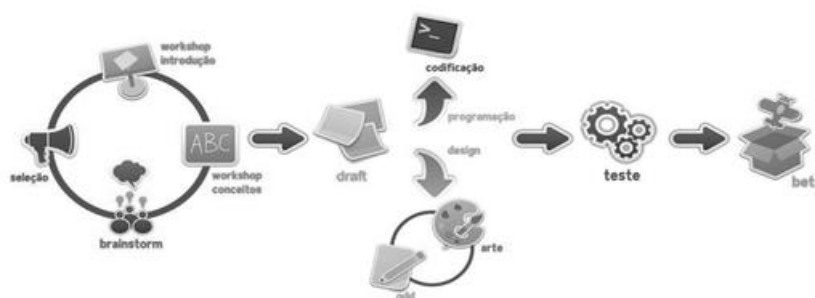


Figura 1 - Fases do processo de desenvolvimento do DEMULTS. Fonte: autoria própria

Para a coleta de dados, considera-se para este artigo as imagens estáticas e dinâmicas, com uso de videografia e registros das interações (discursos mobilizados presencialmente e a distância em redes sociais, no grupo criado no Facebook para o projeto); observações participantes, com orientações etnográficas.

Investigar a ação no DEMULTS implicou tomá-la como constituída por diversos relacionamentos integrados semioticamente, que não podem ser estudados de forma isolada, pois pressupõem a cognição como um fenômeno situado e distribuído, inserido em um mundo social e material compartilhado (HUTCHINS, 1991). As configurações contextuais (GOODWIN, 2000), portanto, transformam-se no curso das ações, alterando-se com as diferentes ênfases e evidências com que são empregados os recursos semióticos. Logo fala, gesto, registro e artefatos evidenciam uma organização discursiva sem a qual a construção de tipos particulares de ação no DEMULTS seria impossível.

Para as análises, foi feita a caracterização em dois níveis: um nível macro, com foco nas atividades e suas configurações contextuais ao longo do processo; e um nível micro, com foco nas ações dos sujeitos e suas marcas discursivas nas redes sociais (vozes de programadores, designers, professores, cientistas, etc.). A cadeia de enunciação em postagens na internet feitas no grupo destinado aos desenvolvedores do DEMULTS (novatos e experts) são discutidas,

focalizando o jogo de vozes nas ações responsivas entre os sujeitos, e aspectos da manifestação dialógica entre desenvolvedores-usuários nas interfaces dos jogos digitais educacionais gerados.

3 Resultados e Discussões

3.1 Nível macro-analítico: Configurações contextuais

A partir das atividades da CP do DEMULTS, emergiram amplos trânsitos entre o presencial e o virtual, trânsitos estes também bastante evidenciados nos contextos profissionais de equipes que desenvolvem software, jogos, sites, etc.

Como percebido, nos momentos presenciais houve uma sobreposição dos campos semióticos de gesto, discurso oral e escrito, com uso de artefatos variados e típicos da contemporaneidade como computadores, software diversos, jogos digitais, ferramentas de design, livros. Houve, portanto, uma alternância entre o que se pode chamar interação face-a-face e interação face-a-face (objeto), sendo esta última marcada pelas vozes de outros desenvolvedores que aparecem encapsuladas em cada artefato usado (objeto) (MEIRA E PERES, 2003). De acordo com as análises, considera-se a interação face-a-face (objeto) como um tipo de interação entre dois sujeitos, cuja participação de um terceiro elemento, um artefato, altera o fluxo da conversação entre pares, com uma nítida intervenção desse terceiro no processo. Isso é evidenciado na interface do sistema, em feedbacks diversos como sons, mensagens de erro e convites para um ato responsivo do usuário.

As interações virtuais predominantemente ocorreram no grupo criado no Facebook, com a finalidade de favorecer as trocas entre os sujeitos e também a documentação do processo, expandindo-se para além da localização geográfica da instituição escolar em foco. A relação entre os sujeitos deu-se de vários modos: face-a-face (objeto) síncronas; face-a-face (objeto) assíncronas; prevalecendo os campos semióticos do registro, discurso escrito e imagens copiadas como links de acesso a sites, games, vídeos, gerando hipertextos. Muitas vezes, os diálogos expandiam-se para incluir vozes de desenvolvedores e especialistas encapsuladas nas interfaces que navegaram, e não apenas nas vozes de outros desenvolvedores em interação na atividade.

Em outras palavras, no desenvolvimento dos jogos educacionais de biologia e história pelos iniciantes, verificou-se o quanto o uso de outros jogos digitais trouxe implicações para as interfaces dos artefatos que desenvolviam. Durante os usos de outros artefatos, como o próprio Facebook, jogos digitais diversos e sites sobre as temáticas visadas, portanto, estavam vozes de outros desenvolvedores que foram encapsuladas em ícones, figuras, sons, imagens e mensagens as mais diversas. Essas vozes acabam por participar da cadeia dialógica durante o desenvolvimento e a influenciar as escolhas dos desenvolvedores no acabamento de suas interfaces.

Exemplo específico pode ser evidenciado na figura 2, do jogo de biologia (Vírion), na escolha de padrões como botões e termos usados na interface, que podem ser considerados padrões já

disseminados em nossa cultura e dispostos à incrementação por usuários finais. Nas telas de tutorial e do início do jogo de biologia: as setas e os comportamentos específicos relacionados às mesmas são padrões que se mantêm nos detalhes de programação e design de sistemas, utilizados nas interfaces do DEMULTS.



Figura 2 - Telas de início e de tutorial do jogo de biologia, respectivamente. Fonte: autoria própria

As vozes sociais que ampliam esse horizonte são: 1) vozes da esfera científica, principalmente por tratar-se de um jogo educativo. Essas vozes dizem respeito aos enunciados realizados em buscas e leituras de artigos, palestras, aulas, seminários e interações com especialistas que recorreram, ora para a construção da “imagem do usuário” pretendido, ora para maior compreensão dos conceitos visados; 2) vozes de designers e programadores; 3) vozes de todos os componentes da equipe (pesquisadores, coordenadores, educandos e suas identidades específicas).

Evidenciou-se uma cognição situada e distribuída, e os novatos resolveram problemas e produziram significados, realizaram tarefas em ambiente que despertou interesses, motivações e múltiplos objetivos. A aprendizagem implicou em construção de conceitos científicos e identidades como relações a longo prazo, vivas entre as pessoas, seus lugares no mundo e sua participação na CP.

