



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



Materiais Educacionais Digitais
Docência em Ambientes
Informatizados
Jogos Sérios

ISSN IMPRESSO 1516-084X

ISSN DIGITAL 1982-1654

V.22, 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.22, n.3 – set/dez 2019
ISSN digital 1982-1654
ISSN impresso 1516-084X

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

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

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

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

ISSN digital 1982 1654

ISSN impresso 1516-084X

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

CDU – 371.694:681.3

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

Acervo da Pinacoteca Barão de Santo Ângelo/IA/U

Expediente

Informática na Educação: teoria & prática – V. 22, n.2 – maio/agosto 2019
Publicação quadrimestral do PPGIE/CINTED/UFRGS
ISSN digital: 1982-1654
ISSN impresso 1516-084X

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Reitor: Rui Vicente Oppermann
Centro Interdisciplinar de Tecnologias na Educação (CINTED)
Diretor: Leandro Krug Wives
Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE)
Coordenador: Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Editores

José Valdeni de Lima
Raquel Salcedo Gomes
Leandro Krug Wives

Conselho Editorial

Alberto Cañas (University of West Florida – UWF, EUA)
Alda M. S. Pereira (Universidade Aberta – Lisboa, Portugal)
Antonio Carlos da Rocha Costa (Universidade Católica de Pelotas)
Antonio Quincas Mendes (Universidade Aberta – Lisboa, Portugal)
Cleci Maraschin (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Cristina Contera (Universidad de La Republica – UDELAR, Uruguai)
Denise Leite (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
Eliza Helena de Oliveira Echternacht (Universidade Federal de Minas Gerais)
Edel Ern (Universidade Federal de Santa Catarina)
Edla M. Faust Ramos (Universidade Federal de Santa Catarina)
Eduardo H. Passos Pereira (Universidade Federal Fluminense)
Flávia Maria Santoro (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Francisco Javier Díaz, Universidad Nacional de La Plata, Argentina
Gentil Lucena (Universidade Católica de Brasília)
Hugo Fuks (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro)
Isabela Gasparini (Universidade do Estado de Santa Catarina)
Javier Días (Universidade de La Plata – UDLP, Argentina)
José Silvio (Instituto de Estudos para America Latina e Caribe – IESALC/UNESCO, Venezuela)

Mauro Pequeno (Universidade Federal do Ceará)

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

Nicole Caparraos Mencacci (Université de Nice, França)

Patrícia Behar (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Pedro Krotsch (Universidad de Buenos Aires – UBA, Argentina)

Regina Maria Varini Mutti (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Richard Malinski (Ryerson polytechnic University, Canadá)

Sérgio Bairon (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/Universidade Mackenzie)

Sergueï Tchougounnikov (Université de Bourgogne, França)

Teresinha Fróes Burnham (Universidade Federal da Bahia)

Vera Menezes (Universidade Federal de Minas Gerais)

Victor Giraldo Valdés Pardo (Universidad Central de las Villas – UCLV, Cuba)

Vilson José Leffa (Universidade Católica de Pelotas)

Yves Schwartz (Universidade de Provence, França)

Pareceristas *Ad Hoc* 2019 – v.22 n.3

Carlos Sousa (Universidade de Brasília)

Carmen Mathias (Universidade Federal de Santa Maria)

Celina Abar (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo)

Dauster Pereira (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Denia Bittencourt (Universidade Estadual de Ponta Grossa)

Emilcy Hernández Leal (Universidad Nacional de Colombia)

Flaminio Rangel (Universidade Federal de São Paulo)

Giovanni Machado (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Jéssica de Moraes (Universidade do Vale do Rio dos Sinos)

Marcelo Salcedo Gomes (Universidade do Vale do Rio dos Sinos)

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

Maurício Mendes (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

Marly de Pesce (Universidade da Região de Joinville)

Monica Eidelwein (Universidade do Vale do Rio dos Sinos)

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

Rosa Maenza (Universidad Tecnológica Nacional)

Sidnei Silveira (Universidade Federal de Santa Maria)

Valentina Tabares (Universidad Nacional de Colombia)

Vanessa Maurente (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 (PPGIE), do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Publicado desde 1998, privilegia perspectivas interdisciplinares de natureza regional, nacional e internacional. Publicam-se três números anualmente com artigos, pesquisas, relatos sobre trabalhos em andamento, resumos de teses e resenhas.

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

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

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

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

Comissão de Publicação
José Valdeni de Lima
Raquel Salcedo Gomes

Diagramação e Editoração
Rosana Martins Madalena

Bibliotecária Responsável
Kátia Soares Coutinho
CRB: 10/684

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

Publicação online
Raquel Salcedo Gomes

Capa, Projeto Gráfico
Airton Cattani

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

Revista Informática na Educação: teoria & prática

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

90040-060 – Porto Alegre (RS) – Brasil

Telefone: (51) 3308-3986 (Secretaria)

E-mail: revista@pgie.ufrgs.br

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

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

Diretrizes para Autores

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

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

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

Editorial

Raquel Salcedo Gomes

José Valdeni de Lima

Encerramos 2019 apresentando sete artigos e dois relatos de experiências ao público leitor, além dos já tradicionais resumos das teses homologadas no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação nos meses finais do ano. Nesta edição, apresentamos como palavras-chave Materiais Educacionais Digitais, Docência em Ambientes Informatizados e Jogos Sérios.

O primeiro artigo, **Autoria digital de cybersênior: um estudo de caso sobre a construção de vídeos**, tem como autoras Bruna Kin Slodkowski, Leticia Rocha Machado, Jozelina Silva da Silva Mendes e Patricia Alejandra Behar. O texto apresenta resultados de uma investigação que objetivou investigar de que forma a construção de vídeos autorais pode contribuir para o envelhecimento ativo e o desenvolvimento da autonomia de idosos em um curso de inclusão digital. A partir de um estudo de caso de cunho qualitativo, foram realizadas observações participantes e aplicados questionários com 21 idosos com idade igual ou superior a 60 anos. Os dados apontaram que 99% dos participantes considerou satisfatória a construção dos materiais, ressaltando elementos necessários ao processo, como o planejamento. A análise dos dados apontou que a autoria digital pode auxiliar para o envelhecimento ativo e o desenvolvimento da autonomia através das produções de vídeos.

De autoria de Luciana de Lima e Robson Carlos Loureiro, o segundo artigo, intitulado **A compreensão de licenciandos sobre a utilização das tecnologias digitais na docência**, analisou a forma como licenciandos participantes da disciplina Tecnodocência, no segundo semestre de 2018, transformam a compreensão da utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) na docência ao desenvolver Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADEs). Diante do problema da fragmentação dos saberes na formação de licenciandos e da subutilização das TDICs em seu currículo formativo, os pesquisadores desenvolveram uma pesquisa qualitativa com base em estudo de caso. A metodologia foi dividida em três etapas: preparação de instrumentos e equipamentos; coleta de dados para verificação dos conhecimentos prévios dos licenciandos e investigação do desenvolvimento do roteiro dos MADEs. Foram constatados indícios de transformação em relação à centralização da ação docente e outros menos significativos em relação aos aspectos didático-metodológicos da utilização das tecnologias digitais na docência.

O terceiro artigo desta edição é assinado por Gabriela Pedrotti e Avani de Kemczinski. **Uma investigação das práticas interdisciplinares na educação a distância** apresenta um mapeamento sistemático da literatura sobre o estado da arte das práticas interdisciplinares (PI) na educação a distância em instituições de ensino superior. Foram selecionados 279 artigos no período de 2010 a 2018. O objetivo foi compreender como as práticas interdisciplinares estão sendo aplicadas e avaliadas e por quais ferramentas estão sendo amparadas na educação a distância. A partir dos 279 artigos selecionados, a análise dos trabalhos compreendeu 3 passos que resultaram respectivamente em 62, 11 e 8 artigos que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Observou-se que diversas PI estão sendo utilizadas com ênfase na aprendizagem baseada em problemas – PBL ou pautadas em estudos de caso mediados por diferentes tecnologias de informação e comunicação. Identificou-se também que essas práticas são disponibilizadas em plataformas de aprendizagem eletrônica e ancoradas em interfaces ativas e colaborativas.

O quarto artigo é intitulado **Descoberta de conhecimento para identificação de fatores que influenciam o desempenho discente**. Seus autores são Roberto Gonçalves Augusto Junior,

Guilherme Augusto Rosa Carminati, Andre Luis Alice Raabe e Raimundo Celeste Ghizoni Teive. Partindo do pressuposto de que a identificação de possíveis perfis de desempenho acadêmico nas primeiras fases do curso de graduação pode ser útil para tomadas de ações a fim de melhorar o desempenho e/ou prevenir uma evasão indesejada, os autores aplicaram vários algoritmos de mineração de dados em bases dos sistemas acadêmico e financeiro de alunos egressos dos cursos de Direito e Engenharia Civil, buscando identificar padrões de desempenho acadêmico e fatores associados. Os cursos foram selecionados por serem de diferentes áreas e por terem maior número de egressos na IES estudada. Os resultados obtidos apontaram para evidências interessantes sobre o impacto de alguns atributos no desempenho acadêmico, tais como: tipo de disciplina, tipo de ingresso, uso do AVA e biblioteca; além das notas e frequência nas primeiras fases.

Em seguida, Silvia Cota Machado e Ivo de Jesus Ramos assinam o artigo denominado **Mapeamento sobre a incorporação das TDIC no ensino médio nos últimos 8 anos**. Nele, são apresentados resultados de uma investigação que analisou a produção acadêmica sobre a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino médio, em especial na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), nos últimos 8 anos. A partir da busca no Portal de Periódicos da Coordenação para o Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) foram selecionados 13 artigos para análise. Os artigos foram categorizados e analisados conforme Bardin (2016). A análise possibilitou compreender: (1) as experiências de interação dos estudantes com as TDIC nas atividades escolares; (2) a incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores para mediar as atividades de ensino e; (3) análise dos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes. O resultados sinalizam que os professores reconhecem as potencialidades das TDIC, que sua incorporação tornou-se crescente a partir de 2015 e que, em sua maioria, está concentrada nos campos das ciências e matemática.

O sexto artigo da edição, **Desafios e estratégias no trabalho do professor-formador**, é de autoria de Alfons Heinrich Altmicks. Sua pesquisa busca investigar os desafios encontrados pelo professor-formador de disciplinas virtuais na consecução do seu trabalho de construir material didático para a Educação a Distância (EAD). Os resultados encontrados, ainda parciais, provêm de inferências sobre as competências que o professor-formador deve desenvolver para a melhor consecução do seu labor. O texto apresenta um esforço teórico que deverá subsidiar uma investigação mais ampla sobre o fenômeno da polidocência e suas implicações para a atividade docente na EAD. Trata-se de uma pesquisa de prospecção, fundamentada na literatura contemporânea disponível sobre o tema.

O sétimo artigo e último artigo desta edição tem por autores José Roberto Cruz e Silva e Fernando Barbosa Matos. Intitulado **Objeto de Aprendizagem para o ensino de HTML: perspectivas de Avaliação Formativa e Aprendizagem Colaborativa**, o texto traz uma análise da influência da utilização de um Objeto de Aprendizagem (OA) no processo de ensino e aprendizagem de HTML, sendo que o OA foi desenvolvido para apoiar processos de Avaliação Formativa e Aprendizagem Colaborativa. Para isso, possibilitou múltiplos feedbacks aos atores do processo, permitindo ao professor mediar a aprendizagem e, aos estudantes, trabalharem de forma colaborativa. O método de investigação adotado foi a pesquisa de campo com abordagem qualitativa. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes de uma turma de 1º ano de um curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio de um campus do Instituto Federal. Foi possível concluir que a abordagem pedagógica adotada possibilitou ganhos motivacionais, melhorias das relações sociais, divisão na responsabilidade de aprendizagem, comunicação mais eficiente, realização de ajustes no processo, atendimento mais rápido das dificuldades enfrentadas pelos estudantes e ganhos de desempenho na avaliação somativa de estudantes de baixo desempenho.

Nosso oitavo texto é um relato de experiência assinado por Mary da Rocha Biancamano. **O ambiente virtual como lócus da formação em Justiça Restaurativa: relato de uma experiência inovadora** registra a implementação da educação a distância (EAD) como modalidade no ensino-aprendizagem de uma das etapas da formação de facilitadores em Justiça Restaurativa e em Círculos de Construção de Paz. O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) utilizado, como lócus para essa formação de pessoas, foi a Plataforma NAVI/PJRS, da Escola Judicial do Tribunal de Justiça. A educação a distância, aplicada em ambiente virtual colaborativo e cooperativo Plataforma NAVI/PJRS, fundamentada na construção do conhecimento de forma dialógica e consensual; na responsabilidade por seu ser e fazer; na autonomia em ser sujeito de seu processo de aprendizagem, apresentou-se como um significativo instrumento de desenvolvimento de pessoas nessa área. Em que pese a formação completa ser mista (atividades

presenciais e a distância), verificou-se resultados de alta qualidade e profundidade no ambiente virtual para a formação de facilitadores (93% dos cursistas foram certificados), comprovando ser modelo possível de implementação pelas escolas judiciais.

O relato de experiência que encerra esta edição, **Desenvolvimento e aplicação de um jogo virtual no ensino de Química**, é assinado por Edemar Benedetti Filho, Caio Guilherme Pereira dos Santos, Alexandre Donizeti Martins Cavagis e Luzia Pires dos Santos. O texto descreve o desenvolvimento de um jogo virtual e sua aplicação em aulas de Química para alunos do Ensino Médio de uma escola pública estadual. O jogo foi desenvolvido juntamente com alunos de licenciatura em Química, durante a disciplina de estágio supervisionado, utilizando a plataforma Construct 2®, de acesso gratuito. Ao longo do jogo, questões de História da Química eram apresentadas, levando os alunos a refletir e interagir com os conteúdos de maneira lúdica e coletiva, propiciando uma aprendizagem mais significativa, assim como uma maior integração entre os alunos e também com o professor. Além disso, o desenvolvimento do jogo e sua aplicação em sala de aula tem sido importante para a formação inicial de estudantes de Licenciatura em Química, permitindo que futuros professores reflitam sobre o processo de ensino e aprendizagem e a incorporação de novas tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Por último, os leitores têm acesso aos **Resumos de Teses**, em que publicamos os resumos de todas as pesquisas de doutorado homologadas no Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação entre setembro e dezembro de 2019.

Boa leitura.

Autoria digital de cybersêniors: um estudo de caso sobre a construção de vídeos

Cybersêniors digital authorship: a case study on video construction

Bruna Kin Slodkowski

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Leticia Rocha Machado

Universidade Federal de Santa Catarina/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Jozelina Silva da Silva Mendes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Patricia Alejandra Behar

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Resumo: O artigo tem por objetivo investigar de que forma a construção de vídeos autorais contribuem para o envelhecimento ativo e o desenvolvimento da autonomia de cybersêniors em um curso de inclusão digital. O número de ferramentas digitais desenvolvidas para a produção de materiais digitais cresce anualmente. Assim, é importante cada vez mais instigar a autoria digital dos idosos para desenvolver a sua autoestima e autorrealização. A metodologia adotada foi qualitativa do tipo estudo de caso. A coleta de dados foi realizada a partir de questionários e observações participantes com 21 idosos com idade igual ou superior a 60 anos. Os dados apontaram que a maioria dos participantes (99%) considerou satisfatória a construção dos materiais, evidenciando alguns elementos necessários para este processo, como o planejamento. A análise dos dados apontou que a autoria digital pode auxiliar tanto no desenvolvimento da autonomia quanto no envelhecimento ativo através das produções de vídeos.

Palavras-chave: Conteúdo digital. Envelhecimento ativo. Idosos.

Abstract: The article aims to investigate the way in which the construction of videos contribute to active aging and the development of the autonomy of cybersêniors in a course of digital inclusion. The number of digital tools developed for the production of digital materials grows annually. Thus, it is increasingly important to instigate the digital authorship of the elderly to develop their self-esteem and self-realization. The methodology adopted was qualitative of the case study type. Data collection it was made from questionnaires and participant observations with 21 elderly individuals aged 60 years or older. The data indicated that the majority of the participants (99%) considered the construction of the materials satisfactory, evidencing some elements necessary for this process, such as planning. Data analysis pointed out that digital authorship can help both the development of autonomy and active aging through video productions.

Keywords: Digital content. Active aging. Sêniors.

SLODKOWSKI, Bruna Sin; MACHADO, Leticia Rocha et al. Autoria digital de cybersêniors: um estudo de caso sobre a construção de vídeos. Informática Na Educação: teoria e prática, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p.12-25, set./dez. 2019.

1 Introdução

O presente artigo objetiva investigar de que forma a construção de vídeos autorais contribui para o envelhecimento ativo e o desenvolvimento da autonomia de cybersêniors em um curso de inclusão digital. No Brasil, a expectativa de vida tem crescido nos últimos anos. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), no ano de 2060, 33,7% da população será constituída por idosos. Além disso, os idosos estão se interessando cada vez mais pelas tecnologias digitais, tais como o computador, o notebook e os smartphones (DOLL, CACHIONI e MACHADO, 2016). Assim, esse contexto aponta para novos desafios na educação de idosos em diferentes áreas, como a cultural, a econômica, a tecnológica e a educacional. Nesse sentido, percebe-se um movimento de procura por atividades que promovam o bem-estar e estejam relacionadas com a aprendizagem ao longo da vida. A partir disso, observa-se o crescente interesse do público sênior em aprender a utilizar as tecnologias para facilitar a comunicação e a interação social.

Para Kachar (2010), o aumento do uso das tecnologias foi possível em decorrência de dois aspectos: o barateamento do custo das mesmas e os programas de políticas públicas de inclusão digital, o que provocou um aumento do uso das tecnologias digitais (TD), principalmente pelo público idoso. A esse respeito, Candido (2015) aponta que os seniores têm se motivado a acompanhar cada vez mais a evolução das tecnologias digitais através da realização de cursos, procurando aprender sobre essas ferramentas e tornando-se, assim, cidadãos ativos de uma sociedade tecnológica. Portanto, neste contexto, um novo perfil de idosos surge, chamado, neste estudo, de cybersêniors. Com relação a este termo, Machado e Behar (2015, p.131) definem os cybersêniors como idosos que são "[...] ativos na internet e que utilizam, com facilidade, os serviços oferecidos online como busca de informações, comunicação com família e amigos, uso de redes sociais, pagamento de contas em bancos virtuais etc." Desta forma, é importante refletir sobre possíveis ações e metodologias para que a aprendizagem das tecnologias digitais ultrapasse o simples uso técnico, permitindo seu uso contextualizado às situações-problema do cotidiano.