Ao se pensar as tramas pessoais que permitem um diálogo ininterrupto ora entre o sujeito e o mundo, ora entre o sujeito e si mesmo, é interessante perceber que entre os desenvolvedores na CP do DEMULTS, o trabalho dos novatos no processo de desenvolvimento do jogo passou por avaliações dos experts da equipe. Escolhas técnicas relativas ao tamanho, extensão, cor e compatibilidade de sistemas atrelaram o social a questões subjetivas, próprias aos aspectos estéticos, havendo uma instância conceitual educacional que interferiu no acabamento do trabalho, uma vez que os jogos tinham fins de aprendizagem.

Isso foi observado no diálogo para a construção da arte conceitual para o Vírion (personagem do jogo de biologia que dá nome ao jogo), entre a novata A.G (do grupo de design de biologia) e G.O (educanda de licenciatura em biologia, que assumia as vozes da esfera científica como especialista em biologia). Inicialmente, a educanda A.G já demonstrava um alto nível de compreensão acerca dos principais elementos fisiológicos constituintes do sistema imune humano, porém, ela desconhecia como esses elementos interagiam entre si, em resposta ao processo inflamatório causado pela infecção e proliferação do vírus da dengue (tema central

da narrativa). A internalização desse significado, por parte da novata, foi suficiente para que, através de vários diálogos com G.O, o Víron tomasse uma forma funcional que o fazia interagir com os outros elementos do sistema imune - um design conceitualmente adequado. Em resumo, o Víron desenhado por A.G, que antes possuía duas proteínas ligantes, permitindo somente que o mesmo interagisse com macrófagos, mas que não se conectavam com anticorpos, passou a ter um sítio de ligação protéica, sendo então capaz de interagir tanto com os macrófagos quanto com os anticorpos (demais personagens do jogo).

Um outro exemplo semelhante foi observado durante o desenvolvimento do jogo de história, Abydus. Após interação com a expert, os educandos compreenderam que o cenário desenvolvido por eles estava incoerente com o período histórico do Egito Antigo, no qual se passava a narrativa do jogo. A realização da ação social no DEMULTS dependia não apenas de que um sujeito desempenhasse uma ação, mas que outros participantes presentes estivessem aptos para reconhecer e compartilhar o que estava acontecendo. Entre as relações com os experts, observou-se diversos momentos em que houve uma necessidade de mais explicações e detalhamentos até que os educandos novatos se apropriassem do sentido da ação para, então, realizarem por si mesmos. Os aspectos dialógicos que podem ser apreendidos disso são chamados de visibilidade prospectiva (GOODWIN, 2000), com amplas convergências para o que nos interessa na transformação dos participantes periféricos legítimos da CP, os iniciantes.

Das regularidades que merecem atenção, observa-se que o motivo "educacional" do jogo, reforçado pela CP que se organizou no contexto escolar, implicou em demandas específicas ao processo de desenvolvimento e muitas interações entre os novatos fizeram emergir diálogos com as vozes dos especialistas nos conceitos e conteúdos a serem tratados no jogo. A voz dos experts passou a ser uma constante nos momentos de desenvolvimento presenciais e a distância. Em alguns iniciantes, houve uma motivação para o domínio conceitual que se igualou ao objeto da atividade: o desenvolvimento de um jogo digital para tratamento conceitual. Esses iniciantes acabaram desenvolvendo habilidades e competências em design e programação, concomitantemente. A necessidade da voz do expert, como voz de um outro social em nível mais avançado de conhecimento, favoreceu o espaço simbólico de construção de significados e permitiu o desenvolvimento dos novatos, considerando a ZDP nas relações novatos-experts.

Do cruzamento entre conteúdos/conceitos científicos com aspectos técnicos próprios às áreas de design e programação houve no DEMULTS uma produção de sentido na prática de desenvolvimento dos jogos, com uma configuração distinta da que ocorreria em aulas tradicionais. O engajamento dos educandos/novatos e a projeção de um diálogo possível com o usuário final pressuposto motivaram-os na direção de uma compreensão conceitual em que a representação de conceitos e sua interligação com a narrativa do jogo configuraram uma aprendizagem promotora de desenvolvimento cognitivo. Realça-se que essa produção de sentido, em grande medida, aconteceu na relação estabelecida entre os sujeitos iniciantes e trocas simbólicas não apenas com os sujeitos experts participantes do DEMULTS, mas com outros sociais ocultos nos sistemas de informação utilizados na atividade. Mas, como poderá ser visto na análise micro-analítica (3.2), essas discussões conceituais atreladas aos componentes

curriculares e aos conhecimentos técnicos em design e programação, embora fundamentais, não dão conta de aspectos propriamente relacionados à didática de conteúdos específicos e reflexões que dizem respeito ao ensino-aprendizagem que o futuro jogo poderá possibilitar. Esse talvez seja um elo fundamental na cadeia discursiva que favorece a aprendizagem durante o uso, ocultando-se na harmonia entre ludicidade, múltiplas representações do conceito e aprendizagem, na interface desenvolvida.

3.2 Nível micro-analítico: Polifonia na rede social durante o desenvolvimento

Todas as postagens realizadas ao longo desse ciclo, desde as oficinas iniciais até os produtos finais, no grupo criado no Facebook, foram analisadas. Participavam do grupo estudantes novatos dos dois times (biologia e história), indistintamente, sendo responsáveis pelo design ou pela programação; e também os experts da pesquisa participante. Foram analisadas as vozes nas postagens e a relação dialógica entre enunciados, para organizar as categorias a posteriori, ou enunciados mais prevalentes entre as postagens. Atendo a tais elementos, realizou-se uma análise dialógica orientada pela base bakhtiniana e foram contabilizado um total de 295 postagens, segmentadas em seis categorias principais como representadas na tabela seguinte (Tabela 1):

Tabela 1 - Total de posts segmentados em 6 categorias e respectivas subcategorias

Categorias	Posts
Organização	
Organização do grupo	4
Organização do projeto	51
Integração geral	49
Conteúdo	
Biologia	33
História	35
Chamada de produtividade	
Realizada pelos pesquisadores	16
Realizadas pelos alunos	25
Resposta sobre produtividade	
Desenvolvimento de atividade	37
Feedback de produtividade	6
Informação complementar	39