Além disso, a busca por novas aprendizagens e conhecimentos pode contribuir também no processo de educação permanente, vista como um importante recurso na manutenção das capacidades físicas e cognitivas. De acordo com o Centro Internacional de Longevidade (ICL Brasil): "A aprendizagem é um recurso renovável que melhora a capacidade de se manter saudável e de adquirir e atualizar conhecimentos e habilidades para permanecer relevante e melhor assegurar a segurança pessoal. Quanto mais saudável e instruído se é em qualquer idade, maiores as chances de se participar plenamente na sociedade" (ICL BRASIL, p. 44, 2015).

Sendo assim, ao aprender sobre novos recursos os idosos interessados no tema podem ampliar sua visibilidade, tornando-os sujeitos ativos na sociedade (FERREIRA e GOULART, 2013). A produção de materiais digitais autorais por idosos pode auxiliar tanto na compreensão

do próprio processo de envelhecimento quanto no processo de aprendizagem ao longo da vida. Nessa perspectiva, ao utilizar TD para construir conteúdos digitais com idosos é possível contribuir para uma educação permanente e, com isso, oportunizar o desenvolvimento da qualidade de vida dos idosos. Com relação ao processo de autoria digital, observa-se que idosos têm potencial para produzir diversos tipos de materiais a respeito de temas de seu interesse, incluindo a construção de vídeos. Por isso, é relevante que existam espaços para exercitar a criação de conteúdos pelos mais velhos. Menezes (2013, p. 63) aponta que "o exercício da autoria em sala de aula também favorece a criatividade dos alunos, a autonomia, o pensamento crítico, e, como é realizada na ação, também promove a colaboração entre os pares".

Neste sentido, a presente pesquisa desenvolveu uma oficina em um curso de inclusão digital que propiciou, além da aprendizagem da ferramenta de criação de vídeo, a autoria digital pelos alunos idosos participantes. Assim, este artigo investigou as contribuições do processo de autoria digital de cybersêniores em um curso de inclusão digital. O referido curso foi realizado no primeiro semestre de 2017 na Unidade de Inclusão Digital de Idosos (UNIDI), situada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Nesta oficina, foram tratadas temáticas como criação de aplicativos e conteúdos digitais diversificados, utilização do smartphone e uso de ferramentas de comunicação. Portanto, com base nas observações realizadas no curso foi possível apontar as dificuldades no uso da ferramenta, bem como os benefícios do curso para os participantes.

Assim, o presente artigo é dividido em cinco seções. Na primeira, apresentou-se a introdução, com a contextualização do assunto e do cenário da pesquisa, bem como seus objetivos. A segunda é destinada a discutir a importância da educação permanente e o uso das tecnologias digitais com os idosos. Na terceira, são apresentados os conceitos de autor e de autoria digital. Na quarta, apresenta-se a metodologia da pesquisa, com suas etapas de desenvolvimento. Na penúltima seção, os resultados coletados são apresentados e discutidos e, por último, traz-se as considerações finais.

2 Educação permanente: o uso das tecnologias digitais como uma possibilidade para a velhice

As transformações que ocorrem na velhice estão atreladas a questões econômicas e sociais, como é o caso da aposentadoria, e podem interferir no desenvolvimento humano. Nesse processo, é possível perceber que alguns idosos perdem o vínculo e a interação com muitas pessoas. Além disso, o encerramento das atividades profissionais também contribui para a diminuição ou falta de projetos de vida, contribuindo para o isolamento social. Assim, a educação permanente é uma excelente possibilidade de reinserção das pessoas idosas na sociedade atual.

O termo educação permanente (*Life long education*) foi criado na Inglaterra, em 1919, por Lloyd George, em um relatório acerca da educação de adultos apresentado ao Ministério da Reconstrução da época. Essa modalidade de ensino originou-se como uma "educação

coextensiva” à vida, ou seja, referindo-se ao retorno da aprendizagem assentada em uma perspectiva de educação integral (OSORIO, 2005). Contudo, muitos outros termos acabaram se relacionando ao termo educação permanente, como é o caso de educação ao longo da vida, considerado sinônimo por algum tempo já que ambos contêm uma ideia de processo para todas as idades da vida. Para a Unesco (2010), a aprendizagem ao longo da vida ultrapassa o que já se pratica, ou seja, [...] ela deve abrir as possibilidades da educação a todos, com vários objetivos: oferecer uma segunda ou terceira oportunidade; dar resposta à sede de conhecimento, de beleza ou de superação de si mesmo; ou, ainda, aprimorar e ampliar as formações estritamente associadas às exigências da vida profissional, incluindo as formações práticas (UNESCO, 2010, p. 32).

Doll et al. (2015) ponderam que se deve atentar para a heterogeneidade do público, atrelado aos espaços que promovem o ensino e a aprendizagem no âmbito da vida cotidiana. A partir disso, os referidos autores (2015) elencam diversas atividades como, por exemplo: as trocas intergeracionais, as Universidades Abertas para a Terceira Idade, os grupos de convivência e os cursos de informática, entre outros.

Os idosos que participam de atividades de educação permanente, na sua maioria, se mantêm mais ativos e menos isolados, contribuindo com a construção de uma sociedade cada vez mais inclusiva (DOLL, CACHIONI & MACHADO, 2016). Portanto, a educação permanente pode ser uma possibilidade contínua no desenvolvimento da autonomia, principalmente, se considerar a autoria deste público nos materiais digitais. Nesse sentido, é relevante possibilitar estratégias que viabilizem a produção de conteúdos digitais de modo mais autônomo por idosos, pois acredita-se que a autonomia é um componente essencial para o bem-estar do sujeito. Além disso, o aprendizado das tecnologias digitais (TD), pode auxiliar os seniores a conviverem de forma autônoma numa sociedade tecnológica, fortalecendo os vínculos afetivos através do uso das ferramentas de comunicação (BEHAR e MACHADO, 2015).

Contudo, ainda que muitos idosos demonstrem interesse no uso das TD, alguns deles apresentam dificuldades, medo e insegurança ao utilizá-las. Cabe destacar que esses receios podem diminuir à medida em que aprendem a dominar tais recursos e, principalmente, quando conseguem constatar seu progresso no uso das mesmas (LOLLI e MAIO, 2015). Em vista disso, a autoria digital pode contribuir para a desconstrução desse cenário, auxiliando o idoso no desenvolvimento de suas habilidades, conforme será abordado a seguir.

3 O autor e a autoria digital

É possível perceber que a internet, bem como as ferramentas de autoria digital, oportuniza cada vez mais a criação de conteúdo de acordo com o interesse e necessidade do sujeito. Nesse sentido, cabe ressaltar que, na maioria das vezes, não é preciso dominar uma linguagem de programação ou conhecer conceitos básicos de design e layout como, por exemplo, a combinação de cores, visto que algumas dessas ferramentas de autoria digital disponibilizam modelos e ideias de layout e design, que são recomendadas ao usuário.

Com base neste panorama muitos questionamentos referentes à autoria digital surgem, como por exemplo: Como identificar o autor de um material na internet? Como referenciar um autor que publicou na web? O que é uma produção autoral digital? O que significa ser um autor no virtual? Quais atravessamentos perpassam o significado de ser um sujeito-autor na internet? O que significa ser autor na internet? O que é criação neste novo contexto?, etc.

Observa-se que o conceito de autoria vem sofrendo modificações ao longo dos anos, podendo ser dividido, em três momentos distintos, de acordo com Chartier (2012). O primeiro período se refere aos séculos XIV e XV, onde a produção de manuscritos dá início à noção de obra e autor. Já no segundo período, entre os séculos XVI e XVII, o conceito de autor se expande, reforçando a necessidade de se atribuir um nome a quem escreveu a obra discursiva. Contudo, tal reconhecimento estava ligado à necessidade de responsabilizar os sujeitos pela divulgação de suas ideias.

Atualmente, o conceito de autoria pode ser vinculado a qualquer tipo de produção, tanto oral, escrita, impressa, artística, digital etc. Esta modificação se deve principalmente à evolução da internet, que possibilitou o surgimento de um novo perfil: o autor digital, que está inserido em um contexto multimídia e hipertextual da internet. Além disso, as tecnologias também possibilitaram uma ampliação da liberdade de expressão de pensamento e a consequente necessidade de se expressar e se posicionar frente aos acontecimentos. Se antes a autoria era vista como um instrumento de identificação com vistas ao julgamento, na atualidade a autoria é vista como necessidade de ser visto e reconhecido pela sociedade. Por isso, a autoria assumiu o papel de reconhecimento e valorização. No entanto, com este novo panorama surge também a necessidade de discussões sobre o limite, ou não, da criação online, já que qualquer pessoa pode produzir e publicar surgindo, às vezes, erros e distorções de muitas informações, principalmente relacionadas a questões de saúde.

A evolução da internet permite um melhor entendimento dos desafios que estão relacionados com a autoria no digital. A Web 1.0, primeira geração, ficou conhecida como a internet do consumo de informações, já que os usuários não tinham nenhuma interatividade e tampouco possibilidade de produção/publicação de materiais ou obras (BAX, 2012). O autor, nesta internet, estava vinculado a poucos sujeitos detentores deste “poder”, ou seja, aqueles que já sabiam programar.

Já a Web 2.0, a partir de 2004, é considerada a internet da produção e do compartilhamento, pois permitiu que qualquer sujeito pudesse ser autor e exercer sua autoria no virtual (BAX, 2012). Esta nova forma de criação só foi possível a partir das ferramentas digitais que estão cada vez mais possibilitando que qualquer pessoa, com pouco ou muito conhecimento de informática, possa desenvolver e construir materiais e publicá-los com facilidade na internet. Tais conteúdos podem ser produzidos no formato de textos, músicas, vídeos, aplicativos, textos em comentários nas redes sociais, entre outros.

Além da facilidade para construção desses materiais, é possível observar um aumento de ferramentas online que priorizam o desenvolvimento da colaboração, ou seja, o compartilhamento de materiais que podem auxiliar outras pessoas, criando, assim, uma rede

social e coletiva. A cooperação é outro aspecto que está cada vez mais sendo desenvolvido, ou seja, a produção de materiais por mais de uma pessoa, de forma conjunta (BEHAR, 2013).

Cabe salientar que a reflexão apontada neste texto não está relacionada com a qualidade ou não destes materiais digitais publicados, mas aponta a necessidade de discutir o processo.

A autoria digital também traz à tona outras inquietações, como por exemplo a noção de criação e de inovação, pois o acesso facilitado à informação pode interferir negativamente no processo autoral. Isso permite questionamentos em torno da veracidade das obras que atualmente são produzidas.

Na literatura se encontra outros autores que discorrem sobre esse vínculo entre autoria e criação (FILATRO, 2015). Cabe ressaltar que os processos de autoria e de criação estão atrelados à elaboração de conteúdo, pois, de acordo com Filatro (2015, p. 280), "[...] falar em autoria de conteúdo é falar em criação". A esse respeito, Menezes (2013) afirma que o ser humano tem potencial para estar em constante ato de criação e se expressar de diferentes formas. Já Krokosz (2015) comenta que a autoria se efetiva na ação e se dá a partir da junção de três eixos fundamentais: a descoberta, a invenção e a criação. Dessa forma, percebe-se a necessidade de desenvolver atividades que estimulem a autoria digital e possibilitem a construção e reconstrução de significados, ao invés de propor a simples replicação da informação.

Neste contexto, a educação passou a incluir este conceito nas suas metodologias e práticas pedagógicas, já que se observou que, através da autoria digital, seria possível propiciar ao aluno uma ruptura paradigmática, na qual o aprendiz pudesse ser ator principal do processo de criação e inovação no virtual. Como salienta Guimarães (2011, p. 28), é importante "[...] situar-se como autor do seu pensar, deixando de ser objeto do outro para ser sujeito de seu próprio desejo. O desenvolvimento da autoria está, então, relacionado com a aquisição da liberdade" (GUIMARÃES, 2011, p.28).

Assim, entende-se que esta criação autoral pode auxiliar na autovalorização e autoestima dos alunos, principalmente com relação aos alunos idosos. Koch (2015, p.27) cita que "[...] as ferramentas de autoria possibilitam a professores e alunos que se tornem autores do tema que está sendo estudado, adequando os materiais produzidos às necessidades específicas. Além disso, conectam diferentes mídias ao associar imagem, som, texto, como formas de enriquecer o processo de aprendizagem e despertar a atenção sobre os objetos de trabalho". Nesse sentido, é necessário cada vez mais pensar sobre o uso das tecnologias digitais na educação que contemple estratégias pedagógicas focadas no autor e na autoria digital.

Menezes (2013, p.63) discorre sobre a relação da autoria com o processo de aprendizagem afirmando que: "[...] a autoria é um meio que auxilia na construção de uma aprendizagem mais significativa para os alunos, pois tem as experimentações como base de sua realização, por meio do exercício da criação, da dúvida, do erro, da execução, da reelaboração.

Nesse sentido, pensar no contexto da inclusão digital de idosos requer considerar estratégias pedagógicas baseadas na questão da autoria digital desse público, pois elas contribuem para sua inclusão (GRANDE, 2016). A produção de vídeos pode auxiliar para a

inserção ativa dos idosos numa sociedade tecnológica, já que permite que os mesmos se tornem protagonistas do processo. Koch (2015, p.27) cita que "[...] as ferramentas de autoria possibilitam a professores e alunos que se tornem autores do tema que está sendo estudado, adequando os materiais produzidos às necessidades específicas. Além disso, conectam diferentes mídias ao associar imagem, som e texto, como forma de enriquecer o processo de aprendizagem e despertar a atenção sobre os objetos de trabalho".

Assim, a produção autoral de vídeo pode trazer muitos benefícios para o público idoso. Neste sentido, a presente pesquisa tem como objetivo investigar este processo, conforme será abordado a seguir.

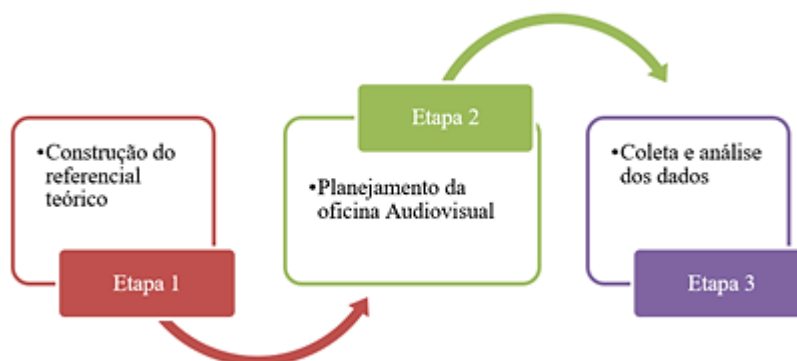
4 Material e métodos

Para responder ao objetivo desta investigação, utilizou-se uma metodologia qualitativa, do tipo estudo de caso. Participaram da pesquisa 21 idosos, que são alunos de uma das oficinas do curso Viv@ead, ofertado pela UNIDI. A oficina utilizada para a coleta de dados faz parte do curso de inclusão digital e de uma dissertação de mestrado, o qual foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da instituição. Esta oficina teve duração de seis meses, onde foram abordadas diferentes temáticas, incluindo a produção de vídeos autorais, através do aplicativo VivaVídeo. Os vídeos produzidos foram apresentados em uma exposição na Universidade e também divulgados na página <http://vivaead.weebly.com/>.

Para a coleta de dados, foram utilizados questionários online aplicados na última oficina; observação participante e produções realizadas pelos idosos no ambiente virtual de aprendizagem usado como ferramenta de apoio às aulas. Com relação ao questionário, ele caracteriza-se como misto, contendo oito questões abertas: 1) Qual a sua idade?; 3) Você planejou o seu vídeo antes de construí-lo? Em caso positivo, liste quais foram as etapas que você utilizou. Em caso negativo, justifique porque não realizou um planejamento; 4) De onde você coletou ou quem produziu os materiais para a construção do vídeo (imagens, música, som)? Comente brevemente quais foram os cuidados que você teve nesse processo; 5) Em sua opinião, você conseguiu produzir o vídeo conforme imaginado? Por quê?; 6) Quais foram as maiores dificuldades ao utilizar a ferramenta VivaVideo?; 7) Você pretende construir outros vídeos futuramente? Relate as motivações; 8) Relate de forma geral como foi a experiência de produzir um vídeo autoral; e uma fechada: 2) Qual o seu gênero?), além disso, os dados foram transcritos conforme os participantes redigiram.

Quanto à observação participante, ela ocorreu durante as aulas do curso. A metodologia de pesquisa foi realizada em três etapas, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Etapas da Metodologia



Fonte: As autoras (2019).

A etapa 1 contemplou a construção do referencial teórico. Nesta etapa, foram definidos os conceitos utilizados para o embasamento do estudo e construção da categoria de análise. Já na etapa 2 foi realizado planejamento da oficina Audiovisual e na etapa 3 foi realizada a coleta e análise dos dados, a partir de um questionário online com perguntas abertas e fechadas no final do curso, além de observações realizadas pelas professoras no decorrer do processo e postagens realizadas no WhatsApp e no Facebook.

Para analisar os dados qualitativos, foram utilizadas as etapas propostas por Moraes (1999), sendo criadas as categorias "Planejamento"; "Materiais Digitais para o Desenvolvimento do Vídeo"; "Autoria de vídeos"; "Dificuldades no uso da Ferramenta de Autoria" e "Produções e autorias futuras", para a orientar a análise de dados. Além disso, a fim de preservar a identidade dos participantes do estudo, foi utilizada a sigla "I", seguida de um numeral para se referir a cada participante do curso. Assim, com base na metodologia, a seguir é apresentada a análise e discussão dos dados.