Total 295

Fonte: Autores

A categoria Organização foi usada de forma indistinta quanto a novatos ou experts, de biologia ou história, de programação ou design. Teve grande utilidade para as ações no projeto, destacando-se aspectos sobre as regras internas ao DEMULTS e outras mais amplas, relativas à escola; detalhes sobre o cronograma do DEMULTS e suas relações com calendário escolar. Tem caráter utilitário, funcionando como voz da coordenação, imprescindível para que a atividade acontecesse. Nesse contexto, são enunciados importantes para o trabalho em equipe e favorecem o sentido de responsabilidade para com a atividade proposta. Constata-se a importância dessas postagens, como enunciados necessários, desse modo, em qualquer trabalho colaborativo ou times de desenvolvedores de software. Há nesses enunciados algo como uma imersão na prática de desenvolvimento ali vivenciada, embora por se tratar de uma CP no ambiente escolar, pontos sobre esse ambiente institucional eram também relevantes. Destaca-se que, apesar do bom funcionamento para fins da pesquisa, marcações específicas sobre datas, entregas e outras especificidades não foram eficientes à atividade na rede social em foco, limitando alcances e não respondendo suficientemente às demandas dos desenvolvedores. Um sistema de informação que pudesse trazer elementos de integração entre as práticas escolares e as práticas do DEMULTS, para cruzar datas e delimitar entregas, por exemplo, poderia ser um tipo de voz otimizador do processo, harmonizando possíveis colaborações entre desenvolvedores.

A categoria de maior destaque nas postagens, quantitativa e qualitativamente, versa sobre os conteúdos das duas disciplinas do ciclo em foco. Destaca-se um equilíbrio entre as 68 postagens da categoria Conteúdo, em que 33 posts foram tematizados com vozes relacionadas à disciplina de biologia e 35 de história. Apesar dos enunciadores no geral proferirem enunciados destinados ao tratamento de temáticas internas ao seu grupo (conteúdos de biologia e história), aconteceu de haver postagens de educandos de biologia destinadas ao grupo de história e vice-versa.

Sobre as informações postadas, nessa categoria Conteúdo (68) prevaleceram vozes que corroboram com a produção de significados científicos em biologia e história (educacionais); na categoria Resposta sobre Produtividade (43), prevaleceram vozes com significados de práticas discursivas comuns às comunidades de desenvolvedores de jogos digitais (participações periféricas legitimadoras dos sujeitos novatos no processo).

A emergência de enunciados para Respostas sobre Produtividade condensou vozes que tratavam sobre aspectos da interface (vozes de designers e programadores), com aspectos dos conteúdos objetivados pelos desenvolvedores para abordagem de conteúdos (vozes de especialistas em biologia e história). Essas foram categorias fundamentais aos propósitos do DEMULTS, uma vez que se observou a aprendizagem dos novatos pela imersão na prática de desenvolvedores de jogos educacionais.

Outro destaque é que o protagonismo dos educandos fez-se presente na Chamada de Produtividade (41), ao demonstrarem autonomia e sentido de cooperação, sempre que solicitavam de outros sujeitos das equipes, mesmo dos experts, alguns produtos necessários às interações de seu grupo. Essa horizontalidade nas relações favoreceu a participação na CP, o engajamento e subsequente aprendizagem.

Na categoria Interação Geral (49), embora se verifiquem enunciados sobre temas variados e escapando de uma produção conceitual específica sobre as disciplinas, design ou programação, a mesma funcionou como fortalecedora de um contexto motivacional, como reforçamento de laços afetivos entre os participantes, congratulações sobre aniversários, compartilhamentos de memes e enunciados jocosos como chistes, que faziam referência a aspectos do projeto. Nas Informações Complementares (39) estão dicas de sites, livros e outros materiais que se relacionam diretamente com o DEMULTS: projetos de pesquisa semelhantes, olimpíadas de jogos digitais, concursos e prêmios. A polifonia faz-se presente, mas não parece ter um impacto direto sobre a interface dos produtos, embora favoreça a imersão no projeto.

Outro ponto que chama atenção nesta análise diz respeito a uma baixa frequência de enunciados e comentários que refletissem sobre o usuário final como um sujeito que deveria aprender conteúdos ao jogar. A reflexão sobre o ser que aprende, necessária para que se fortaleça o atributo “educacional” do jogo, com vozes de especialistas em educação, não foi encontrada nas postagens dos iniciantes. Considerações didáticas, por exemplo, sobre a melhor forma de aprender os conceitos em tela, não foram evidenciadas nas postagens dos novatos. Quando estas apareceram, foram sempre em enunciados dos experts no processo, ressaltando-se uma lacuna dessa temática nas vozes enunciadas pelos estudantes do ensino médio. Considera-se que, para um jogo que visa à aprendizagem, uma reflexão didática e educacional é fundante e necessária aos alcances discursivos de usuários finais, de modo a favorecer a formação conceitual visada. Talvez, como já implicadas em análises de outros ciclos do DEMULTS, a presença, mais efetiva, do professor da escola nas equipes do DEMULTS mobilize tais vozes, como explicitado por Capezzeria e Peres (2014).

Em outros ciclos, realizados em disciplinas de química (2013-2014), português e matemática (2015-2016), a presença de professores nas equipes favoreceu a emergência de enunciados sobre aspectos didáticos acerca do processo de ensino-aprendizagem, vozes não encontradas nas análises deste ciclo 1 (2011-2012). Disso, pode-se inferir que a concepção de ensino-aprendizagem dos desenvolvedores ao longo do processo DEMULTS se oculta e não estará explicitada na interface do produto gerado, mas interfere na forma como o conceito será representado e no modo como o usuário é convocado a agir.

Assim, a CP de desenvolvimento de jogos digitais educacionais analisada favoreceu a aprendizagem de conteúdos aos educandos desenvolvedores, pelo nível conceitual exigido para a representação do conceito na interface e a construção de uma narrativa conceitualmente coerente. Os desenvolvedores aprenderam em relações práticas de design, programação e componentes curriculares de biologia e história. Mas não se pode garantir que haverá aprendizagem de conteúdos por parte do usuário final, um jogador imerso em situação real de

uso. Os outros ocultos no momento do uso dos jogos desenvolvidos nesse ciclo do DEMULTS são justamente esses sujeitos experts e novatos analisados neste artigo e podem ou não favorecer a jogabilidade e a aprendizagem conceitual.

Aspectos do modelo DEMULTS precisam ser refinados e encontram-se em novas aplicações de pesquisas, em ciclos subsequentes ao aqui exemplificado, envolvendo outras disciplinas, outros níveis de ensino, outros territórios, cujo processo pode ser organizado para responder a motivos abertos por este ciclo.