5 Resultados

Os dados coletados no decorrer da investigação permitiram um maior entendimento sobre como ocorre o processo de autoria pelo público idoso, bem como analisar as possíveis contribuições para o processo de envelhecimento dos cybersêniores. Assim, a média de idade dos participantes é de 72 anos, sendo 88% do gênero feminino. Além disso, todos já possuíam conhecimento sobre o uso do computador e do smartphone, uma vez que participam de cursos de inclusão digital desde 2014. A seguir, são apresentados os dados coletados elencados em cinco categorias de análise.

5.1 Categoria: Planejamento

Ao serem questionados sobre esta categoria, todos os idosos (21) responderam que realizaram um planejamento para o desenvolvimento dos vídeos. No entanto, ao analisar os

dados obtidos, percebe-se que os mesmos utilizaram estratégias diferentes para esta etapa, as quais serão comentadas a seguir.

- Pesquisa e seleção de materiais: Dez participantes iniciaram o projeto optando por fazer primeiro uma seleção de materiais (fotos e músicas) necessários para a construção do vídeo.
- Revisão dos tutoriais antes de dar início ao projeto: Dois alunos procuraram ler e assistir os tutoriais disponibilizados pelas professoras do curso, para conhecer melhor a ferramenta e suas potencialidades, antes de iniciar seu vídeo.
- Planejamento e escrita de roteiro: Quatro idosos escreveram um roteiro do conteúdo que desejavam utilizar no vídeo para utilizar como guia de sua produção.
- Pesquisa na internet: Apenas um idoso efetuou pesquisas na internet sobre qualidade de vida, a fim de coletar ideias antes de fazer o roteiro.

É possível analisar estes processos a partir dos depoimentos de alguns idosos: “comecei a planejar meu vídeo, selecionando fotos e música, redigi rascunho do texto que iria gravar” (I1); “Sim eu fiz o planejamento do vídeo. Escolhi as fotos e salvei no celular. Entrei no aplicativo VivaVídeo e escolhi as fotos na sequência que eu queria. E comecei a trabalhar o texto. Colocar efeitos, adesivos, música, colocar a minha voz e etc” (I3).

Dois idosos destacaram que, inicialmente, escolheram e organizaram as fotos. Um participante ressaltou que tirou fotos digitais de fotos impressas, utilizando seu smartphone. Outra estratégia adotada por um idoso foi gravar um vídeo na sacada de sua casa, pois acredita que uma paisagem poderia contribuir para a representação do que seria qualidade de vida. O depoimento de um idoso aponta para a estratégia utilizada: “Eu pensei que uma paisagem poderia gerar qualidade de vida por isso o vídeo é da sacada do meu apartamento” (I18). Assim, observa-se que os idosos realizaram diferentes procedimentos que viabilizaram uma organização prévia para o desenvolvimento dos seus materiais e como essa estruturação facilitou a construção dos vídeos. Já o participante que mencionou ter feito uma pesquisa sobre a temática qualidade de vida na internet antes de construir o roteiro, comentou: “Planejei sim. As etapas foram as seguintes: O que é qualidade de vida para mim? Fiz uma pesquisa sobre qualidade de vida. Foi onde eu aproveitei uma festa de aniversário de 100 anos de uma colega de coral, fiz entrevista com ela e pedi para uma colega ir gravando a entrevista. Depois gravei a nossa turma participando do almoço e homenagem, parabéns, canto e declamação etc. Daí também resolvi gravar nossas atividades de dança numa aula de ensaios, pensei em juntar estas duas atividades” (I17). Com base nos comentários desses entrevistados, é possível constatar que os mesmos consideraram importante a organização de uma estrutura de perguntas para otimizar o tempo, além da pesquisa previa, que possibilitou enriquecer ainda mais o vídeo que seria produzido.

Referente à seleção de materiais para a produção dos vídeos, alguns idosos comentaram as seguintes falas: “comecei a planejar meu vídeo, selecionando fotos e música, redigi rascunho do texto que iria gravar” (I16); “1º gravei diversos vídeos e salvei” (I14); “comecei a planejar meu vídeo, selecionando fotos e música, redigi rascunho do texto que iria gravar” (I1),

evidenciando novamente uma preocupação na organização e seleção de materiais que pudessem compor o vídeo que seria produzido.

Assim, a partir dos dados analisados, pode-se observar que cada idoso utilizou determinada estratégia para a coleta dos materiais, adotando planejamentos diferenciados. No entanto, a maioria pesquisou e selecionou os materiais com antecedência, denotando um planejamento prévio que não somente contribuiu para a construção do vídeo, mas também para desenvolver o processo de autoria dos participantes.

5.2 Categoria: Materiais Digitais para o Desenvolvimento do Vídeo

Em relação a esta categoria, 17 idosos apontaram que produziram os materiais dos seus vídeos e 4 utilizaram materiais prontos ou coletados de outros autores (amigos). Esses dados indicam que eles tiveram interesse em produzir os conteúdos e que se sentiram autores digitais, conforme demonstram os trechos a seguir: “Eu mesmo, alguns foram gravados no Centro Olímpico Municipal” (I1); “Fotos com meus chapéus na parede de casa, música de cd, pretendia fazer vídeo contando a história de cada chapéu e relacionar com minha qualidade de vida” (I2); “Eu fui participar do treino e fiz o vídeo diz colegas de jogo” (I3).

No entanto, 4 idosos não utilizaram materiais digitais produzidos por si mesmos, o que pode indicar que se sentiram inseguros quanto à sua produção, pois coletaram imagens prontas disponibilizadas pela própria ferramenta VivaVídeo. A esse respeito, um dos idosos apontou que tinha utilizado “Fotos imagens tiradas de viagens de colegas. Qto ao som fui escolhendo as que eu me identifiquei” (I5).

Assim, observou-se que a maioria dos idosos demonstrou interesse em produzir materiais digitais, pois elaboraram seus vídeos de modo autoral, além de vincular o conteúdo a suas atividades, elementos de sua residência e objetos pessoais com grandes significados. Com relação aos idosos que podem ter se sentido inseguros nessa produção, é interessante observar que os mesmos não deixaram de realizar a atividade, buscando estratégias para coleta de imagens, o que pode denotar apenas uma dificuldade inicial frente ao desafio de produzir um vídeo.

5.3 Categoria: Autoria de Vídeo

Os dados analisados nesta categoria apontaram que 11 idosos conseguiram produzir os vídeos conforme desejado e 8 não os construíram da maneira como gostariam, apesar de também terem conseguido finalizar o vídeo. No total, apenas 2 participantes não elaboraram/finalizaram o vídeo, dentre eles apenas um idoso explicou que não conseguiu finalizá-lo, pois não acompanhou as aulas e explicações desde o início e em sua percepção isso acabou dificultando.

Desse modo, observou-se que o processo de produção autoral de vídeos ocorreu com 19 idosos participantes do curso e que apenas 2 não conseguiram efetuar a produção desse material. Notou-se que, a partir dos dados coletados, grande parte da turma se sentiu motivada ao produzir materiais audiovisuais de forma autoral. Os participantes demonstraram

interesse em desafiar-se a explorar os recursos da ferramenta, assim como utilizar materiais de seus acervos. Em relação aos idosos que construíram seus vídeos, alguns depoimentos apontam para a preocupação sobre o desenvolvimento da autoria do material: "Sim. Ficou completo com música e consegui gravar a minha voz" (I1); "Sim porque antes de fazê-lo juntei todas ferramentas para utilizar e memorizar o conteúdo que ia explicar. Porque se não fizesse uma preparação não saberia como criar um vídeo" (I2).

Em relação aos idosos que produziram os vídeos, mas que julgaram que os mesmos não ficaram da maneira como esperavam, é possível perceber, a partir dos dados coletados, que a facilidade em utilizar recursos já existentes na ferramenta como, por exemplo, a inclusão de adesivos e textos prontos, aliado à insegurança na produção de novos conteúdos, pode ter prejudicado o processo de desenvolvimento da autoria desses participantes.

Outro fator que contribuiu para esta dificuldade foi a falta de conhecimento de alguns acerca da ferramenta. O tempo também foi outro empecilho, conforme o depoimento de alguns idosos: "Os vídeos postados sim. Mas ainda não consegui fazer um com todos os recursos, por falta de tempo e de mais segurança e conhecimento da ferramenta" (I3); "Quase, porque não consegui usar imagens da internet e o som não consegui aumentar o volume" (I4).

Os cybersêniores que não conseguiram fazer o vídeo apontaram a falta de entendimentos sobre a atividade e de tempo, conforme destacado nos depoimentos: "Não consegui produzir o vídeo, não compreendi como fazer, tive bastante dificuldade talvez por não ter acompanhado as primeiras explicações sobre a tarefa na sala de aula" (I7); "Não consegui produzir o vídeo" (I8).

Desse modo, percebeu-se que, grande parte dos participantes ficou motivada com a proposta de construir materiais audiovisuais de maneira autoral e finalizaram a atividade conforme suas expectativas. Além disso, é relevante analisar o apontamento de alguns cybersêniores referente ao resultado, quando os mesmos afirmaram que não ficou como gostariam. Este dado demonstra que os idosos avaliaram a sua produção de forma crítica, apontando para o fato de que talvez tenham interesse em explorar mais recursos que a ferramenta disponibiliza na produção de novos vídeos e, portanto, na autoria digital. Ademais, outros fatores como a dificuldade na usabilidade da ferramenta, a ausência nas aulas e a questão do tempo da atividade, também foram mencionados como impasses para a produção do material.

5.4 Categoria: Dificuldade no uso da Ferramenta de Autoria

Essa categoria foi criada e entende-se que é importante investigar as dificuldades que os cybersêniores sentiram ao utilizar a ferramenta. Assim, constatou-se que apenas 3 idosos relataram que sentiram dificuldades, principalmente, com relação à:

- instalar o aplicativo devido à pouca memória no smartphone;
- inserir a voz e modulação com a trilha sonora no aplicativo VivaVídeo;
- escrever o texto dentro do vídeo;

- editar os cortes em imagens e juntar vídeos e, por fim;
- ajustar o tempo de duração da imagem e dos textos.

Estas evidências são apresentadas nos depoimentos de alguns cybersêniores: "A dificuldade foi gravar a minha voz. Quase não se ouvia. Depois de muito tentar descobri que tinha como diminuir o volume da música para poder ouvir a minha voz" (I1); "Foi a edição. Como tirar as partes que eu não queria" (I2).

Cabe ressaltar que o aplicativo VivaVideo foi escolhido por ser considerado o mais fácil dentro das opções existentes e, sobretudo, por ser gratuito para dispositivos móveis (smartphones e tablets). Além disso, esses idosos usam mais esse aparelho do que o computador devido a sua mobilidade.

Com base nas análises, foi possível identificar que, apesar das dificuldades em manusear as ferramentas apontadas pelos alunos, isso não os desmotivou, pelo contrário, despertou maior interesse para utilizar ainda mais o aplicativo.

5.5 Categoria: Produções e autorias futuras

Observou-se que 17 alunos demonstraram engajamento ao produzir outros vídeos e apenas 4 relataram que não tinham interesse ou ainda não sabem. A partir dos dados verificou-se que os participantes quiseram produzir novos vídeos para melhorar a qualidade dos mesmos. Alguns idosos também apontaram o desejo de aprender a utilizar outros recursos da ferramenta de edição para falar sobre outros temas (netos, homenagear pessoas e divulgar algo importante).

Esse aspecto é evidenciado na fala de alguns idosos: "Sim, quero aprender usando todas ferramentas certas para ficar um vídeo de boa qualidade e que possa mostrar para meus amigos" (I1); "Sim. Juntar recordações da minha vida para guardar para posteridade, homenagear alguém querido, divulgar algo importante" (I2).

Com relação aos quatro cybersêniores que não pretendem fazer novos vídeos, ou que não sabem, afirmando que talvez fariam, eles relataram que: "Não tenho interesse em construir outros vídeos. Não me senti motivada para esta tarefa, ã me empolguei com o assunto" (I3); "Depende da necessidade" (I4); "Acho que não" (I5).

A partir da análise dos dados coletados nesta investigação, pode-se observar que os idosos gostaram de utilizar uma ferramenta para a produção de vídeos. A esse respeito, cabe ressaltar que os participantes destacaram que foi significativo construir um material audiovisual no qual pudessem refletir sobre questões relacionadas ao seu próprio processo de envelhecer. Além disso, no decorrer das aulas também se observou que cada participante adotou uma estratégia para planejar e desenvolver o vídeo, de acordo com suas limitações, tempo e preferências.

É possível perceber que é importante oportunizar espaços para a autoria digital de idosos, visto que os participantes da pesquisa apontaram que se sentiram motivados e valorizados a partir das criações resultantes deste processo. Assim, entende-se que os idosos têm muito potencial para desenvolver a autoria digital. A realização de atividades envolvendo o uso desses recursos com esse público permite que os mesmos possam reconhecer que são capazes

de criar e recriar através das tecnologias digitais, desenvolvendo autossatisfação no uso destas ferramentas.

6 Considerações finais

O presente artigo atentou para as contribuições do processo de construção de vídeos por cybersêniores, de modo autoral, no meio digital. Desse modo, se observou que esse processo pode contribuir tanto para o desenvolvimento da autonomia, uma vez que participantes tiveram que selecionar os recursos e conteúdos que seriam utilizados na produção do vídeo. Também se observou uma possibilidade de promoção do envelhecimento ativo, já que os idosos tiveram que participar ativamente de todas as etapas de construção desse material, oportunizando dessa forma o desenvolvimento de seu potencial. Além disso, os participantes também relataram que é necessário ter confiança para produzir esses materiais, evidenciando que eles reconhecem a necessidade do desenvolvimento da autonomia.

Nessa perspectiva, entende-se que a confiança, aliada à motivação para aprender pode contribuir para a superação das dificuldades que eles podem vir a enfrentar, bem auxiliar na efetivação da aprendizagem, que no caso deste estudo, é a produção de vídeos através do VivaVídeo.

Acredita-se que a proposta de desenvolvimento da autoria auxiliou os idosos a perceberem o potencial da utilização dessas ferramentas de autoria, contribuindo para que se sintam cada vez mais incluídos digitalmente na sociedade.

Referências Bibliográficas

- BAX, M. P. A evolução da Web rumo à Web semântica. *Revista de Ciências e Tecnologias de Informação e Comunicação*, n.19, p.70-96, 2012.
- BEHAR, P. A. *Competências na EAD*. Porto Alegre: Penso, 2013.
- CANDIDO, H. T. N. *O uso de dispositivos móveis pelos idosos: um estudo de caso*. 2015. 40 p. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Mídias na Educação: Ciclo Avançado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CHARTIER, R. *O que é um Autor? Revisão de uma genealogia*. São Carlos: EdUFSCar, 2012.
- DOLL, J.; RAMOS, A. C.; BUAES, C. S. Educação e Envelhecimento. In: *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v.40, n.1, p. 9-15, 9-15, jan./mar. 2015.
- FERREIRA, A. J.; GOULART, D. Convivendo em um mundo tecnológico. In: TERRA, N. L.; BÓS, A. J. G.; CASTILHOS, N. (Org.). *Temas sobre envelhecimento ativo*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013. 599 p.
- FILATRO, A. *Produção de conteúdos educacionais*. São Paulo: Saraiva, 2015.
- GRANDE, T. P. F.; *InstrUMEDS: um instrumento para materiais educacionais digitais em dispositivos móveis para idosos*. 2016. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- GUIMARÃES, V. P. *A formação do sujeito autor: o lúdico como estratégia pedagógica potencializadora da autoria de pensamento*. Brasília, DF. Universidade de Brasília/Faculdade de Educação (Trabalho Final de Curso), 2011. Disponível em:

<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/2386/1/2011_VirginiaPerpetuoGuimaraes.pdf> Acesso em 22 de jan. 2018.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Síntese de Indicadores Sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira*. Estudos e Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica. Rio de Janeiro. Nº35, 2015.

ICL. Centro Internacional de Longevidade Brasil. *Envelhecimento ativo: um marco político em resposta à revolução da longevidade*. Rio de Janeiro: ICL. 2015.

KACHAR, V. Envelhecimento e perspectivas de inclusão digital. *Revista Kairós Gerontologia*, 2010, p.131-147.

KOCH, I. L. C. *Autoria de material digital: possibilidades de protagonismo na ação docente*. Trabalho de conclusão de especialização.

KROKOSZCZ, M. *Outras palavras para autoria e plágio*. São Paulo: Atlas, 2015.

LOLLI, M. C. G.; MAIO, E. R. Uso da tecnologia por idosos: perfil, motivações, interesses e dificuldades. *Revista Educação, Cultura e sociedade*. Sinop/MT/Brasil, v. 5, n. 2, p. 211-223, jul./dez. 2015.

MACHADO, L.R.; CACHIONI, M. O idoso e as novas tecnologias. In: FREITAS, E. V. [et al.] (Org.). *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 1604-1611, 2016.

MACHADO, L. R.; BEHAR, P. A. Educação a Distância e Cybersênior: um foco nas estratégias pedagógicas. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 40, n. 1, p. 129-148, jan./mar. 2015.

MENEZES, M. E. de L. *Tecnologias e mídias digitais no processo educativo e a autoria de alunos: limites, contribuições e possibilidades*. 2013. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

OSORIO. A. R. *Educação Permanente e Educação de Adultos*. 1 Ed. Editora: Instituto Piaget, 2005, 372 p.

UNESCO. *Educação: um tesouro a descobrir*. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Brasília, julho de 2010. Disponível em:
<<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>>. Acesso em 21 de mar. 2018.

Recebido em setembro de 2018.

Aprovado para publicação em outubro de 2019.

Letícia Machado

Programa de Pós-graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação - Universidade Federal de Santa Catarina. Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: leticiarmachado@gmail.com.

Patricia Alejandra Behar

Professora titular da Faculdade de Educação. Programas de Pós-graduação em Educação e informática na Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: pbehar@terra.com.br.

Bruna Kin Slodkowski

Licenciatura em Pedagogia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação. E-mail: brunakinnuted@gmail.com.