Dos resultados das análises depreende-se um aspecto que se volta à metodologia científica, pois analisar a interação humana em ambientes informatizados requer considerar a participação de outros cujas vozes podem ser capturadas para análises tão somente como registro nos artefatos. Por isso um modelo analítico para pesquisas em tais ambientes deve buscar dar conta de vozes sociais, nas interfaces, para além de falas e gestos enunciados presencialmente. Considera-se que a “harmonia do oculto” em jogos digitais educacionais deve favorecer aspectos lúdicos que promovam a aprendizagem, do contrário, pode-se dizer que houve algo incongruente com a prática de uso no processo de desenvolvimento.

4. Considerações Finais

Com o presente trabalho, delineamos o campo de um debate atual e linha de investigação entre aprendizagem e subjetividade na sociedade da informação, com especial ênfase a algumas reflexões desde e sobre o projeto DEMULTS. A partir das ideias de Vygotsky e Bakhtin, uma organização metodológica foi realizada no âmbito de uma escola pública e vislumbrou-se um modelo de uso-desenvolvimento de tecnologia, não se restringindo à ênfase dada usualmente aos aspectos lúdicos dos jogos digitais para a educação, mas à participação efetiva de educandos no desenvolvimento dos produtos.

Dos fragmentos de Heráclito que deram início a este artigo, pode-se pensar que a cultura também se oculta e, ao usar um jogo digital, além da informação manifesta em personagens, narrativas, ícones e mecânicas, estão vozes de outros encapsuladas nesses detalhes. A harmonia na sociedade da informação encontra-se não no que está explícito em interfaces humano-computador, mas no que está oculto, originado nos momentos que antecederam os produtos finais. Sendo educacionais, esses produtos, do desenvolvimento ao uso, há produção de sentidos, promovendo novas formas de aprendizagem tanto sobre conteúdos escolares, como sobre jogos digitais, por educandos do ensino médio que deixam o lugar de usuários e assumem vozes do universo de desenvolvedores.

Informações dos autores

*Submetido para avaliação em 15 de Agosto de 2017
Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018*

Flavia Mendes de Andrade Peres

Universidade Federal Rural de Pernambuco, peres.flavia@gmail.com

Glaucileide da Silva Oliveira

Universidade de São Paulo, glauci.ufrpe@gmail.com

Dyego Carlos Sales de Moraes

Universidade Federal de Pernambuco, moraisdcs@gmail.com

Referências

- BAKHTIN, M. Problemas da poética de Dostoiévsky. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.
- BAKHTIN, M. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- BARBOSA, S. D. Programação via Interface. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
- BODKER, S.; EHN, P.; SJÖGREN, D.; SUNDBLAD, Y. Co-operative Design - perspectives on 20 years with 'the Scandinavian IT Design Model'. Anais da Nordic Conference on Human-Computer Interaction - NordiCHI, Stockholm, 2000.
- CAPEZZERA, D.; PERES, F. Interação, Mediação e Desenvolvimento de Games Educacionais: Uma análise dos Processos de Ensino -Aprendizagem. In: ABRANCHES, A.; SIMÕES, P.; MELO, A.; FOLENA, M. (Org.). Pesquisa Educacional e o direito à Educação: Múltiplas Abordagens. Recife: Ed. Massangana, 2014, p. 201-218.
- DANIELS, H. Vygotsky and Pedagogy. London: Routledge Falmer, 2001.
- EHN, P. Work-oriented design of computer artifacts. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1988.
- FARACO, C., A. Linguagem e diálogo. As ideias linguísticas do círculo de Bakhtin. Curitiba: Criar Edições, 2003.
- GOODWIN, C. Action and embodiment within situated human interaction. Journal of Pragmatics, v. 32, p. 1489-1522, 2000.
- GROS, B. Digital Games in Education: The Design of Games-Based Learning Environments. Journal of Research on Technology in Education, 40(1), 23-38, 2007.
- HUTCHINS, E. The social organization of distributed cognition. In L. Resnick, B. Levine, M. John, & S. Teasley (Eds.), Perspectives on Socially Shared Cognition. Washington: American Psychological Association. 1991, p. 283 - 307.
- LAVE, J.; WENGER, E. Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- LIM, C. P. Spirit of the game: Empowering students as designers in schools? British Journal of Educational Technology, v.39, n.6, p. 996-1003, 2008.
- MARCUSCHI, L., A.; XAVIER, A. C. (org.). Hipertexto e gêneros digitais. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004.
- MARCUSCHI, L. A. Heráclito e o hipertexto: o logos do hipertexto e a harmonia do oculto. In: Encontro Nacional Sobre Hipertexto, 1, 2005, Recife. Anais. Recife, 2005.
- MEIRA, L.; PERES, F. A dialogue-based approach for evaluating educational software. In: Interacting with Computers, v.16, n. 4, p. 615-633, 2004.
- MORAIS, D.; GOMES, T.; PERES, F. (2012) Desenvolvimento de jogos educacionais pelo usuário final: uma abordagem além do design participativo, In: Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems - IHC'12, Brazilian Computer Society, Porto Alegre, Brasil, 2012.

MORAIS, D.; GOMES, T.; SOUZA, A.; PERES, P. Storyboards no Desenvolvimento de Jogos Digitais Educacionais por Usuários Finais: Um Relato de Experiência. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2015.

MORAIS, D.; GOMES, T.; OLIVEIRA, G. S.; PERES, F. Teoria da Atividade para Entendimento de Práticas Humanas no Desenvolvimento Participativo de Jogos. In: XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação, Fortaleza, 2014. Anais. Fortaleza, 2014

MORCH, A. Three Levels of End-User Tailoring: Customization, Integration, and Extension. In M. Kyng, & L. Mathiassen (Eds.) *Computers and Design in Context*, MIT Press, Cambridge, MA, p. 51-76, 1997.

PERES, F. M.; OLIVEIRA, G. S. Teoria da Atividade e desenvolvimento de games educacionais: implicações das comunidades de prática para a aprendizagem em contexto escolar. *Anais do Hipertextus*, Recife, n.10, jul. 2013.

PERES, F. *Corpos e vozes na interface humano-computador: o sujeito entre interações e relações de uso*. Artefactum. Rio de Janeiro, v. 1, p. 604-1351-1, 2015.

PONTUAL F. T., MENDES DE ANDRADE, P. F. ; SALES DE MORAIS, D. C. ; DA SILVA OLIVEIRA, G. Participatory methodologies to promote student engagement in the development of educational digital games. *COMPUTERS & EDUCATION JCR*, v. 116, p. 161-175, 2018.