Jozelina Silva da Silva Mendes

Doutoranda em Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Núcleo de Tecnologia Digital Aplicada à Educação. E-mail: jozelinasilvadasilva@gmail.com.

A compreensão de licenciandos sobre a utilização das tecnologias digitais na docência: um estudo de caso

The undergraduates understanding on the use of digital technologies in teaching: a case study

Luciana de Lima

Universidade Federal do Ceará

Robson Carlos Loureiro

Universidade Federal do Ceará

Resumo: O objetivo da pesquisa é analisar a forma como os licenciandos participantes da disciplina Tecnodocência, no segundo semestre de 2018, transformam a compreensão da utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na docência ao desenvolver Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADE). Diante do problema da fragmentação dos saberes na formação de licenciandos e da subutilização das TDIC em seu currículo formativo, desenvolve-se uma pesquisa qualitativa com base em Estudo de Caso. Apresenta como unidade de análise três grupos interdisciplinares de cursos de Licenciatura participantes da disciplina ofertada por Instituição Pública de Ensino Superior (IPES). Subdivide-se em três etapas: preparação de instrumentos e equipamentos; coleta de dados para verificação dos conhecimentos prévios dos licenciandos e investigação do desenvolvimento do roteiro dos MADE. Constataram-se indícios de transformação em relação à centralização da ação docente e aos aspectos didático-metodológicos da utilização das tecnologias digitais na docência.

Palavras-chave: Licenciatura. Tecnologia Digital. Docência. Autoral.

Abstract: The goal of the research is to analyze how the undergraduates participating in the Technoteaching discipline in the second semester of 2018 transform their understanding of the use Information and Communication Digital Technologies (ICDT) use in teaching when developing Educational Digital Authorial Materials (EDAM). Faced with the problem of the knowledge fragmentation in the undergraduates' training and the IDCT underutilization in their training curriculum, a qualitative research is developed based on Case Study. It presents as unit of analysis three interdisciplinary groups of undergraduate courses participating in the discipline offered by Public Institution of Higher Education (PIHE). It is subdivided into three stages: instrument and equipment preparation; data collection to verify the undergraduates' previous knowledge and investigation of the EDAM script development. There were indications of transformation in relation to the teaching activities centralization and to the didactic-methodological aspects of the digital technologies used in teaching.

Keywords: Graduation. Digital Technology. Teaching. Authorial.

LIMA, Luciana de; LOUREIRO, Robson Carlos. A compreensão de licenciandos sobre a utilização das tecnologias digitais na docência: um estudo de caso. *Informática Na Educação: teoria e prática*, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p.26-41, set./dez. 2019.

1 Introdução

Na contemporaneidade, a formação de professores ainda tem apresentado características de fragmentação dos saberes. Segundo Gatti (2010), as formações de licenciandos no Brasil apresentam grande quantidade e variedade de disciplinas, porém, sem a presença de um eixo formativo claro voltado para a docência. A pulverização nessa formação indica que a preparação para o exercício do magistério na educação básica sofre de uma relevante fragilidade.

A autora destaca que nos ementários dos cursos de Licenciatura analisados existem uma falta de articulação entre as disciplinas específicas de conteúdos de áreas disciplinares e as disciplinas pedagógicas que trabalham conteúdos para a docência. Os saberes relacionados ao uso das tecnologias no ensino estão praticamente ausentes, e, portanto, também não se articulam aos demais saberes envolvidos no processo formativo do licenciando.

Quando se trata de formação de professores a distância, Almeida e Valente (2011) destacam que a abordagem mais usual se pauta na transmissão de conteúdos utilizando-se de mídias tradicionais de comunicação: material impresso, programas radiofônicos, materiais audiovisuais transmitidos por televisão, apresentam, portanto, uma abordagem instrucionista. Nesta abordagem, segundo os autores, os conteúdos são apresentados em módulos organizados, com sequência de exercícios pré-determinados atendendo a objetivos comportamentais. Assim, a instrução programada e o reforço exercem influência não só em aulas na modalidade a distância, como também na modalidade presencial diante do uso das TDIC.

Ainda conforme Almeida e Valente (2011), a preparação de professores para desempenhar novas funções diante da inserção das TDIC na escola não tem sido tarefa fácil. Existem três problemas a serem elencados: as tecnologias são utilizadas de modo isolado como se fosse possível a solução de problemas de aprendizagem de forma individualizada; os professores e profissionais que trabalham com essas tecnologias não desenvolvem um trabalho integrado, vivem e atuam em situações e contextos diferentes; as tecnologias não estão incorporadas à prática de sala de aula dos professores, acontecem como apêndice do que é realizado na prática pedagógica, não inserindo nem aluno, nem professor em um contexto de protagonismo e produção de conhecimento a partir do uso deliberado das TDIC.

Salomón (2012) corrobora essa premissa afirmando que existe uma certa domesticação da tecnologia quando se trata de ensino que retira dela sua verdadeira possibilidade transformadora. O que se faz atualmente é mais do mesmo comparado ao que se realizava em anos anteriores em termos de ensino, porém, de forma mais rápida e mais agradável. Os problemas do ensino não se resolvem somente com novas tecnologias. Requerem, por sua vez, estratégias com propósitos definidos e que possibilitem ir além de propostas simplesmente memorísticas, centradas em terminologias e pouco conectadas aos fenômenos.

Destaca Coll (2009) que a simples inserção da tecnologia digital no âmbito educacional não proporciona inovações e transformações esperadas para os processos de ensino, aprendizagem e avaliação. As ações didáticas e metodológicas dos professores são as mesmas, utilizando ou não tecnologias digitais nesse processo. Sendo assim, a formação dos professores, seja inicial ou continuada, tem contribuído pouco para que o docente perceba quais modificações pode concretizar em suas aulas para ampliar o escopo e transformar sua ação docente.

Lima (2014) constata que a articulação entre disciplinas, relações entre docentes de diferentes áreas do conhecimento e variadas estratégias de trabalho podem promover mudanças no pensamento dos licenciandos sobre docência quando trabalham com as tecnologias digitais. Porém, é importante que esse trabalho, nos cursos de Licenciatura, seja contínuo e não específico de uma disciplina voltada para essa finalidade.

Atualmente, não é isso que se percebe nas matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura brasileiros. De acordo com Teles *et al.* (2018) são poucas as disciplinas que revelam uma conexão entre docência e tecnologias digitais. Em média, os cursos de Licenciatura ofertam entre duas ou três disciplinas por semestre. Essas disciplinas, por sua vez, são, em geral, optativas ofertadas nos últimos semestres da formação dos licenciandos.

Diante de uma sociedade contemporânea cada vez mais conectada à internet, com informações atualizadas a todo momento, não se pode prescindir de uma formação que contemple a mínima discussão sobre a inserção das tecnologias digitais no âmbito da docência. Pensar criticamente o uso das TDIC, sua influência no processo de ensino e de aprendizagem se torna uma tarefa imprescindível. Em diferentes contextos de pesquisa, justifica-se a importância da investigação do uso das TDIC no âmbito da docência, sobretudo na formação inicial de professores. Ramos e Struchiner (2009) salientam que a utilização de materiais educacionais informatizados aproxima os conteúdos à realidade dos alunos com incentivo às estratégias de resolução de problemas.

Segundo Papert (2008), no contexto da utilização e da produção da tecnologia digital, o professor também se torna um aprendiz, construindo com seus alunos uma relação de parceria e mediação diante das interações estabelecidas entre os diferentes conhecimentos. O autor cria um novo conceito e defende a necessidade de se instaurar o construcionismo para que haja maior aprendizagem a partir de um mínimo de ensino. O importante é fazer com que os alunos descubram e construam conhecimentos com bons equipamentos. Por isso, as tecnologias digitais são importantes aliadas nesse processo, desde que utilizadas para a descoberta diante dos desafios sistematizados e preparados pelo professor.

Defende-se, portanto, que as disciplinas formativas dos cursos de Licenciatura possam trabalhar com Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADE) definido como "todo e qualquer material educacional desenvolvido por um aprendiz utilizando um equipamento digital conectado ou não à internet com criação, planejamento, execução, reflexão e avaliação desenvolvidos pelo próprio aprendiz individualmente ou em grupo como processo ou produto de ensino, aprendizagem e avaliação." (LIMA; LOUREIRO, 2016, p. 2).

Teles, Lima e Loureiro (2018) ao pesquisarem sobre como licenciandos compreendem a docência a partir do acesso à perspectiva construcionista, constataram que os sujeitos

apresentam dificuldades em compreendê-la sem a centralização na ação docente. Com o desenvolvimento de MADE, no entanto, demonstraram algumas transformações relevantes sobre o conceito, sobretudo quando colocam o discente como centro do processo de ensino, aprendizagem e avaliação por meio da mobilização para a criação de conhecimentos. Com o desenvolvimento de aulas pautadas na produção artística dos alunos e na produção de paródias, os licenciandos conseguiram contribuir com inovações didático-metodológicas a partir do uso das TDIC. Dessa forma, justifica-se não só a importância da investigação sobre o uso das TDIC na docência, mas também sua influência no processo formativo inicial de professores.

Diante dessas prerrogativas, pergunta-se: Como licenciandos que trabalham em contexto construcionista transformam a compreensão que apresentam sobre o uso de tecnologias digitais na docência após o desenvolvimento de MADE?

A disciplina Tecnodocência ofertada semestralmente como optativa para catorze (14) cursos de Licenciatura de Instituição Pública de Ensino Superior (IPES) trabalha com o conceito de MADE e proporciona em sua proposta pedagógica o desenvolvimento do protagonismo dos licenciandos e alunos de outras áreas de conhecimento, como o curso de Sistema e Mídias Digitais, que se interessam por docência. A disciplina apresenta como objetivo integrar os conhecimentos de docência e de TDIC a partir de abordagem epistemológica interdisciplinar com a formação de grupos heterogêneos, de áreas diferentes de conhecimento a fim de um objetivo comum, o desenvolvimento de MADE e de planos de aula a serem, ambos, trabalhados com alunos de escola pública.

O objetivo deste trabalho é, portanto, analisar a forma como os licenciandos participantes da disciplina Tecnodocência no segundo semestre de 2018 transformam a compreensão da utilização das TDIC na docência ao desenvolver MADE.

2 Referencial Teórico

Para Papert (2008), o construcionismo é uma filosofia capaz de negar verdades instituídas do ponto de vista educacional pautadas no fato de a aprendizagem ocorrer a partir de um aperfeiçoamento da instrução, ou seja, a aprendizagem melhora a partir de um ensino melhor. No caso do construcionismo, o objetivo é produzir uma maior aprendizagem a partir de um mínimo de ensino. O autor defende a ideia de que o aprendiz desempenha melhor resultado quando descobre por si mesmo o conhecimento específico de que precisa com o apoio moral, psicológico, material e intelectual da educação formal e com a utilização de bons instrumentos como o caso dos computadores. Na contemporaneidade, é possível incluir os *smartphones*, os *tablets*, os *notebooks*, entre outros.

Segundo Lessa Filho *et al.* (2015), o construcionismo se baseia na necessidade de construção do conhecimento a partir do uso do computador para a criação de material concreto sobre o que se está estudando. O caráter lúdico inserido no contexto de aprendizagem é um fator que favorece a participação e o interesse dos alunos, possibilitando a construção do conhecimento a partir da relação entre o concreto e o abstrato pelos alunos, mediante um processo de reflexão sobre os conceitos envolvidos, testando suas ideias, hipóteses e teorias.

A proposta construcionista, segundo Sherer (2018) está pautada na transformação do computador em uma máquina a ser ensinada, onde os alunos podem ser autores, construtores de conhecimento em detrimento ao fato de serem consumidores de informações. Cabe ao professor o uso de computadores para resolução de problemas, mobilizando o aluno a construir conhecimentos utilizando uma linguagem digital a partir de suas ações em relação às solicitações realizadas diretamente ao computador. Um dos desafios dessa proposta é compreendê-lo como uma nova forma de representação do conhecimento a partir de um redimensionamento conceitual por parte do aluno.

Uma das vantagens de se trabalhar com o construcionismo reside no fato de o aprendiz se tornar um epistemólogo, um construtor ativo de suas próprias estruturas intelectuais, apropriando-se de materiais, de modelos e de metáforas sugeridas pela cultura e seus contextos. Outra vantagem é o desenvolvimento de um produto concreto e contextualizado pelo próprio aprendiz, resultando em um sentimento de satisfação de incremento de sua capacidade de produção e de que pode aprimorá-lo sempre que for necessário. Esse sentimento, portanto, impulsiona-o para situações desafiadoras no sentido de continuar a aprender e a melhorar sua capacidade de pensar e realizar tarefas (REZENDE, 2004).

De acordo com Mota (2014), é necessário criar ambientes de aprendizagem em que haja uma necessidade urgente para estudar determinado conteúdo. Para isso, é necessário que o aprendiz seja considerado um construtor que necessita de materiais para desenvolver suas obras. Considerando-se que existe falta de materiais diante de uma escassez do meio cultural, o computador pode adentrar para ampliar o cabedal de possibilidades, para que o aprendiz, de fato, coloque em prática as ideias elaboradas mentalmente.

Para Papert (2008), o computador se encontra no micromundo e deve propiciar a construção do conhecimento. No entanto, somente o computador nesse processo não é suficiente para embasar a proposta construcionista. O professor é peça fundamental desse processo de ensino, aprendizagem e avaliação. Cabe a este profissional acompanhar a interação do aluno com o computador realizando intervenções que façam com que o aprendiz reflita sobre suas produções, explicita suas dúvidas, analise suas alternativas e se conscientize dos conceitos utilizados. O professor, portanto, não deve ser aquele que entrega as respostas prontas e finalizadas aos alunos, mas aquele que o introduz a diferentes métodos de solução do problema estudado, ampliando essa capacidade de resolução para problemas semelhantes, trabalhando não só a programação do computador, mas o pensamento abstrato (MOTA, 2014).

Por outro lado, revela Rezende (2004), que o denominado micromundo, deve propiciar um ambiente no qual o aluno gerencie sua própria aprendizagem, construído com atividades autênticas e com diversidade de objetivos que possibilitem o engajamento do aprendiz para construir seu conhecimento por meio de ações, projetando concretamente seus produtos em resposta a desafios que privilegiem a flexibilidade de pensamento, a multiplicidade de interpretação com resultados negociados coletivamente.

Mota (2014) salienta que Papert disponibiliza três conceitos vinculados à ideia de construcionismo: a promoção de *insights*; a valorização dos erros cometidos pelo aprendiz a partir do conhecimento que já tem sobre o assunto; a valorização do processo, com a correção

dos erros no processo de desenvolvimento. Para que haja *insights* pelo aprendiz é necessário que fiquem livres no contexto das relações espaciais, sem uma intervenção direta e exclusiva do professor, sem a necessidade de formalizar o conhecimento. É preciso desenvolver “a compreensão sobre o corpo em movimento” (MOTA, 2014, p. 65).

No processo de desenvolvimento do produto, é importante que o aprendiz descubra os erros cometidos pela resposta apresentada pelo computador, a partir de uma reflexão a partir dos *bugs* (erros) revelados na execução do programa desenvolvido. Quando o aprendiz conhece os erros e busca corrigi-los é que ocorrem as aprendizagens. A aprendizagem é considerada contínua. O princípio da continuidade é elemento fundamental para o construcionismo, uma vez que ocorrem os *debuggings*, ou seja, o aprendiz, na busca de alcançar um objetivo, desenvolver um produto, vai corrigindo os erros cometidos passo a passo, durante a execução do programa desenvolvido.

Lima (2009) sintetiza a abordagem construcionista como objeto de estudo e ferramenta. No primeiro caso, é necessário que exista um problema e que o aluno elabore uma estratégia de solução utilizando o computador por meio de uma mediação de um profissional da educação. No segundo, são necessários um computador e uma linguagem de programação a serem utilizados na construção do conhecimento. Sendo assim, a elaboração e a codificação de um programa pelo aluno com vistas ao processamento pelo computador, a partir de um problema específico, possibilita a expressão das soluções em diferentes formatos, evitando, dessa forma, a simples reprodução e memorização de informações a partir da formalização do raciocínio lógico diante de um processo reflexivo do pensamento.

3 Metodologia

A pesquisa apresentada neste artigo, caracteriza-se como qualitativa e utiliza como procedimento metodológico o Estudo de Caso ao investigar um fenômeno contemporâneo, considerando-se o contexto real de estudantes da IPES. Não há controle dos eventos comportamentais, valorizando a expressão espontânea do pensamento dos sujeitos investigados, utilizando-se de fontes de evidências diretas na compreensão dos fenômenos estudados (YIN, 2010).

São apresentados resultados da pesquisa oriundos de investigação vinculada ao Projeto Universal CNPq 2016. Vale ressaltar que os sujeitos da pesquisa foram consultados mediante aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com a pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da IPES. São utilizados os dados apenas dos que consentiram em participar da pesquisa.

A unidade de análise é composta por três (3) grupos interdisciplinares de estudantes formados por um máximo de três (3) a quatro (4) integrantes, oriundos de diferentes cursos de Licenciatura e do Bacharelado de Sistemas e Mídias Digitais (SMD) da IPES, participantes da disciplina Tecnodocência no segundo semestre de 2018, ofertada, com 30 vagas, pelo Instituto Universidade Virtual (IUUV).

A disciplina Tecnodocência tem como objetivo formar estudantes que queiram atuar como docentes diante da utilização de uma proposta metodológica interdisciplinar integrada às TDIC

pautada no estudo teórico-prático da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), da Filosofia da Diferença (FOUCAULT, 2002), dos conceitos de Interdisciplinaridade (JAPIASSU, 2006) e do Construcionismo (PAPERT, 2008). A valorização e a utilização dos conhecimentos prévios dos participantes, a construção do engajamento e do significado dos conceitos e o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo sobre a ação da prática docente são elementos basilares para o desenvolvimento das atividades na disciplina.

Ofertada semestralmente, com 64 horas/aula, os encontros presenciais, acontecem em laboratório informatizado com equipamentos subsidiados pela CAPES mediante ações do Projeto Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE). As atividades são acompanhadas pelo Grupo de Pesquisa Tecnodocência (GPT), mesclando atividades de ensino, pesquisa e extensão, sendo abertas a professores e alunos de escolas públicas em projetos específicos.

Uma das atividades propostas na disciplina Tecnodocência é o desenvolvimento de Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADE) pelos próprios licenciandos sob mediação dos professores da disciplina. Os MADE são elaborados pelos grupos interdisciplinares, definindo-se inicialmente uma temática que não tenha relação direta com nenhum dos saberes específicos vinculados às áreas de estudo dos licenciandos. Os conteúdos utilizados nos MADE são escolhidos abordando-se as respectivas áreas do saber distintas. O tipo de MADE é escolhido também pelos licenciandos variando entre audiovisual, redes sociais e aplicativos *on-line* ou *off-line*. Em grupo, decidem como vão abordar os conteúdos utilizando o recurso ou a mídia digital escolhida, de tal forma que todos os conteúdos sejam trabalhados de uma forma holística, diante do desenvolvimento de um produto único para cada grupo. Elaboram inicialmente um roteiro para, posteriormente, concretizá-lo diante do desenvolvimento das ações que geram o produto MADE, geralmente hospedado na internet ou em máquina, no formato de arquivo.

A pesquisa foi desenvolvida em três (3) etapas: planejamento, coleta e análise de dados. Na primeira etapa, foram preparadas as estratégias, os protocolos, os instrumentos e a política de armazenamento de informações na coleta e na análise dos dados.

Na segunda etapa, foi realizada a coleta de dados em duas (2) fases por meio da investigação: dos conhecimentos prévios que os licenciandos apresentam sobre a relação entre docência e tecnologia digital; da compreensão dessa relação a partir das propostas apresentadas nos MADE. Na primeira fase, os alunos responderam ao questionário de sondagem que contém perguntas conceituais, via internet. Na segunda fase, os grupos foram formados e cada um desenvolveu os roteiros e, posteriormente, os MADE conjuntamente.

Os instrumentos de coleta de dados foram, portanto, o questionário de sondagem e os roteiros dos MADE. Para garantir a confiabilidade da pesquisa, de acordo com Yin (2010), é necessário o desenvolvimento de protocolos de coleta de dados para cada fase dessa etapa da pesquisa. Foram, portanto, elaborados dois (2) protocolos de coleta de dados que consideraram os seguintes aspectos: apresentação dos objetivos gerais do projeto de pesquisa, dos objetivos específicos da coleta, da descrição das atividades desenvolvidas, de questões necessárias para

nortear o trabalho no momento da execução das atividades e um guia para a elaboração do relatório do estudo de caso.

Na terceira etapa foi realizada a análise de dados. Desenvolvida com base na interpretação dos discursos utilizados pelos grupos, utilizou as respostas dos licenciandos no questionário de sondagem e nos roteiros dos MADE. Foi realizada uma triangulação metodológica, favorecendo a comparação das informações nos instrumentos da pesquisa, conjuntamente com o referencial teórico, a fim de verificar as convergências e divergências das interpretações de forma linear (STAKE, 2010). Para auxiliar esse processo, empregaram-se os procedimentos propostos pela Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) com utilização de uma sequência recursiva composta por cinco (5) fases: unitarização, categorização, descrição, interpretação e argumentação. Os focos de análise estão vinculados à centralização da ação docente e o modo como essa utilização foi pensada do ponto de vista didático-metodológico.

4 Resultados e Discussão

Para garantir o anonimato dos sujeitos pesquisados e para evitar dubiedade em relação à linguagem utilizada no texto, são utilizados os símbolos G1 a G6 para nomear os grupos.

O processo de unitarização permitiu a divisão em um total de duzentas e quarenta e quatro (244) unidades de análise. Foram obtidas um total de duas (2) categorias por meio da utilização da Análise Textual Discursiva, assim definidas:

Centralização da ação docente (CAD) – ênfase que os licenciandos atribuem a determinados elementos que compõem a docência ao utilizar tecnologias digitais: professor, aluno, conteúdo, atividade, recurso;

Aspectos didático-metodológicos da utilização das tecnologias digitais na docência (TCD) – escolhas didáticas e metodológicas realizadas pelos licenciandos ao pensar o uso das tecnologias digitais na docência.

4.1 Questionário de Sondagem

Para compreender os conhecimentos prévios dos licenciandos foi aplicado um (1) questionário de sondagem preenchido no dia 09 de agosto de 2018. Compartilhado com os licenciandos por meio do *Google Drive*, totalizou vinte e nove (29) questões, sendo quatorze (14) relativas ao perfil dos sujeitos, questões fechadas, e quinze (15) relacionadas aos conceitos que permeiam a disciplina Tecnodocência, questões abertas. Foi analisada a questão: “como você pensa que uma aula pode acontecer fazendo-se uso das tecnologias digitais?”. A proposta se baseia no preenchimento do formulário sem consulta, com ação executada em sala de aula na presença dos pesquisadores.

Em relação à centralização da ação docente (CAD), os grupos variaram a forma de compreensão e a ênfase atribuída a determinados atores e elementos que compõem a docência. Para alguns grupos, os alunos são o centro principal do processo de ensino-aprendizagem; para outros, a ênfase está na contribuição dos recursos digitais utilizados para este fim.

O G1 citou em diferentes momentos a necessidade de participação do aluno quando se pensa uma aula com uso das tecnologias digitais. Podem realizar observações, atividades de interação com outros estudantes, para realizar pesquisas, visualizar estruturas, buscar gifs ou vídeos: "o uso de tablets e smartphones em sala de aula para realizar atividades de interação com estudantes de outros países com o intuito de gerar maior intercâmbio cultural do que em uma aula apenas expositiva" (G1). Por outro lado, esse grupo também citou a necessidade desse aluno ter acesso ao conteúdo, denotando que esse aspecto é também fundamental no processo de ensino: "o uso de tecnologias que estão no dia a dia auxilia no processo de aproximação do estudante com o conteúdo a ser apresentado" (G1). O professor foi explicitado poucas vezes nas respostas que remetem à utilização das tecnologias digitais na docência: "penso que os estudantes podem utilizar o celular, por exemplo, pra pesquisas em sala de aula, onde os mesmos possam visualizar estruturas que o professor citou, mas não apresentou visualmente" (G1).

O G2 enfatizou mais os alunos do que os demais elementos da docência. A tecnologia pode trazer integração para a vida dos alunos com a sociedade, tornar a aula mais interativa para os alunos que deixariam de participar apenas observando o que lhes é explicado, além de deixar a aula mais atrativa para os alunos: "Tornar a aula mais atrativa para os estudantes pode ser de grande importância para o atingimento dos objetivos pensados" (G2). O conteúdo também tem seu espaço, uma vez que a tecnologia digital "pode trazer o conteúdo programático adicionados aos meios tecnológicos vigentes na sociedade e que integram a vida dos alunos" (G2). Quase não explicitou o termo professor, mas o deixou implícito no discurso. Para esse grupo "uma aula expositiva acaba sendo o professor sempre falando e os alunos olhando, mas quando tem uma tecnologia presente como animação, ou um sistema que o aluno pode mexer ... acaba atraindo a atenção" (G2).

O G3 não citou nem o aluno, nem o professor, nem o conteúdo. Enfatizou os elementos técnicos relacionados com a tecnologia digital, tais como, o laboratório de informática, os textos informatizados e os ambientes de compartilhamento de tela: "penso que uma aula com tecnologias digitais pode acontecer fazendo-se uso de diferentes modalidades linguísticas, oral e escrita, além de uma interação diferenciada com os textos em formatos digitais" (G3).

Em relação aos aspectos didático-metodológicos da utilização das tecnologias digitais na docência (TCD), são bem variadas as formas como pensam essa ação. A maior convergência está na possibilidade de interação entre as pessoas, na visualização de conteúdos e no desenvolvimento de pesquisas, com busca de informações que, para alguns grupos, devem ser seguidas de reflexões.

O G1 pensa em diferentes ações didático-metodológicas para o uso da tecnologia digital na docência, a construção do conhecimento de forma sequencial diante do complemento das mídias digitais, a observação dos alunos e de seus hábitos com recursos digitais, as atividades de interação com estudantes de outros países para gerar intercâmbio cultural, pesquisas em sala de aula, visualização de estruturas citadas pelo professor com conteúdos mais dinâmicos e de conteúdos que podem ser compreendidos mais facilmente pelo uso das tecnologias digitais, além de promover reflexões sobre as informações pesquisadas e compartilhadas: "Penso que

os estudantes podem utilizar o celular, por exemplo, pra pesquisas em sala de aula, onde os mesmos possam visualizar estruturas que o professor citou mas não apresentou visualmente; que podem buscar gifs ou vídeos que tornem aquele conteúdo ministrado de forma "estática" para compreendê-lo e visualizá-lo de forma mais dinâmica..." (G1). O ideal, para este grupo, é evitar a aula expositiva.

Para o G2, as ações didático-metodológicas giram em torno de tornar a aula mais criativa, diferenciada, interativa e atrativa para os estudantes, por meio da utilização de animação ou sistema digital a fim de atrair a atenção do aluno. Em casos mais específicos, para aplicar conceitos e realizar pesquisas: "Ela pode trazer o conteúdo pragmático adicionados aos meios tecnológicos vigentes na sociedade e que integram a vida dos alunos. Fazendo uma aula criativa, diferenciada e interativa" (G2).

O G3 pensa que o uso das tecnologias digitais na docência está mais vinculado ao desenvolvimento de pesquisa, ao uso de diferentes modalidades linguísticas diante da interação diferenciada com textos em formatos digitais e à utilização de um ambiente de compartilhamento de tela para acesso conjunto de um documento a ser editado: "Penso que uma aula com tecnologias digitais pode acontecer fazendo-se uso de diferentes modalidades linguísticas, oral e escrita, além de uma interação diferenciada com os textos em formatos digitais" (G3).

4.2 Roteiros dos Materiais Autorais Digitais Educacionais (MADE)

O desenvolvimento dos roteiros dos MADE pelos licenciandos iniciou em 20 de setembro de 2018 e finalizou em 27 de setembro de 2018. Foi discutido e apresentado um modelo que contemplava os seguintes elementos constituintes de um roteiro de MADE: tema, áreas de estudo, conteúdos, tipo de MADE (audiovisual, rede social, entre outros), descrição da proposta do MADE, recursos digitais utilizados, equipamentos, sequência de informações. Os MADE foram desenvolvidos em grupos heterogêneos, contemplando áreas diferentes do saber. Os arquivos dos grupos foram compartilhados por meio do *Google Drive* a fim de haver o acompanhamento da escrita dos roteiros dos MADE em tempo real, uma vez que foram desenvolvidos em sala de aula, no horário da disciplina Tecnodocência, perfazendo um total de 8h de trabalho para essa finalidade.

O G1, composto por quatro (4) integrantes, formou um grupo vinculado às áreas da Biologia, Geografia, Física, SMD. Escolheu como tema "super-heróis" e os conteúdos de fisiologia humana (mutações), espaço e sociedade, cinemática e inteligência artificial. Optou por desenvolver um MADE do tipo audiovisual. A proposta do MADE foi "através da história dos super-heróis analisar a viabilidade da existência deles na vida real. Seus poderes são possíveis na realidade ou somente na ficção?" (G1). Decidiu utilizar cenas de filmes, imagens, memes e informações científicas. Escolheu inicialmente alguns super-heróis determinando suas características: Hulk ou Homem-Aranha, alteração genética acidental; Capitão América, alteração genética provocada pelo homem; Batman ou Homem de Ferro, tecnologias; Super-Homem ou Thor, o que há fora na nossa órbita terrestre. Buscou imagens e informações dos super-heróis, posteriormente, trechos dos filmes. Editou o vídeo, renderizou e testou.

O G2, composto por quatro (4) integrantes, formou um grupo vinculado às áreas de Biologia, Letras Espanhol, Pedagogia, SMD. Optou pelo tema "Séries de televisão" e os conteúdos de camuflagem, cultura hispânica, psicologia das cores e *design* de som. Optou por desenvolver um MADE audiovisual. A proposta do MADE foi "apresentar, em estilo de um jornal sensacionalista, cenas da série que abordem conteúdos interdisciplinares. Durante a exibição de cada cena serão abordados coletivamente aspectos biológicos (Biologia), da linguagem artístico-cultural (Cultura espanhola) e tecnologia (SMD)" (G2). Decidiu utilizar cenas do episódio 4 da série "La casa de papel". Esta cena se caracteriza pelo momento em que as personagens, mascaradas e camufladas de vermelho, usam um sintetizador de voz para negociar um roubo a banco. A voz estaria vinculada à fisiologia humana; a máscara de Salvador Dalí, à cultura espanhola; o sintetizador vocal, ao design de som; as roupas vermelhas e iguais, à camuflagem; a simbologia do vermelho, à psicologia das cores. A sequência de atividades seguiu a linearidade: assistir episódio 4 da série, selecionar as partes-chave do episódio, criar *gifs* do episódio, produzir o conteúdo sobre a série, produzir o roteiro do vídeo, captar os recursos sonoros, gravar a narração, editar o material audiovisual.

O G3, composto por três (3) integrantes, formou um grupo vinculado às áreas de Biologia, Letras e SMD. Optou pelo tema "responsabilidade digital" e os conteúdos de memética, paráfrase, paródia e redes sociais. Optou por desenvolver um MADE audiovisual. A proposta do MADE foi "elaborar um vídeo sobre o que é o meme de acordo com a biologia, e o uso dele como linguagem nas redes sociais digitais (desde o seu surgimento) e a cultura na internet. Durante o vídeo explicar, também, a diferença de paráfrase e paródia e como estão relacionados na elaboração de um meme" (G3). Decidiu utilizar *gifs*, imagens da internet, fragmentos de filmes e músicas. A sequência de atividades seguiu a linearidade: conceituar meme; apresentar a relação entre genética e memética; utilizar imagens, vídeos ou *gifs* de referência para mostrar os principais *memes* que circulam pelas redes e sua influência no mundo digital; explicar o que é cibercultura na era pré e pós redes sociais; mostrar o surgimento, uso e influência das redes sociais durante os anos; mostrar a evolução dos *memes*; explicar o que é paródia e o que é paráfrase usando *memes*; relacionar a intertextualidade na criação de *memes* e como isso trouxe comportamentos problemáticos, com conteúdo depreciativo e ofensivo; conscientizar sobre o uso de *memes*; convidar os alunos a produzir *memes*.

Em relação à categoria centralização da ação docente (CAD), todos os grupos desenvolveram MADE centrados na apresentação dos conteúdos de cada área do saber pelos licenciandos. O diferencial se faz presente nos G1 e G2 que se preocuparam em relacionar o tema e os conteúdos de cada área do saber. O G3, no entanto, preocupou-se mais na apresentação dos conteúdos propriamente ditos. Por outro lado, G1 e G2 não se preocuparam em manter um diálogo com o aluno em nenhum momento do vídeo proposto; apenas o G3 se preocupa em apresentar um questionamento ao final do vídeo, convidando os alunos a desenvolverem seus próprios *memes*.

Em relação aos aspectos didático-metodológicos da utilização das tecnologias digitais na docência (TCD), todos os grupos optaram pelo desenvolvimento de um material audiovisual,

concebido, planejado, desenvolvido e finalizado pelo próprio grupo, caracterizando um espaço exclusivo de produção do próprio professor. Os licenciandos não trouxeram uma proposta audiovisual aberta na qual os alunos pudessem ser instigados à reflexão a partir de perguntas variadas ou da apresentação de uma situação em que pudesse realizar uma análise ou até mesmo de contribuir inserindo novas cenas no vídeo. A proposta dos vídeos estava fechada nos temas e nos conteúdos que serviriam de base para uma discussão posterior em sala de aula.

4.3 Comparação dos resultados

Em relação à categoria da centralização da ação docente (CAD), os licenciandos divergem quando comparadas as respostas do questionário de sondagem e os roteiros dos MADE. Inicialmente, existe uma preocupação dos licenciandos com os alunos, uma vez que podem participar ativamente quando inseridos no contexto das tecnologias digitais, seja procurando informações, seja interagindo com outros estudantes ou com o próprio recurso tecnológico. O professor se caracterizou como aquele que apresenta os conteúdos. No entanto, essa preocupação com os alunos ficou pouco explícita nos roteiros dos MADE. Tornou-se evidente somente ao escolheram temas que se relacionam com o cotidiano dos alunos e ao fazerem menção sobre a participação dos alunos ao final do vídeo, com a inserção de um único questionamento. Em todas as propostas de desenvolvimento audiovisual é o licenciando o centro da ação docente, realizando diversas ações, dentre elas: a escolha do tema; dos conteúdos; a busca de artefatos digitais, imagens; a escolha desses artefatos; a inserção dos recursos sonoros; a edição, renderização e teste dos vídeos produzidos.

Na proposta de Papert (2008) sobre o construcionismo, o ganho de aprendizagem está na transformação da informação a partir da própria interpretação do aprendiz. A construção do conhecimento gera o prazer de aprender, sobretudo porque o saber se reverte em produto que pode ser mostrado, discutido e examinado, colaborando com um sentido e um significado. O que se infere, portanto, é que o trabalho com o construcionismo gerou nos licenciandos possibilidades de vivenciarem o processo criativo como alunos e não como professores, trazendo uma apropriação dos conhecimentos específicos das áreas interdisciplinares diante de sua articulação com os temas escolhidos. Parecem ser necessárias outras vivências construcionistas como alunos para conseguirem extrapolá-las na visão de professores que proporcionam desafios, valorizando a aprendizagem e a liberdade de escolhas em detrimento da transmissão de informações.

Outro aspecto relevante reside na forma superficial como trataram o quesito conteúdo no questionário de sondagem e a ênfase que atribuíram a ele, nos roteiros dos MADE. Os grupos que fizeram uma conexão direta entre o tema e o conteúdo, trouxeram elementos mais superficiais em relação a esse conteúdo, não enfatizando conceitos, nem definições de maneira mais enfática na proposta dos MADE. O grupo que se preocupou mais com o conteúdo do que com o tema, pontuou de forma explícita quais definições seriam trabalhadas, utilizando sempre ações a serem realizadas pelo professor. Com o desenvolvimento dos MADE, os licenciandos apresentaram dificuldade em conciliar a relação entre tema e conteúdo, enfatizando um aspecto em detrimento do outro.