PRENSKY, M. *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill, 2001.

SAVIANI, D. *Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações*. 8ª edição, Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

VALENTE, J. A. O uso inteligente do computador na educação. *Pátio: Revista Pedagógica*, 1(1), 19-21, 1997.

VAN DER VEER, R.; VALSINER, J. *Understanding Vygotsky: A quest for synthesis*. Malden: Blackwell Publishing, 1991

VASCONCELOS, M. S., CARVALHO, F. G, BARRETO, J. O., ATELLA, G. C. As Várias Faces dos Jogos Digitais na Educação. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 20, n. 4, p. 203-218, ago. 2017.

VOS, N.; MEIJDEN, H. V. D.; DENESSEN, E. Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education* 56, 127-137. 2011

YANG, Y.-T. C.; CHANG, C. Empowering students through digital games authorship: Enhancing concentration, critical thinking and academic achievement. *Computers and Education*, v.68, p. 334-344. 2013

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

WENGER, E.; TREYNER, B. *Communities of practice: A brief introduction*, 2015. Disponível em < <http://wenger-trayner.com/introduction-to-communities-of-practice/> >. Acesso em: 15 abr. 2016.

Resumos de Teses Homologadas Setembro/2017 – Novembro/2017

MELISSA MEIER

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinícius de Azevedo Basso

Data da defesa: **04/09/2017**

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

TESE: Dispositivos Móveis com Tecnologia Touchscreen no Ensino da Geometria

RESUMO: O presente trabalho buscou investigar as contribuições da utilização de tecnologias touchscreen para o desenvolvimento do pensamento matemático. Mais especificamente, propôs uma investigação de singularidades no desenvolvimento dos hábitos do pensamento em atividades de Modelagem Geométrica implementadas a partir do uso da tecnologia touchscreen. No que se refere ao desenvolvimento de hábitos do pensamento, propostos por Paul Goldenberg, é entendido como uma ação que contribui diretamente para o desenvolvimento do pensamento matemático. A escolha de trabalhar com Modelagem Geométrica é explorada neste trabalho com a finalidade de possibilitar aos sujeitos envolvidos o estudo de fenômenos reais que possam ser investigados, assimilados e melhor compreendidos a partir do uso de ferramentas matemáticas. Quanto à interação touchscreen, nos baseamos na teoria da Cognição Corporificada que parte do princípio de que corpo e mente estão diretamente relacionados, ou seja, no gesto com a mão os estudantes tornam evidentes as suas intenções e pensamentos. Quanto a interação touchscreen entendemos que, no uso desta tecnologia, a análise deve levar em consideração os passos (caminhos) de interação, não os pontos (ou clicks) isoladamente. Para realização da pesquisa, a metodologia escolhida foi o estudo de casos múltiplos (dois), mas com apenas uma unidade de análise. Configura um estudo exploratório, em virtude da escassez de estudos na área, por tratar-se da integração de uma nova tecnologia ao ensino. Como suporte tecnológico, a escolha pelo Sketchometry, software de geometria dinâmica disponível para smartphones, se justifica, visto que este possui um importante destaque no desenvolvimento da proposta de pesquisa, uma vez que, através do seu uso, é possível que os sujeitos elaborem e construam modelos geométricos de forma corporificada (interação touchscreen), o que é uma ação necessária para a compreensão do fenômeno investigado. Ao final da tese, mostramos que, no uso da tecnologia touchscreen, é possível identificar singularidades no desenvolvimento do pensamento do sujeito. Notou-se que a singularidade no desenvolvimento do pensamento está no início da implementação de um modelo geométrico. O aluno segue um caminho guiado por gestos espontâneos, pois não consegue expressar oralmente ou hierarquicamente sua ideia, e estabelece a construção e funcionamento de seu modelo a partir de suas imagens mentais.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem Geométrica. Touchscreen. Sketchometry. Hábitos do Pensamento. Cognição Corporificada. Gesto.

DANIELE DA ROCHA SCHNEIDER

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Roberto Kieling Franco

Data da defesa: **05/09/2017**

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

TESE: Fluência Tecnológica Digital dos Professores e a Organização de Atividades de Ensino no Moodle

RESUMO: A fluência tecnológica digital é essencial para implementação da prática docente em ambientes informatizados. Relaciona-se ao conhecimento das habilidades contemporâneas, conceitos fundamentais e capacidades intelectuais do professor nas etapas de planejamento e implementação de atividades de ensino a distância. Nesse sentido, o objetivo da proposta de tese foi identificar os reflexos da fluência tecnológica digital dos professores na organização das atividades de ensino. Fundamentada nos princípios da Psicologia sócio histórica, especificamente a Teoria da Atividade, a pesquisa constitui-se em um estudo de caso com abordagem qualitativa e quantitativa. Os dados foram coletados através de entrevistas com professores e análise de disciplinas em ambientes virtuais de sete cursos de graduação a distância da UAB/UFSM. Como resultados destaca-se como reflexo da fluência tecnológica digital dos professores na organização de AE no Moodle a inexistência de coerência entre a FTD e qualidade no planejamento e implementação de AE. A FTD não é determinante para a organização da AE, ou seja, não interfere na qualidade do trabalho do professor na modalidade EAD.

PALAVRAS-CHAVE: Professor, Fluência Tecnológica Digital, Atividades de Ensino.

MARIA EUGÊNIA RODRIGUES ARAÚJO

TESE: O Ensino da Contabilidade Apoiado na Dimensão Afetiva da Autoeficácia em Ambiente Virtual de Aprendizagem

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Magda Bercht

Data da defesa: **18/09/2017**

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

RESUMO: O ensino de contabilidade tem sido praticado na crença de que o comportamento tecnicista leva ao sucesso profissional dos estudantes. Todavia estudos tem demonstrado que alunos sentem a necessidade de modificar seu comportamento para se adequarem a necessidade do mercado e sentirem-se mais autoconfiantes para atuar. A psicologia oferece a educadores e professores um conjunto teórico sobre estados afetivos, estudados em construtos teóricos que podem ser trabalhados na sala de aula, presencial ou a distância de modo vivencial. A Autoeficácia é um construto teórico amplo que condiz com os aspectos da responsabilidade social de contadores. Na pesquisa foi desenvolvido um modelo de estudo, para verificar se o comportamento de estudantes pode ser modificado com atividades modeladas na experiência vicária. O objetivo da pesquisa é abordado de modo qualitativo e utiliza a técnica de estudo de casos múltiplos. A coleta de dados foi constituída por um questionário Geral de Autoeficácia, escala de Autoestima e por observações na transcrição das repostas e expressão dos alunos nas atividades. Para análise de dados foi utilizado o método de análise de conteúdo. Os resultados sugerem que o construto da Autoeficácia sirva de apoio para docentes estruturar e incorporar a experiência vicária em suas práticas, quando são oferecidas experiências de aprendizagem apropriadas aos alunos. Além, de indicar que o construto da Autoestima possa ser analisado em conjunto com a autoeficácia, para perceber mudança de comportamento dos alunos no desempenho e na aprendizagem mesmo que a distância.