Para Mota (2014), uma das vantagens de se trabalhar com o construcionismo é a possibilidade do desenvolvimento de um produto concreto e contextualizado pelo próprio aprendiz, podendo aprimorá-lo sempre que for necessário, impulsionando-o para situações desafiadoras. Com o desenvolvimento dos MADE, os licenciandos participaram de situações com essas características, uma vez que trabalharam em grupo com colegas de áreas diferentes, escolheram um tema, os conteúdos, articulando-os; porém, não tiveram a oportunidade de verificar os erros cometidos, refletir sobre eles e modificá-los, sobretudo do ponto de vista da docência. Percebe-se que as oito (8) horas destinadas ao desenvolvimento dos MADE não foram suficientes para que os licenciandos refletissem sobre o produto que desenvolveram com a finalidade de aprimoração. Infere-se a necessidade de mais espaços e tempos para produções que apliquem a recursividade necessária à aprendizagem dos licenciandos prevista no modelo papertiano.

Em relação aos aspectos didático-metodológicos da utilização das tecnologias digitais na docência (TCD), alguns elementos evidenciados no questionário de sondagem se mostraram diferentes das propostas de desenvolvimento dos MADE. Inicialmente, os licenciandos explicitaram uma possibilidade de interação entre as pessoas, a necessidade do desenvolvimento de pesquisas com busca de informações seguidas de reflexões. Esses aspectos não foram explicitados no desenvolvimento dos MADE, com exceção do G3, como citado anteriormente, que propôs um único questionamento ao final do vídeo. Todas as ações foram desenvolvidas pelos licenciandos, não deixando margem para criação ou interação dos alunos como mencionaram inicialmente no questionário de sondagem.

O único elemento que se manteve foi a necessidade metodológica de se trabalhar com a visualização de conteúdos. Tanto no questionário de sondagem quanto na proposta dos MADE, os licenciandos enfatizaram a importância de se desenvolver um recurso digital que pudesse transmitir conhecimentos.

Para Papert (2008), o professor ocupa um papel fundamental no processo de ensino, aprendizagem e avaliação. É esse profissional que acompanha a interação do aluno com o equipamento digital diante de intervenções que coloque o aprendiz a refletir sobre suas produções, apresente suas dúvidas, analise suas alternativas e se conscientize dos conceitos abordados. O professor, portanto, não é aquele que entrega as respostas, mas introduz diferentes métodos de solução do problema estudado, ampliando a capacidade de resolução de problemas dos alunos, diante de um procedimento heurístico.

Rezende (2004) destaca que os diálogos entre aprendiz e professor, aprendiz e aprendiz devem privilegiar a qualidade da interação com objetivos flexíveis por meio do desenvolvimento de competências e habilidades que deixam espaço para as decisões do aprendiz. Nesse sentido, é possível inferir que os licenciandos aproveitaram a experiência construcionista voltados para o ponto de vista da aprendizagem, não conseguindo extrapolá-la para o ponto de vista da docência. Uma experiência única com o construcionismo como alunos não possibilitou aos licenciandos uma transformação da compreensão que trazem sobre o desenvolvimento de uma prática docente nos moldes papertianos, que aproveite as bases construcionistas para o desenvolvimento de aulas mais próximas da realidade e dos interesses dos alunos.

4 Considerações Finais

Considerando-se que o objetivo da pesquisa foi analisar a forma como os licenciandos, participantes da disciplina Tecnodocência no segundo semestre de 2018, transformam a compreensão da utilização das TDIC na docência ao desenvolver MADE, pôde-se constatar, por meio de Estudo de Caso, diante da análise das categorias: centralização da ação docente (CAD) e aspectos didáticos-metodológicos da utilização das tecnologias digitais na docência (TCD) que, no decorrer do processo, os licenciandos demonstraram que, ao desenvolver os MADE, contemplaram aspectos mais voltados para a situação de alunos em seus processos de aprendizagem, do que a situação de professores diante da compreensão que trazem sobre docência.

Em relação à categoria CAD, o que inicialmente se apresentou como centro da ação docente no questionário de sondagem se revelou parcialmente diferenciada nos roteiros dos MADE. A ênfase atribuída à experiência do aluno quando da utilização das TDIC na docência, cedeu lugar às necessidades do professor em apresentar os conteúdos com temáticas contextualizadas nas necessidades dos alunos. Sendo assim, considera-se que a experiência com o desenvolvimento dos roteiros dos MADE contribuiu para que os licenciandos compreendessem o construcionismo diante de uma vivência como alunos, ainda não extrapolando a experiência para uma prática docente que considere o aluno e sua aprendizagem como centro do processo de ensino, aprendizagem e avaliação. Para isso, é necessário haver mais tempo e espaço, não concentrando as atividades construcionistas no processo formativo dos licenciandos em apenas uma disciplina, mas adentrando em diferentes disciplinas e processos de uma formação mais holística e intercambiada.

Em relação à categoria TCD, houve alguns indícios de transformação e outros de estagnação. O que inicialmente se apresentou como proposta de docência, diante da necessidade de exposição de conteúdos pelo professor, manteve-se no desenvolvimento dos roteiros dos MADE, com propostas audiovisuais nas quais os licenciandos mais apresentavam conexões entre conteúdos e tema, do que uma interação com o aluno. Por outro lado, houve uma preocupação dos licenciandos em pensar em temas que estivessem mais próximos do contexto de alunos do Ensino Médio, como o caso de filmes de super-heróis e de séries televisivas, denotando que o desenvolvimento do roteiro dos MADE trouxe elementos iniciais de uma compreensão de docência voltada para os interesses dos alunos, ao se utilizar TDIC em práticas pedagógicas.

Infere-se, portanto, que a experiência com os MADE contribuiu para que os licenciandos experimentassem propostas metodológicas inovadoras, possibilitando-lhes a criação a partir de uma interação em equipe, com a necessidade de se conectar com os interesses dos alunos, diante da vivência dos pressupostos teóricos construcionistas. No entanto, o intercâmbio entre estudos teóricos e experiência prática em apenas um momento de uma disciplina não foi suficiente para que os licenciandos pudessem agregar à compreensão de docência, no âmbito do uso das tecnologias digitais, os ideais construcionistas papertianos.

Sendo assim, propõe-se a continuidade da pesquisa, com ampliação de possibilidades para o desenvolvimento de MADE, utilizando-se como base os pressupostos teóricos construcionistas, com diferentes grupos de licenciandos da referida IPES, a fim de verificar de que forma esse tipo de ação influencia como os licenciandos compreendem a docência diante do uso das tecnologias digitais.

Referências

ALMEIDA, M. E. B. de; VALENTE, J. A. *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus, 2011.

AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

COLL, C. Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. In: CARNEIRO, R.; TOSCANO, J. C.; DÍAZ, T. (Org.) *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Madrid, España: Fundación Santillana, p. 113-126, 2009.

FOUCAULT, M. *O que é um autor?* Portugal: Veja/Passagens, 2002.

GATTI, B. A. Formação de Professores no Brasil: características e problemas. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 02 abr. 2019.

JAPIASSU, H. *O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia*. Rio de Janeiro: Imago, 2006.

LESSA FILHO, C. A. C.; COSTA, F. P. D. da; DOMINGUÉZ, A. H.; OLIVEIRA, P. V. T. de A. Um jogo baseado no Construcionismo. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 23, n. 2, p. 175-189, 2015.

LIMA, L. de. *Integração das Tecnologias e Currículo: a Aprendizagem Significativa de Licenciandos de Ciências na apropriação e articulação entre saberes científicos, pedagógicos e das TDIC*. 2014. 366f. Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, 2014, Fortaleza, Ceará.

LIMA, L. de, LOUREIRO, R. C. A Aprendizagem Significativa do Conceito de Tecnodocência: integração entre Docência e Tecnologias Digitais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 1, p. 1-10, 2016.

LIMA, M. R. de. *Construcionismo de Papert e Ensino-Aprendizagem de Programas de Computadores no Ensino Superior*. 2009. 146 f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação Processos Sócio-Educativos e Práticas Escolares, Universidade Federal de São João Del-Rei, 2009, São João Del-Rei, MG.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Editora Ijuí, 2011.

MOTA, E. R. L. C. *O Construcionismo de Papert como construção epistemológica: fundamentos para qual educação?* 2004. 118f. Dissertação (mestrado) – Programa de Mestrado Acadêmico em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual do Ceará, 2004, Fortaleza, Ceará.

PAPERT, S. *A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

RAMOS, P.; STRUCHINER, M. Concepções de Educação em Pesquisas sobre materiais informatizados para o Ensino de Ciências e de Saúde. *Ciência & Educação*, v. 15, n. 3, p. 659-679, 2009.

REZENDE, F. A. *Características do ambiente virtual construcionista de ensino e aprendizagem na formação de professores universitários*. 2004. 261f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Multimeios do Instituto de Artes, Universidade Estadual de Campinas, 2004, Campinas, SP.

SHERER, S. A Abordagem Construcionista e o uso de Tecnologias Digitais em Aulas de Matemática: um diálogo sobre pesquisas desenvolvidas no GETECMAT. *Perspectivas da Educação Matemática*, Cuiabá, v. 11, n. 26, p. 259-285, 2018.

STAKE, R. E. *Investigación com estúdio de casos*. Madrid: Morata, 2010.

TELES, G.; LIMA, L. de; LOUREIRO, R.C. Produção de Materiais Autorais Digitais Educacionais e seu impacto no Conceito de Docência. *Revista Sistemas e Mídias Digitais*, v.3, n.2, p. 1-16, dez. 2018.

TELES, G.; SOARES, D. M. R.; SENA, T. B. Q. L.; LIMA, L. de; LOUREIRO, R. C. *Docência e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação*: Matrizes Curriculares das Licenciaturas. III Congresso sobre Tecnologias na Educação. Fortaleza, p. 57-67, 2018.

YIN, R. K. *Estudo de Caso*: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Recebido em março de 2019.

Aprovado para publicação em novembro de 2019.

Luciana de Lima

Instituto Universidade Virtual. Curso de Sistemas e Mídias Digitais. Universidade Federal do Ceará. E-mail: luciana@virtual.ufc.br.

Robson Carlos Loureiro

Instituto Universidade Virtual. Curso de Sistemas e Mídias Digitais. Universidade Federal do Ceará. E-mail: robson@virtual.ufc.br

Uma Investigação das Práticas Interdisciplinares na Educação a Distância

An Investigation of Interdisciplinary Practices in Distance Education

Avanilde Kemczinski

Universidade do Estado de Santa Catarina

Gabriela Pedrotti

Universidade do Estado de Santa Catarina

Resumo: Este artigo apresenta um mapeamento sistemático da literatura que investiga o estado da arte das práticas interdisciplinares (PI) na educação a distância em instituições de ensino superior. Foram selecionados 279 artigos no período de 2010 a 2018. O objetivo foi compreender como as práticas interdisciplinares estão sendo aplicadas, de que forma estão sendo avaliadas e amparadas por quais ferramentas na educação a distância. A partir dos 279 artigos selecionados, a análise dos trabalhos compreendeu três passos, que ao final resultaram em 8 artigos que foram utilizados efetivamente, pois atenderam aos critérios de inclusão e exclusão. Observou-se que diversas PI estão sendo utilizadas com ênfase na aprendizagem baseada em problemas – PBL ou pautadas em estudo de casos mediados por meio de diversas tecnologias de informação e comunicação. Além disso, identificou-se que essas práticas são disponibilizadas em plataformas de aprendizagem eletrônica e ancoradas em interfaces ativas e colaborativas.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensino superior. Educação a Distância.

Abstract: This paper presents a systematic mapping of the literature that investigates the state of the art of interdisciplinary (IP) practices in distance education in higher education institutions. 279 articles were selected from 2010 to 2018. The objective was to understand how interdisciplinary practices are being applied, how they are being evaluated and supported by which tools in distance education. From the 279 articles selected, the analysis of the works comprised three steps, which ultimately resulted in 8 articles that were effectively used, as they met the inclusion and exclusion criteria. Several IPs are being used with emphasis on problem-based learning - PBL or based on case studies mediated through various information and communication technologies. In addition, it was found that these practices are available on e-learning platforms and anchored in active and collaborative interfaces.

Keywords: Interdisciplinarity. Higher Education. Distance Education.

PEDROTTI, Gabriela; KEMCZINSKI, Avanilde. Uma Investigação das Práticas Interdisciplinares na Educação a Distância. *Informática na Educação*: teoria & prática, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 42-57, set./dez. 2019.

1 Introdução

Para o desenvolvimento de uma educação a distância de qualidade, é imprescindível utilizar abordagens que possibilitem alcançar resultados decorrentes da participação de várias disciplinas em diversificados formatos e níveis, que intitulamos de Práticas Interdisciplinares (PI).

Segundo Lück (1995, p. 64):

Interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual.

Sendo assim, realizou-se um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), a fim de identificar o estado da arte acerca das práticas interdisciplinares na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior. A pesquisa optou por artigos publicados nas bibliotecas digitais ACM, CiteSeerX, IEEE Xplore, Google Acadêmico, Scielo, Web of Science, ScienceDirect e Scopus, no período de 2010 a 2018. O trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 2 trata os principais conceitos relacionados a esta investigação, a seção 3 descreve o procedimento metodológico do MSL, a seção 4 apresenta a análise de dados obtidos, a seção 5 apresenta as ameaças à validade e na seção 6 discorre a conclusão, seguida das referências bibliográficas.

2 Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica aborda os assuntos relevantes para o mapeamento sistemático da Literatura (MSL). Como primeiro passo, são apresentados alguns conceitos sobre a educação a distância e logo em seguida sobre práticas interdisciplinares.

2.1 Educação a Distância

Moore (1990) conceituou educação a distância como sendo uma relação de diálogo, estrutura e autonomia que requer meios técnicos para mediatizar essa comunicação. Então, educação a distância é um subconjunto de todos os programas educacionais caracterizados por grande estrutura, baixo diálogo e grande distância transacional, ela inclui também a aprendizagem.

Moore e Kearsley (2008, p. 2) definem EAD como “o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local do ensino, exigindo técnicas especiais de criação de curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais”.

Assim sendo, a educação a distância é uma alternativa de formato para aprendizagem, baseada principalmente na comunicação e na interação de sujeitos e agentes com suporte das tecnologias para subsidiar a construção de novos conhecimentos e competências.

Para que possamos compreender o que vem a ser a educação a distância Moore e Kearsley (2008, p. 2), ainda nos explicam que “é um estudo composto de aprendizado e ensino; aprendizado que é planejado e não acidental; aprendizado que normalmente está em um lugar diferente do local de ensino; comunicação por meio de diversas tecnologias”.

Uma das características principais da Educação a Distância - EAD, é o contato indireto entre os agentes, que acaba sendo disseminado por meio de mídias digitais, como o Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA.

Tori (2010, p. 129), conceitua o Ambiente Virtual de Aprendizagem como "ambientes em geral baseados na Web, que se destinam ao gerenciamento eletrônico dos cursos e atividades de aprendizagem virtual".

O modelo híbrido é definido como uma modalidade de educação que une as tecnologias de comunicação e informação (TIC) com momentos presenciais ou virtuais, em que o aluno, além das atividades a distância, acaba cumprindo uma carga horária presencial em Polos de apoio, que são descentralizados da instituição proponente presencialmente (MATEUS FILIPE; ORVALHO, 2004).

Borba (2014, p. 17) define modalidade on-line como "uma modalidade de educação que acontece primordialmente mediada por interações via internet e tecnologias associadas. Cursos e disciplinas cuja interação aconteça utilizando interfaces como salas de bate-papo, videoconferências, fóruns entre outros.

Neste contexto de interações mediadas pelas Tecnologias da informação e comunicação - TIC, são aqui compreendidas como Práticas Interdisciplinares (PI). Dessa forma, a seção 2.2 vem a discutir o tema proposto.

2.2 Práticas Interdisciplinares

Segundo Haas (2002, p. 146), "o primeiro desafio é entender a prática a partir do que temos no dicionário Aurélio. Ele diz que a prática pode ser o saber provindo da experiência, uma técnica, por exemplo, mas diz também que é a aplicação da teoria que se manifesta no discurso, na conversação".

Ainda, segundo Haas (2002, p. 146), "a prática interdisciplinar é sempre uma proposta com o compromisso de atender objetivos sociais e políticos".

Quando pensamos em práticas interdisciplinares, automaticamente pensamos sobre ações integradoras que visam fomentar melhorias no processo de ensino-aprendizagem e no design instrucional entre disciplinas e/ou conteúdo de um curso. Importante reforçar que a prática interdisciplinar corrobora para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem, auxiliando dessa forma na melhoria da compreensão do conhecimento de uma forma geral, de forma a abordar diversos assuntos, fazendo com que haja conhecimento e uma procura pela investigação destes (LEMOS, 2009).

A proposta principal da prática interdisciplinar deve ser a construção do conhecimento global, extrapolando a separação dos saberes. Os docentes necessitam ir além, focar não somente na integração de conteúdo, mas na gestão de comportamentos e ações interdisciplinares (LIMA; AZEVEDO, 2013).

Na visão da prática didática, a interdisciplinaridade conduz o processo de ensino-aprendizagem de forma ordenada e específica. É necessário proporcionar aos educandos uma aprendizagem simultânea de um determinado assunto aplicado aos métodos já existentes em várias disciplinas. Resulta-se em reordenar conhecimentos diversos, gerando um novo conhecimento entre os diversos campos dos saberes (LEMOS, 2009 p. 9).

Fazenda (1998, p. 117), diz que para o exercício da interdisciplinaridade é necessário pautarmos-nos no argumento do "mundo real", ou seja, "[...] a vida, segundo esse argumento, é naturalmente interdisciplinar, portanto, a educação interdisciplinar reflete o mundo real de maneira mais eficiente do

que a instrução tradicional [...]”. Dessa forma, a prática interdisciplinar ajudaria como um recurso na solução de alguns problemas sociais, uma vez que se desenvolveriam cidadãos mais críticos e conscientes de seu papel social.