PALAVRAS-CHAVE: Autoeficácia, Aprendizagem, Afetividade, Ensino de Contabilidade.

CARLOS EDUARDO DOS SANTOS SABRITO

TESE: Gamificação na Educação Corporativa como Estratégia de Engajamento: Estudo de Caso de uma Empresa Brasileira

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Roberto Kieling Franco

Data da defesa: **27/09/2017**

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

RESUMO: A fim de assegurar o sucesso no longo prazo, muitas organizações decidiram investir no desenvolvimento de soluções próprias voltadas ao processo de ensino-aprendizagem. A educação corporativa surge com vistas a oferecer aos colaboradores o acesso ao conhecimento num processo continuado de desenvolvimento de competências, compatibilizando necessidades individuais e organizacionais. Assim, tendo em vista alcançar os diversos públicos internos, com maior velocidade e com vantagens de custos, as universidades corporativas buscam nas tecnologias educacionais alternativas para organizar suas estratégias de desenvolvimento e elementos de infraestrutura. Neste sentido, a gamificação emerge como alternativa lúdica para o aumento do engajamento dos colaboradores a partir de uma interface mais atraente frente aos modelos tradicionais. Alinhadas ao cenário global, as empresas brasileiras vêm obtendo destaque, conquistando certificações e reconhecimento como organizações classe-mundial. Diante do exposto e, dado o interesse da Gerdau, configurou-se oportuna a realização de uma pesquisa que permitisse analisar de que forma uma empresa brasileira classe-mundial utiliza a gamificação na estratégia de educação corporativa para o engajamento dos colaboradores? O suporte teórico foi organizado utilizando-se referências de educação corporativa, tecnologias educacionais digitais e gamificação. No que diz respeito à metodologia de pesquisa: optou-se pelo estudo de caso único; exploratório e com abordagem qualitativa; evidenciado a partir de documentos e entrevistas com a equipe de educação corporativa e parceiros da Empresa para o desenvolvimento de jogos digitais; e, analisado por intermédio da técnica de Análise de Conteúdo. Buscou-se evidenciar, a priori: como são elaboradas estratégias de educação corporativa; de que forma se dá o alinhamento da gamificação às estratégias; como são elaboradas as estruturas para o engajamento via gamificação; e, quais os respectivos resultados obtidos. Como resultado da pesquisa foi possível identificar na Empresa uma cultura marcadamente colaborativa quanto à aprendizagem e extremamente competitiva em nível de mercado, bem como o espaço para o desenvolvimento de novas atividades lúdicas e gamificadas que permitam maior engajamento em ações de educação corporativa.

PALAVRAS-CHAVE: Gamificação. Engajamento. Educação Corporativa.

DANIEL EPSTEIN**TESE:** Uso do Minerador de Textos Sobek como Ferramenta de Apoio à Compreensão Textual

Orientador: Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui

Data da defesa: **28/09/2017**

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

RESUMO: O presente projeto tem por objetivo investigar os efeitos do uso do minerador de textos Sobek no processo de leitura e compreensão textual de estudantes. Este minerador de textos é capaz de extrair informações relevantes de textos e representá-las de forma gráfica. O projeto está apoiado nas teorias de aprendizagem significativa, de uso de mapas conceituais para representação de conhecimento e em pesquisas que apontam que representações gráficas de palavras auxiliam na leitura de textos e na sua decodificação. De acordo com a pesquisa de David Ausubel, a aprendizagem significativa ocorre através da assimilação de novos conceitos e ideias e associação destas ao conhecimento que a pessoa já possui. Através da utilização de um minerador de textos com representação gráfica de informações, busca-se apresentar aos estudantes uma representação visual de textos. Esta representação se assemelha a de um mapa conceitual, de forma a auxiliar no processo de compreensão e assimilação de informações pelos estudantes. Nesta representação, ligações entre termos considerados relevantes pelo minerador auxiliam no entendimento destes termos e simbolizam relações presentes no texto, fato esse que pode auxiliar os estudantes a compreenderem melhor o texto e relacionarem novas informações àquelas que já possuem. Há também a proposta de auxiliar a leitura e decodificação de termos através da identificação visual dos mesmos, fato esse que permitiria ao estudante tornar-se mais familiarizado com sua grafia, favorecendo o seu reconhecimento durante a leitura. Este reforço no reconhecimento de palavras escritas está associado a estudos que demonstram que uma determinada área do cérebro (a área de formação visual das palavras) é capaz de reconhecer palavras sem a necessidade de decodificar a escrita letra a letra, através do reconhecimento da suas formas visuais. Estudos demonstram que a falta de prática no processo de leitura dificulta a compreensão de texto por exigir um esforço cognitivo elevado na identificação das palavras, reduzindo a capacidade cognitiva do estudante para a atividade de compreensão textual. Para esta tese, foi realizado um estudo com o uso do minerador de textos Sobek para auxiliar estudantes nas atividades relacionadas ao letramento. Para a avaliação do projeto, foi estruturada uma pesquisa qualitativa e quantitativa. A coleta de dados se deu a partir da aplicação de questionários e entrevistas com professores e alunos, além de avaliações com o objetivo de verificar contribuições do uso da ferramenta a partir de seu uso do ponto de vista do letramento. Como resultado, é demonstrado que estudantes obtêm um número mais elevado de respostas corretas nas atividades de interpretação de textos quando apoiadas pelo minerador. Em média, os alunos acertaram 66% das questões quando utilizando o minerador de textos Sobek, contra apenas 47% das questões que eram respondidas sem o apoio do minerador. Outro resultado apresentado é o alto grau de satisfação de alunos e professores quanto à tecnologia e seu uso em sala de aula. Além do estudo proposto, é apresentada uma avaliação acerca da capacidade do minerador de textos de extrair termos considerados relevantes ao texto.