Assim sendo, a interdisciplinaridade é empreendida de forma coletiva pelos professores, fundamentada em práticas dialógicas e projetos integradores, trabalho em grupo, buscando a intercomunicação concreta entre as disciplinas, com a intenção de ultrapassar a metodologia fragmentada (SILVA; MARTINEZ; PINHO, 2014). Dessa forma, é impossível dissociar os agentes acadêmicos como professores e tutores desse norteador interdisciplinar.

Contudo, para que possamos levantar o estado da arte sobre o tema proposto, práticas interdisciplinares na educação a distância em instituições de ensino superior, é necessário utilizar um processo metodológico. Assim sendo, a seção 3 abordará o Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) desenvolvido.

3 Mapeamento Sistemático de Literatura

Os estudos de Mapeamentos Sistemáticos da Literatura (MSL), também compreendidos como estudos exploratórios, englobam uma revisão ampla de estudos primários, em uma predeterminada área, com o propósito de identificar quais evidências estão disponíveis nesta área (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

A execução de um mapeamento além de fornecer uma visão geral de uma área de pesquisa, oportuniza também mostrar as regularidades de publicações ao longo de um período, quantidade e as variedades de pesquisa dentro dela, oportunizando reconhecer tendências (PETERSEN *et al.*, 2008).

No artigo em questão, foram aplicadas recomendações necessárias para alcançar o objetivo proposto, que é responder às questões de pesquisa clarificando dessa forma o panorama atualizado sobre o núcleo temático escolhido. Concentrando principalmente na busca e análise por meio de artigos científicos publicados tanto na língua portuguesa, espanhola e inglesa, com o objetivo de reconhecer as práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior, com foco em projetos e estudos com as características acima elencadas.

A *Questão Principal (QP)* e *Questões Secundárias (QS)* foram elaboradas a fim de atingir resultados alinhados ao objetivo do trabalho em questão:

Questão principal (QP1) – Como as práticas interdisciplinares estão sendo aplicadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior?

Questão secundária (QS2) – Quais são as práticas interdisciplinares utilizadas aplicadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior?

Questão secundária (QS3) – Como estão sendo avaliadas as práticas interdisciplinares utilizadas aplicadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior?

Questão secundária (QS4) – Quais são as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) que apoiam as práticas interdisciplinares utilizadas aplicadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior?

3.1 Estratégias de Busca e Seleção

A pesquisa foi realizada nos Mecanismos de Busca Acadêmicos (MBA): ACM, CiteSeerX, Google Acadêmico, IEEE Xplore, Scielo, Web of Science, ScienceDirect e Scopus.

Estes MBA foram escolhidos porque IEEE Xplore e ACM Digital Library são de reconhecida relevância na área de Ciência da Computação e a Scopus possui grande representação na produção científica latino-americana. A Science Direct tem como foco trabalhos relacionados às áreas de Ciências Físicas e Engenharia, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Ciências Sociais e Humanas. Já o Google Acadêmico é uma ferramenta que nos traz uma gama enorme de artigos científicos de diferentes áreas. Scielo oferece coleções de 13 países ibero-americanos, mais a África do Sul.

As temáticas vão da Medicina às Engenharias, passando pelas Humanidades. CiteSeerX possui o foco voltado a computadores e ciência da informação. Restringindo a somente publicações de artigos em periódicos e eventos científicos, no intervalo de tempo entre os anos de 2010 e 2018. As palavras-chave utilizadas para a consulta foram somente em inglês.

As buscas foram realizadas no mês de agosto e setembro do ano de 2018. Inicialmente foram utilizadas diversas expressões de busca, como: *"models OR practices OR strategies OR interdisciplinary AND distance education OR Blended Learning"*, assim como *"interdisciplinary and distance education or blended learning"*, entre outras.

Entretanto, frente ao pouco número de registros retornados, ou registros que não atendiam os critérios de seleção de artigos para a pesquisa, julgou-se que poderia ser perdido artigos relevantes e optou-se então por uma expressão de busca mais genérica. A expressão de busca utilizada está descrita na Tabela 1.

Tabela 1 – String de busca

STRING	ACM	Ciete SeerX	Google acadêmico	IEEE	SCIELO	Science Direct	SCOPUS	TOTAL
"Interdisciplinary and distance education"	77	62	16	25	13	35	51	279

Fonte: A autora.

Ao término das buscas, iniciaram-se os filtros dos artigos através dos critérios objetivos, inclusão e exclusão ao tema de pesquisa sobre os 279 artigos identificados.

3.2 Revisão e Seleção dos Artigos

Foram estabelecidos parâmetros de inclusão e exclusão ao tema de pesquisa em questão aplicado na *string* de busca, selecionando artigos científicos que possuíam relação com a questão de pesquisa principal (QP1).

Os critérios de inclusão foram: a) estudos que definem práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior; b) estudos que demonstrem ou descrevam de que forma essas práticas interdisciplinares são aplicadas; c) foram selecionados artigos com quatro ou mais páginas, artigos escritos na língua portuguesa, espanhola e inglesa, artigos publicados em congressos, simpósios tanto nacional como internacional.

Os critérios de exclusão praticados foram: a) estudos que não definam práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior; b) estudos repetidos ou duplicados, foi considerado apenas o mais recente ou o mais completo; c) estudos que apresentem texto, conteúdo e resultados incompletos, estudos pagos e estudos em workshops, resumos, cartazes, painéis, palestras e demonstrações, artigos em outras línguas, que não escritos em inglês, espanhol e português.

Foram aplicados os critérios de inclusão/exclusão em cada um dos passos para se manter o maior número de artigos relevantes no estado da arte da temática. Passo 1: eliminação por título e resumo; passo 2: eliminação por leitura diagonal; e passo 3: eliminação por leitura completa.

Resultados após a aplicação dos passos apresentados anteriormente são apresentados na (Tabela 2), elencando oito artigos que atenderam às perguntas propostas no mapeamento sistemático da literatura.

Tabela 2 – Resultados obtidos após aplicação dos critérios de seleção

Base de Dados	Resultados Iniciais	Resultado Passo 1	Resultado Passo 2	Resultado Passo 3
ACM	77	15	1	1
CiteSeerX	62	1	0	0
GOOGLE ACADÊMICO	16	3	1	0
IEEE	25	10	4	4
SCIELO	13	8	2	1
SCIENCE DIRECT	35	17	0	0
SCOPUS	51	8	3	2

Fonte: A autora.

A Figura 1 ilustra o gráfico que traz a distribuição dos estudos primários, identificados pelo processo de seleção, ao longo dos anos. Observa-se que o ano de 2015 foi o que obteve maior número de artigos científicos relacionados ao tema pesquisado.

Figura 1 - Artigos identificados por ano de publicação



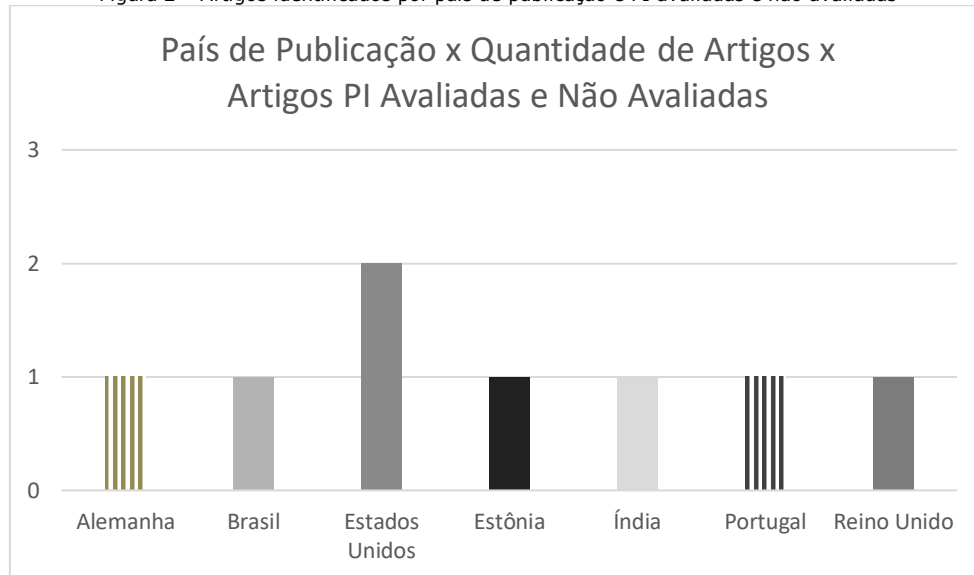
Fonte: A autora.

A Figura 2 apresenta o gráfico no qual elencamos a quantidade de artigos publicados por país de publicação e destacamos os artigos dos países onde as Práticas Interdisciplinares (PI) foram avaliadas e não avaliadas.

Dessa forma, notou-se que as práticas interdisciplinares foram avaliadas em 62,5% dos artigos analisados, sendo eles dos países: Brasil, Estados Unidos, Estônia, Reino Unido e Índia. Os demais,

37,5% foram dos países: Portugal e Alemanha, que não tiveram a mesma preocupação sobre o quesito avaliação.

Figura 2 – Artigos identificados por país de publicação e PI avaliadas e não avaliadas



Fonte: A autora.

Já a Tabela 3 apresenta os artigos com as seguintes informações: título do artigo e autor(es).

Tabela 3 – Referência dos artigos selecionados

ID	Título artigo	Autor/ano publicação
1	Teaching Web Development at a Distance	Ye Diana Wang, 2011
2	Interações Sociais na Educação a Distância: desenvolvimento de um material educacional digital	Ana Carolina Ribeiro, Anna Helena Silveira Sonego, Caroline Bohrer do Amaral, Cristina Alba WildtTorrezzan, Leticia Rocha Machado, PatriciaAlejandra Behar, 2017
3	Active Learning in Remote Electrical Drive Laboratory	Valery Vodovozov, ZojaRaud and TõnuLehtla, 2015
4	Massive Project Based Learning through a Competition Impact of and Insights from the e-Yantra Robotics Competition (eYRC 2013)	Krithivasan S., Shandilya S., Lala K., Arya K., 2015
5	An Approach to Complement Electronics Courses using Virtual Environment	Jinu Jayachandran, Nina Joseph, Maheshwar Mangat, Vinay Verma, Narendra N, Aniruddha Shastri, Devendra Patil, Madhumita Date, Joseph John, Mahesh B Patil, 2013
6	Como a educação a distância pode contribuir para uma prática integral em saúde?	Tatiana WittéeNeetzow Nunes, Sérgio Roberto K. Franco, Vinícius Duval da Silva, 2010
7	Teaching Interprofessional Collaboration: Using Online Education Across Institutions	Christine Teeters Myers & Shirley Peganoff O'Brien, 2015
8	Patient safety education — A description and evaluation of na international, interdisciplinary e-learning programme	Alison M. Evans, Gemma Ellis, Sharon Norman, Karl Luke, 2014

Fonte: A autora.

5 Análise dos Dados Obtidos

Após o término das etapas relacionadas anteriormente de seleção a qual os artigos foram submetidos, o resultado foi de 8 artigos, os quais discursam sobre o tema proposto, práticas interdisciplinares na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior, conforme apontado na Tabela 3.

O artigo 1, de Ye (2011), aborda o desenvolvimento de um curso de bacharelado de Ciências e Tecnologia da Informação no formato EAD, o qual se ampara em algumas práticas aplicadas, com o objetivo de fomentar a interdisciplinaridade no curso. Ele cita como metodologia utilizada a aprendizagem baseada por problemas (PBL), que está ancorada dentro de uma interface ativa e é apoiada por uma plataforma de aprendizagem denominada Blackboard. As práticas interdisciplinares utilizadas são: debates em grupo; troca de mensagens; tarefas em laboratório; projeto de criação website; tarefas on-line. As práticas citadas foram apoiadas por recursos computacionais, como: fórum de discussão; sala de bate-papo ao vivo com áudio e quadro branco e e-mails; arquivos disponibilizados Dropbox; projeto disponibilizado por Powerpoint e testes on-line. O artigo aborda que as avaliações das práticas interdisciplinares aconteceram por meio de questionários aplicados de forma anônima, mas no artigo não são explicitadas as questões coletadas, nem como os pontos são medidos.

O artigo 2, de Ribeiro *et al.* (2017), apresenta uma aprendizagem baseada em estudo de casos, e pautado numa metodologia colaborativa. É apoiado por um objeto de aprendizagem intitulado SocioAVA, disponível em CD/DVD na página www.nuted.ufrgs.br/oa/socioava/. As práticas interdisciplinares foram: atividades de produção de textos de forma coletiva, produção de vídeos, produção de áudios e de páginas de web, apoiadas por recurso computacional. Esse artigo em nenhum momento leva em consideração a questão avaliação e resultados sobre as práticas interdisciplinares.

O artigo 3, de Vodovozov, Raud e Lehtla (2015), traz uma prática de aprendizagem ativa no laboratório de acionamento elétrico remoto em um curso de engenharia. Amparado por dois principais conjuntos de ferramentas de informação e comunicação, ou seja, o sistema de controle remoto Team Viewer e o sistema de gestão de aprendizagem Moodle. As práticas interdisciplinares utilizadas são: estudo inicial do sistema em grupo para resolução do questionário em grupo; laboratório em tempo real, onde todos estão conectados ao mesmo tempo e participam efetuando cálculos, montando circuitos ou traçando diagramas, todos passam por todas as etapas; discussão de forma colaborativa sobre os resultados; confecção e envio de um diagrama da configuração estudada de forma individualizada; relatório individual dos resultados da aplicação do laboratório. Apoiadas pelos recursos computacionais como: questionário on-line; laboratório on-line; relatório on-line; sobre a avaliação das práticas interdisciplinares o artigo cita que elas aconteceram por meio de perguntas discursivas realizadas e entregues com os relatórios de laboratório individuais via e-mail, após finalização do curso e questionário on-line que aborda os temas como: a facilidade de acesso aos módulos de laboratório, facilidade de comunicação, o progresso individual e a capacidade de interação no quesito colaboração, isso tudo dentro de uma escala crescente de 1 a 5. Após os resultados coletados e compilados, as notas ficaram entre 4 e 5 em média. Os resultados de notas das práticas interdisciplinares aplicadas, como questionário on-line, relatório individual e participação, entre outros foram positivos, demonstrando dessa forma um bom nível de aprendizagem do conteúdo ministrado.

O artigo 4, de Krithivasan *et al.* (2015), nos apresenta uma aprendizagem baseada por problemas (PBL), por meio de uma competição de robótica realizada com estudantes de faculdades de engenharia na Índia, os quais em sua maioria não tem acesso a laboratórios de robótica. Essa prática é toda apoiada por uma plataforma desenvolvida, chamada de e-Yantra Robotics Competition (eYRC). As práticas interdisciplinares são: respostas dadas em questionários; montagem do robô; desenvolvimento de um projeto utilizando robôs, entrega de relatório escrito; entrega de gravações de vídeos, sendo as entregas trabalhadas de forma colaborativa. Apoiadas por recursos computacionais como: questionários on-line; kit de robótica; relatório on-line; gravações de vídeos. O artigo descreve que as avaliações das práticas interdisciplinares aconteceram por meio de questionário de feedback com as seguintes perguntas: (i) percepção da eficácia da competição, (ii) eficiência do helpdesk nas dúvidas e (iii) a facilidade de uso do portal de competição. Análises do feedback recebido dos participantes trouxeram resultados positivos relacionados à aprendizagem baseada por problemas (PBL), independentemente se os participantes tinham conhecimento prévio em sistema ou robótica.

O artigo 5, de Jayachandran *et al.* (2013), aborda uma aprendizagem baseada em estudo pautado em um laboratório on-line para um curso sobre dispositivos eletrônicos e circuitos que visam complementar o ensino em sala de aula de cursos de graduação em engenharia que está ancorado em uma interface ativa. A Interface Ativa é apoiada por uma plataforma de aprendizagem denominada E-Prayog. As práticas interdisciplinares são: tutoriais interativos eletrônicos; simulação de circuitos através de exercícios; experimentos de laboratório remoto. Apoiadas por recursos computacionais como: tutoriais interativos on-line e remotos; laboratório remoto. Esse artigo em nenhum momento leva em consideração a questão da avaliação e resultados sobre as práticas interdisciplinares sugeridas.

O artigo 6, de Nunes, Franco e Silva (2010), aborda uma aprendizagem baseada em estudo de casos, pautado em uma interface ativa e colaborativa. Essa prática é apoiada por um software livre para a criação, participação e administração de cursos na Web, intitulado Teleduc. As práticas interdisciplinares são: debates em grupo; troca de mensagens; exercícios individuais; portfólios de grupo. Apoiadas por recursos computacionais como: fóruns de discussão; e-mail; exercício; portfólio. A questão avaliação da prática interdisciplinar é tratada no artigo através de uma análise quantitativa de frequência do aluno no AVA e participações nos fóruns de discussão, a partir do desenvolvimento dos alunos nas atividades propostas como exercícios individuais e dos portfólios on-line em grupo. A avaliação qualitativa utilizou de entrevista/questionário aplicados ao final do curso. Dessa forma, houve predomínio de diálogos e interações, observaram-se resultados positivos para a aprendizagem.

O artigo 7, de Myers e O'Brien (2015), aborda uma aprendizagem baseada em estudo de casos, pautado em uma interface ativa e colaborativa. Que é apoiada por uma plataforma e-learning denominada Blackboard para estudantes de terapia ocupacional, fisioterapia e fonoaudiologia, em que os módulos de aprendizagem do curso são pautados em objetivos específicos com listas de tarefas semanais. As práticas interdisciplinares são: debates em grupo; troca de mensagens; planos de intervenção em grupos. Apoiadas por recursos computacionais como: discussões on-line; e-mails; wikis. Sobre a avaliação das práticas interdisciplinares, o artigo traz que elas aconteceram após finalização do módulo. Através de uma coleta de dados qualitativos obtidos a partir das respostas escritas na aprendizagem autodirigida, elementos de pensamento crítico da lógica, relevância, largura e profundidade de conteúdo foram avaliados quando da conclusão de várias tarefas desenvolvidas no decorrer do curso. Os

quantitativos foram baseados nas participações/interações no AVA. Os resultados foram positivos e pautados nos pareceres dos alunos. Os alunos comentaram que as interações trouxeram uma melhor compreensão sobre os papéis das demais disciplinas, proporcionando dessa forma uma melhora nas contribuições e colaborações com os demais.