Palavras-chave: Compreensão textual, Leitura, Aprendizagem significativa, Mineração de textos, Grafos, Letramento

FELIPE BECKER NUNES**TESE:** Um Método de Ensino Pautado na Aprendizagem Integrada aos Mundos Virtuais e Princípios do Mastery Learning

Orientador: Prof. Dr. José Valdeni de Lima

Data da defesa: **24/10/2017**

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

RESUMO: A concepção de novas alternativas educacionais pautadas no uso de recursos tecnológicos, tem acarretado na exploração de pesquisas em diferentes domínios de ensino, dentre os quais tem se destacado nas últimas décadas a abordagem dos Mundos Virtuais. Sua base está calcada na interatividade, visualização de objetos 3D, sensação de imersão e liberdade ao aluno para experimentar novas formas de aprendizagem neste tipo de ambiente. Tais características o tornam um ambiente propício para a exploração de atividades didáticas baseadas na aprendizagem prática, exaltando a mudança de postura do aluno para um domínio mais ativo. Desta forma, se considera necessário que o planejamento e condução das atividades propostas pelos professores neste tipo de ambiente, estejam baseadas em uma abordagem educacional consistente e difundida no meio acadêmico. O Mastery Learning surge neste contexto como uma alternativa instigadora a ser explorada, cujos preceitos estão baseados na realização de atividades de

reforço e na avaliação constante do aluno, que buscam resultar na aprendizagem com maestria dos conteúdos abordados. O instigador potencial a ser explorado nestas duas áreas resultou na construção deste trabalho de Tese, que teve como objetivo a proposição de um método de ensino pautado na aprendizagem com o uso de Mundos Virtuais e preceitos do Mastery Learning. O método proposto teve como base o uso de atividades presenciais e complementares, com diversas avaliações durante as unidades trabalhadas, entretanto o reforço foi baseado no uso dos Mundos Virtuais de forma constante durante este período, ensejando evitar o tempo demasiado necessário e indicado na teoria original, além de dirimir os problemas de excesso da carga de trabalho para o professor. Um Estudo Piloto foi realizado na área de Computação, cujo tópico abordado foi o ensino de Algoritmos e Lógica de Programação, sendo os resultados obtidos considerados positivos e necessários para a realização dos testes finais. Desta forma, o processo de experimental final foi conduzido com três grupos de alunos do sexto ano do Colégio Militar de Porto Alegre, na disciplina de Ciências, no ano letivo de 2016, e, com dois grupos de alunos do sexto ano, na mesma disciplina, no início de 2017, sendo todo este processo separado em três fases distintas. Um Mundo Virtual foi construído no OpenSim contendo diversos tipos de materiais didáticos, como vídeos, slides, textos e questões, além do desenvolvimento de simulações interativas e estáticas, sendo acessado pelos alunos em suas residências. Foram aplicadas diversas avaliações em cada uma das fases para averiguar o desempenho de aprendizagem dos estudantes, assim como foram monitoradas as interações dos alunos que utilizaram o Mundo Virtual e aplicados questionários de opinião sobre este processo conduzido. Para a análise dos resultados, foram empregadas técnicas estatísticas não paramétricas (Kruskal-Wallis e Wilcoxon-Mann-Whitney), além do uso de Box Plot. Os resultados obtidos demonstraram um melhor desempenho nas duas primeiras fases ocorridas em 2016, do grupo que utilizou o Mundo Virtual, com relação ao grupo que optou por não utilizar nenhum ambiente, enquanto em comparação com o ambiente Moodle, os resultados do grupo do Mundo Virtual foram considerados similarmente bons ou até melhores. A terceira fase apresentou resultados novamente considerados similares ou melhores do grupo do Mundo Virtual com relação ao grupo do Moodle, sendo constatada na análise geral, que os participantes que utilizaram o Mundo Virtual tiveram um crescente desempenho, com medianas altas, adequada distribuição das notas, com predominância de uma menor amplitude e variabilidade. O sistema de monitoramento também operou de forma satisfatória, sendo possível realizar o mapeamento das trajetórias de aprendizagem dos estudantes no Mundo Virtual, assim como, os questionários de avaliação apresentaram percepções positivas e instigadoras sobre o método proposto e uso dos recursos deste ambiente. Desta forma, se torna possível concluir que os resultados obtidos com o método proposto foram instigadores e positivos, o que acarretou na validação desta pesquisa e apresentou uma clara contribuição para o meio acadêmico.

PALAVRAS-CHAVE: Mundos Virtuais, Mastery Learning, Trajetórias de Aprendizagem, Método, Ensino, Aprendizagem.

ROSÂNGELA SILVEIRA GARCIA

TESE: Entre Abas: Processos de Enunciação em Rede

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Margarete Axt

Data da defesa: **27/10/2017**

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

RESUMO: A aba de navegação é um universo de enunciação e constituição discursiva, cenário do agir e estar do sujeito em distintos espaços sociais no mundo digital. A territorialização nas abas constitui o universo das relações éticas e políticas emergentes das interações sociais. Partindo desta proposição, trazemos um estudo que tem como meta investigar os processos de enunciação que se estabelecem no mundo digital, visando analisar as formas como educadores enunciam e assumem posições sócio-enunciativas nas abas que territorializam. Metodologicamente, embora, essencialmente, centre-se no dialogismo como posição filosófica-enunciativa, esta pesquisa faz, durante seu percurso, certas aproximações dos pressupostos da área de estudos da Comunicação Mediada pelo Computador; de pressupostos da ciência das redes e da ARS (Análise de Redes Sociais). Relativo aos dados analisados, são resultantes dos enunciados emergentes do discurso de educadores, advindos de comunidades virtuais no site de rede social Facebook. Os enunciados são considerados relacionados às suas conexões responsivas com outros enunciados que o antecedem e /ou o procedem, e na correlação com os espaços onde se produzem. Como forma de constituir a rede representativa destas relações, e analisá-las a partir do seu grau de conexão, adotou-se o software Pajek - software de código aberto - que possibilita visualização e análise de grandes redes, e como métrica analisou-se a centralidade dos constituintes da rede enunciativa. A rede enunciativa formada foi analisada em duas perspectivas: da ARS, e de pressupostos bakhtinianos. Em nosso trajetar as principais descobertas nos levaram a perceber que o processo discursivo, em sua configuração, ou seja, na materialização por meio de enunciados, sofre efeitos da interface, assim como também lhe causa impacto. Que o enunciado produzido pelos educadores tem caráter autobiográfico acentuado e as relações dialógicas se estabelecem e circulam por distintos espaços, sendo seu

encadeamento decorrente das ações de comentar e curtir. No âmbito das posições sócio-enunciativas, identificou-se que são múltiplas e não se apresentam de modo alternado, tampouco se configuram como partes isoladas e independentes de um todo. As posições sócio-enunciativas, neste caso, vão instituindo acabamentos provisórios ao si discursivo. Este estudo compreende que pode trazer contribuições ao campo das pesquisas em ciências humanas, e aos estudos dos processos de enunciação no contexto digital; contemplando um dos direcionamentos da linha de pesquisa Interfaces Digitais em Educação, Arte, Linguagem e Cognição do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) que tem como objetivo investigar os efeitos das interfaces digitais em diferentes campos empíricos.

PALAVRAS-CHAVE: processos de enunciação, posição sócio-enunciativa, rede social na internet.

FRANCO BERNARDO SIMBINE

TESE: Comparando Roteiros Guiado e Livre nas Trajetórias de Aprendizagem

Orientador: Prof. Dr. José Valdeni de Lima

Data da defesa: 27/11/2017

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

RESUMO: As interações dos estudantes com os Objetos de Aprendizagem (OAs) disponibilizados nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) produzem uma quantidade significativa de dados. Estes dados são rastros que podem ser analisados para responder perguntas tais como: Como os estudantes circularam pelo ambiente? Quando o estudante entrou no ambiente? Quais os trajetos percorridos? Quanto tempo levou para executar uma atividade? Qual a ordem de execução das atividades? Qual a Trajetória de Aprendizagem percorrida pelo estudante? Um grande desafio na atualidade é desenvolver mecanismos de monitoramento e visualização das Trajetórias de Aprendizagem comparando com o desempenho avaliado do estudante. Devido a grande quantidade de dados gerados, quanto mais compacta for a visualização das Trajetórias de Aprendizagem melhor será não apenas para os estudantes, mas, também, para os professores envolvidos. Neste contexto, a presente Tese se concentrou, primeiramente, nos estudos de diversas técnicas de visualização de grande quantidade de dados, e em seguida, propôs uma técnica de visualização de trajetos relacionados com a Trajetória de Aprendizagem de cada estudante contendo as atividades inerentes à aprendizagem pretendida. O que este trabalho propõe é abstrair os detalhes das atividades realizadas pelos estudantes para se concentrar na visualizando apenas dos trajetos que compõem a Trajetória de Aprendizagem percorrida. As TAs são compostas por trajetos, que podem ser seguidos conforme a sugestão do professor (Roteiro Guiado) ou conforme a escolha do estudante (Roteiro Livre), desde que o estudante possua os pré-requisitos para tal escolha. Certamente, existe uma ordem para a execução das atividades mais apropriada para o estudante seguir que lhe seja mais conveniente para que ele possa se apropriar ou construir o conhecimento pretendido. Assim, se é possível visualizar todos os dados sobre a realização ou não dos trajetos, tanto pelo professor quanto pelos estudantes, os próximos passos destas atividades de aprendizagem serão melhores escolhidas. Porém existe uma carência de sistemas que visualizem de forma clara e precisa a grande quantidade de dados referentes aos trajetos e as TAs realizadas pelos estudantes. Desse modo, está tese propôs um modelo gráfico espaço-temporal para a visualização dos trajetos e das TAs dos estudantes resultantes das interações necessárias para a realização das atividades inerentes de cada trajeto em AVAs. A ideia básica é utilizar os dados obtidos das interações dos estudantes nos AVAs e gerar gráficos que serão visualizados como meio para se obter uma maior compreensão e apreensão dos PAs de forma a tirar desses dados ideias ou conhecimentos até então desconhecidos. Esta pesquisa desenvolveu uma abordagem para a implementação de um sistema de visualização de informação para a representação de padrões de interação dos estudantes dentro de um espaço conceitual, no contexto educacional, tendo como embasamento as teorias da aprendizagem significativa e da autorregulação da aprendizagem. Em paralelo foram desenvolvidos dois experimentos onde foi feita a comparação da forma de interação onde como resultado observou um melhor aproveitamento pedagógico num processo onde o estudante que usam o roteiro livre em relação aos estudantes que interagiu de forma sequencial (roteiro guiado). O estudo contribui com um sistema de visualização dos trajetos realizados pelo estudante que permite realizar o mapeamento das atividades num ambiente virtual de aprendizagem, e com uma nova proposta de validação de questões de avaliação (pré-teste e pós-teste) como forma propor melhorias nos processos educacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Trajetórias de aprendizagem. Visualização da informação. Aprendizagem significativa. Educação online. Mapeamento de aprendizagem.

ARLETE MARIA VILANCULOS FERRÃO

TESE: Utilização da Linguagem de Modelagem Unificada para Estabelecer uma Metodologia Alicerçada na Teoria de Aprendizagem Significativa, para a Modelagem de Objetos de Aprendizagem

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rosa Maria Vicari

Data da defesa: **29/11/2017**

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

RESUMO: A UML é uma linguagem de modelagem largamente aceita entre profissionais da área de computação para a modelagem de sistemas simples e complexos. Tomando em consideração que os objetos de aprendizagem são entidades digitais, para o seu desenvolvimento, a utilização de metodologias torna-se um imperativo, se o objetivo for de oferecer ao setor de educação ferramentas capazes de apoiar o processo de ensino aprendizagem. Os objetos de aprendizagem são ferramentas que podem contribuir para o aluno alcançar a aprendizagem significativa, se forem desenvolvidos dentro dos parâmetros considerados facilitadores da aprendizagem significativa. A presente pesquisa propõe uma metodologia alicerçada na aprendizagem significativa, denominada MOAUML (Modelagem de objetos de aprendizagem em UML) baseada em princípios de UML e de Design Instrucional, para a modelagem de objetos de aprendizagem, com vista a facilitar o desenvolvimento de objetos de aprendizagem que favoreçam a aprendizagem. Objetivando a validação da metodologia, equipes com diferentes perfis profissionais, modelaram 9 objetos de aprendizagem entre novos e legados. O resultado das modelagens mostrou que a utilização da MOAUML contribui para a facilidade na modelagem de objetos de aprendizagem, embora tenha sido mais fácil para equipes que já estavam familiarizadas com métodos de modelagem de software.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Significativa, Objetos de Aprendizagem, Linguagem de Modelagem Unificada, Reusabilidade.