O artigo 8, de Evans *et al.* (2014), nos apresenta uma aprendizagem baseada em estudo de casos, pautado em uma interface ativa e colaborativa, em um curso e-learning destinado a profissionais e educadores que trabalham no campo de cuidados intensivos médicos, a nível de pós-graduação. Essa prática é apoiada pela plataforma de aprendizagem denominada Campus Pack. As práticas interdisciplinares são: debates em grupo; tarefas on-line individuais; tarefas on-line em grupo. Apoiadas pelos recursos computacionais como: Blog e Wiki.

A interação acontece também através de mensagens e e-mails. Sobre a avaliação das práticas interdisciplinares, o artigo não descreve de que forma elas foram avaliadas, somente relata que aconteceram após finalização do módulo. Já quanto aos resultados das avaliações, os relatos foram positivos sobre as aplicações das práticas interdisciplinares. Destacaram: as trocas entre alunos de outras áreas e outras disciplinas, experiência altamente positiva; colaboração no desenvolvimento das tarefas, úteis dentro de uma equipe clínica; estudo autodirigido mediados pelos Blogs. A seguir, as questões de pesquisa são respondidas com base nos oito artigos selecionados no MSL.

Com relação a QP1 – Como as práticas interdisciplinares estão sendo aplicadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior? Dos oito artigos identificados, três artigos têm o processo de ensino-aprendizagem baseado em PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas), três artigos têm o processo de ensino-aprendizagem baseado em estudos de casos, e dois têm o processo de ensino-aprendizagem baseado em aprendizagem ativa. Nota-se também que em sua maioria a aprendizagem é pautada em uma interface ativa e colaborativa.

Com relação ao QS2, quais são as práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior? Os resultados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior

ID	Práticas Interdisciplinares	Recursos computacionais
1	Debates em grupo; Troca de mensagens; Tarefas em laboratório; Projeto de criação Website; Tarefas on-line.	Fórum de discussão; Sala de bate-papo ao vivo com áudio e quadro branco e e-mails; Arquivos disponibilizados Dropbox; Projeto disponibilizado por Powerpoint; Testes on-line.
2	Debates em grupo; Produção de textos de forma coletiva; Produção de vídeos; Produção de áudios; Criação de páginas de web.	Fórum de discussão; Google docs, ETC, Wiki; WeVideo, JWPlayer, Windows MovieMaker; OnlineP3 Cutter, Audacity, Kristal Audio Engine; Webbly, Wix.
3	Estudo inicial do sistema em grupo para resolução do questionário em grupo;	Questionário on-line; Laboratório on-line;

	Laboratório em tempo real, em que todos estão conectados ao mesmo tempo e participam efetuando cálculos, montando circuitos ou traçando diagramas, todos passam por todas as etapas; Discussão de forma colaborativa sobre os resultados; Confecção e envio de um diagrama da configuração estudada de forma individualizada; Relatório individual dos resultados da aplicação do laboratório.	Laboratório on-line; Laboratório on-line; Relatório on-line.
4	Respostas de questionários; Montagem do robô; Desenvolvimento de um projeto utilizando robôs com entrega de relatório escrito; Desenvolvimento de um projeto utilizando robôs com entrega de gravações de vídeos.	Questionários on-line; Kit de Robótica; Relatório on-line; Gravações de vídeos.
5	Tutorias interativos eletrônicos; Simulação de circuitos através de exercícios; Experimentos de laboratório remoto.	Tutorias interativas on-line e remotos; Simuladores on-line; Laboratório remoto.
6	Debates em grupo; Troca de mensagens; Exercícios individuais; Portfólios de grupo.	Fóruns de discussão; e-mail; Exercício; Portfólio.
7	Debates em grupo; Troca de mensagens; Planos de intervenção em grupos.	Discussões on-line; E-mails; Wikis.
8	Debates em grupo; Tarefas on-line individuais; Tarefas on-line em grupo.	Blog; Blog; Wiki.

Fonte: A autora.

Com relação ao QS3: Como estão sendo avaliadas as práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior? Os resultados são apresentados na tabela 5.

Tabela 5 – Métodos de avaliação das práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior

ID	Métodos de avaliação
1	Por meio de questionários aplicados de forma anônima, mas no artigo não são explicitadas as questões coletadas, nem como os pontos são medidos.
2	Artigo não aborda método de avaliação.
3	Por meio de perguntas discursivas realizadas e entregues com os relatórios de laboratório individuais via e-mail, após finalização do curso e através de questionário on-line que aborda temas como: a facilidade de acesso aos módulos de laboratório, facilidade de comunicação, o progresso individual, e a capacidade de interação no quesito colaboração, dentro de uma escala crescente de 1 a 5.
4	Por meio de questionário de feedback com as seguintes perguntas: (i) percepção da eficácia da competição, (ii) eficiência do helpdesk nas dúvidas e (iii) a facilidade de uso da portal competição.

5	Artigo não aborda método de avaliação.
6	Por meio de análise quantitativa de frequência do aluno no AVA e qualitativa a partir do desenvolvimento dos alunos nas atividades propostas e entrevista/questionário ao final do curso.
7	Artigo traz que a avaliação das práticas interdisciplinares aconteceu após finalização do módulo. Foi realizada a coleta de dados qualitativos obtidos a partir das respostas escritas na aprendizagem autodirigida, elementos de pensamento crítico da lógica, relevância, largura e profundidade de conteúdo foram avaliados quando na conclusão de várias tarefas desenvolvidas no decorrer do curso. Os quantitativos foram baseados nas participações/interações no AVA. O feedback foi positivo. Os alunos comentaram que as interações trouxeram uma melhor compreensão sobre os papéis das demais disciplinas e que eles se sentiram mais confortáveis com a ideia de contribuir e colaborar com os demais.
8	Artigo não cita de que forma as práticas interdisciplinares foram avaliadas, somente traz que aconteceram após finalização do módulo. E os resultados dos relatos descrevem como positivas as aplicações das práticas interdisciplinares.

Fonte: A autora.

E, para finalizar, com relação a QS4: Quais são as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) que apoiam as práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior? Os resultados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) que apoiam as Práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior

ID	TIC
1	Plataforma de aprendizagem – Blackboard.
2	Objeto de aprendizagem intitulado SocioAVA, disponível em CD/DVD na página www.nuted.ufrgs.br/oa/socioava/ .
3	Plataformas de aprendizagem intitulada laboratório remoto TeamViewer e o sistema de gestão de aprendizagem Moodle.
4	Plataforma de aprendizagem intitulada e-Yantra Robotics Competition (eYRC).
5	Plataforma de aprendizagem denominada E-Prayog.
6	Software livre intitulado Teleduc.
7	Plataforma e-learning – Blackboard que utiliza tecnologias virtuais.
8	Plataforma de aprendizagem denominada Campus Pack

Fonte: A autora.

6 Ameaças à Validade

A fim de garantir uma seleção imparcial, as questões de pesquisa e os critérios de inclusão e exclusão foram definidos no início do mapeamento. A proposta deste trabalho visou encontrar artigos primários que abordassem o tema práticas interdisciplinares utilizadas na educação a distância – EAD, nas

instituições de ensino superior, bem como estudos que demonstrem ou descrevam de que forma essas práticas interdisciplinares são aplicadas.

No entanto, após a pesquisa, identificou-se um número reduzido de artigos, o que nos deixou surpresos em virtude de não termos restringindo a string de busca. Uma das ameaças à validade ao mapeamento realizado nesse trabalho foi a não utilização de sinônimos na string de busca, como exemplos podemos citar: “Interdisciplinary and online education” e “interdisciplinary and distance learning”, o que pode ter causado exclusão de alguma publicação pertinente.

Outra situação que podemos citar se refere às filtragens, nas quais não foram aplicadas análises qualitativas (por exemplo, pouco significativo, significativo, muito significativo) aos documentos retornados. De outra parte, é razoável supor que artigos de potencial interesse não tenham sido identificados. Como oportunidades para pesquisas futuras, objetiva-se aumentar as bases de busca, por meio de outros mecanismos de busca, a fim de aumentar a seleção de estudos.

7 Conclusão

Este artigo apresenta um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), o qual buscou entender como as práticas interdisciplinares estão sendo aplicadas na educação a distância – EAD, nas instituições de ensino superior. O mapeamento considerou o período entre 2010 a 2018. Inicialmente, foram resultantes da busca de duzentos e setenta e nove artigos. Contudo, após seguir os passos subsequentes, obtiveram-se oito artigos que contemplaram o estado da arte da temática.

Os primeiros resultados demonstram algumas iniciativas relacionadas às práticas interdisciplinares. Contudo, a principal constatação é que ainda existe muito a ser explorado. Inclusive tínhamos uma expectativa que um número maior de artigos seria identificado por meio da pesquisa realizada, fato que não aconteceu.

O que não nos deixa efetuar grandes comparativos e nos remete a pensar que ainda há muito a ser explorado com relação às práticas interdisciplinares na EAD.

Identificamos também, dentre os artigos após a etapa 2, que existiam dois estudos, o primeiro de autoria de Lee, Mccutcheon e Alzghari (2018) e o segundo de autoria de Neves-Junior *et al.* (2011), os quais foram excluídos de nossa pesquisa por serem artigos secundários. No primeiro artigo é apresentada uma metassíntese, em que o foco foi encontrar trabalhos relacionados à educação a distância, mas somente na área de saúde e para adultos.

Já no segundo artigo é apresentada uma revisão de literatura em que o foco foi educação a distância aplicada à física médica frente às carências e dificuldades do ensino profissionalizante, sobretudo no âmbito da atualização profissional. Lembrando que o diferencial desses mapeamentos com relação ao realizado neste trabalho é justamente o foco na educação a distância no ensino superior. Ambos os artigos acreditamos ser de grande valia, pois servirão para a busca de trabalhos relacionados, que nos darão amparo em trabalhos futuros.

Os resultados apontam para práticas interdisciplinares conhecidas e realizadas de forma síncrona e assíncrona e ainda de forma individual e coletiva. Destacando como cunho interdisciplinar o fato de todas serem apoiadas por aprendizagem baseado em PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas), estudos de casos, aprendizagem ativa. Nota-se que em muitos trabalhos a categorização das práticas

interdisciplinares apontadas pelos autores, não estão dissociadas da tecnologia, chegando em certo momento tal separação ser inviável dentro da Educação a Distância. O que acontece na maioria das vezes é das práticas interdisciplinares se fundirem com a tecnologia ou recursos computacionais. Podemos destacar o fato da proximidade das notas dos cursos entre o formato presencial e o on-line, o que demonstra o sucesso no desafio de realizar práticas interdisciplinares a distância (YE, 2011).

Outro ponto a considerar é sobre práticas interdisciplinares aplicadas em laboratórios remotos, após análise dos resultados coletados através de: relatório de laboratórios, questionários e exame final demonstram que uma abordagem ativa se tornou benéfica, levando à compreensão e concepção de uma base de conhecimento conceitual (VODOVOZOV; RAUD; LEHTLA, 2015). Ainda outra situação identificada foi a eficácia das práticas interdisciplinares quando aplicadas com suporte da aprendizagem baseada em problemas (PBL) e geração de conhecimento, onde os alunos puderam interagir num espaço multiprofissional/interdisciplinar e demonstraram indícios de desequilíbrio, reflexões e mudança de postura necessários à cooperação e à prática integral em saúde (NUNES; FRANCO; SILVA, 2010).

Um novo fato a destacar é a demonstração positiva referente ao entusiasmo de todo o grupo com relação à colaboração nas realizações das tarefas do curso e nas interações realizadas de forma interdisciplinar e a distância (EVANS *et al.*, 2014). Outro aspecto foi a utilização de estratégias de ensino on-line para apoiar a colaboração interdisciplinar e aprendizagem em um curso interdisciplinar, tais como discussões on-line via Blog e estudo de casos entre equipes interprofissionais que demonstraram serem bem-sucedidas (MYERS; O'BRIEN, 2015).

Após a análise dos resultados, pôde-se perceber a importância das práticas interdisciplinares, bem como identificou-se dessa forma como positivo o uso dessas práticas interdisciplinares na educação a distância no ensino superior. Entendemos, dessa forma, que a aprendizagem acontece de duas formas, em um primeiro momento, mediada pelo professor ou por colegas também envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, e logo após de forma individual, com a atuação prática do aprendiz, reconhecendo assim a interação e colaboração dos envolvidos com o suporte da Tecnologia de Informação e Comunicação.

Referências

- BORBA, M. C. *A interdisciplinaridade na universidade: possibilidades e limites*. In: BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; AMARAL, R. B. Educação a distância on-line .4. ed. – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.
- ELIAS, Marisa D. C.; FELDMANN, Marina G. *A busca da interdisciplinaridade e competências nas disciplinas dos cursos de pedagogia*. In: FAZENDA, Ivani C. A. (Org.). Práticas interdisciplinares na escola: A competência do educador popular e a interdisciplinaridade do conhecimento. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- EVANS, Alison M. *et al.* Patient safety education — A description and evaluation of an international, interdisciplinary e-learning programme. In: Nurse Education Today Volume 34, Issue 2, February 2014, Pages 248-251. Anais eletrônicos... United Kingdom, ScienceDirect, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0260691713000956> . Acesso em: 15 out. 2018.
- FAZENDA, Ivani C. A. (org.). *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus, 1998.
- FERREIRA, Sandra L. *Introduzindo a noção de interdisciplinaridade*. In: FAZENDA, Ivani C. A. (Org.). Práticas interdisciplinares na escola: A competência do educador popular e a interdisciplinaridade do conhecimento. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

HAAS, Célia M. Prática. In: FAZENDA, Ivani C. A. (Org.). *Dicionário em construção: interdisciplinaridade*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

JAYACHANDRAN, Jinu, et al. *An approach to complement electronics courses using virtual environment*. In: IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Anais eletrônicos. Germany, IEEE, 2013. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6530185>. Acesso em: 15 out. 2018.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. Technical Report EBSE-2007-01, 2007.

KRITHIVASAN, Saraswathi et al. *Massive Project Based Learning through a Competition: Impact of and Insights from the e-Yantra Robotics Competition (eYRC -- 2013)*. In: IEEE Sixth International Conference on Technology for Education. Anais eletrônicos... India, 2015. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7009560>. Acesso em: 15 out. 2018.

LEE, Y.R.; MCCUTCHEON, L.R.M.; ALZGHARI, S.K.; *Distance Interprofessional Education for Healthcare Professionals*. In: *Journal of Social Science & Allied Health Professions*. Anais eletrônicos. United Kingdom, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324570577_Distance_Interprofessional_Education_for_Healthcare_Professionals. Acesso em: 15 out. 2018.

LEMO, D. A prática interdisciplinar na Educação a Distância. *Revista Paidéi@: UNIMES Virtual*. v.2, n.3, jul. 2009. Disponível em: <http://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/156/107>. Acesso em: 18 set. 2019.

LIMA, Aline C. S.; AZEVEDO, Crislane B. A interdisciplinaridade no Brasil e o ensino de história: um diálogo possível. *Revista Educação e Linguagens*, Campo Mourão, v. 2, n. 3, jul./dez. 2013. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/educacaoelinguagens/article/viewFile/644/380>. Acesso em: 7 nov. 2018.

LÜCK, Heloisa. *Pedagogia interdisciplinar – fundamentos teórico-metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 1995.

MATEUS FILIPE, A. J.; ORVALHO, J. G. Blended-learning e aprendizagem colaborativa no ensino superior. In: *Congresso Iberoamericano de Informática Educativa*, 7, 2004, Monterrey. Anais Eletrônicos... México, 2004. Disponível em: www.niee.ufrgs.br/ribe2004/index.htm. Acesso em: 15 nov. 2018.

MOORE, M. G. *Recent contributions to the theory of distance education*. Open Learning, v. 5, p. 10-15, 1990. Disponível em: *Recent contributions to the theory of distance education*. Acesso em: 28 out. 2018.

MOORE, Michael G.; KEARSLEY, Greg. *Educação a distância: uma visão integrada*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MYERS, Christine T.; O'BRIEN, Shirley P. Teaching interprofessional collaboration: using online education across institutions. In: *Occupational Therapy In Health Care*, 29:2, 178-185. Anais eletrônicos. Estados Unidos, 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/07380577.2015.1017789?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 15 out. 2018.

NEVES-JUNIOR, Wellington Furtado Pimenta et al. Educação a Distância (EaD) em Física Médica. In: *Interface Comunicação, Saúde, Educação*, Botucatu, v. 15, n. 39, p. 1199-1206. Anais eletrônicos..., Brasil, Scielo, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1414-32832011000400018&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 out. 2018.

NUNES, Tatiana W. N.; FRANCO, Sérgio R. K.; SILVA, Vinícius D. Como a educação a Distância Pode Contribuir para uma Prática Integral em Saúde? In: *REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA*. Anais eletrônicos... Brasil, Scielo, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v34n4/v34n4a11>. Acesso em: 15 out. 2018.

PETERSEN, K. et al. Systematic mapping studies in software engineering. *12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering*, pages 71–80, 2008.

RIBEIRO, Ana C. R. et al. Social interactions in distance education: Development of a digital educational material. In: *12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. Anais eletrônicos... Portugal, IEEE, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7975876>. Acesso em: 15 out. 2018.

SANTOMÉ, Jurjo T. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*; trad. Cláudia Schilling. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

SILVA, Rejane C. S.; MARTINEZ, Marcia L. S.; PINHO, Denise S. Interdisciplinaridade: desafios e potencialidades na educação a distância. IN: *Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância*, 15, 2014, Florianópolis, Brasil. Anais eletrônicos...Brasil, ESUD, 2014. Disponível em: <http://esud2014.nute.ufsc.br/anais-esud2014/files/pdf/128160.pdf>. Acesso em: 28 de out. 2018.

TORI, Romero. *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias*. São Paulo: Editora Senac, 2010.

VODOVOZOV, Valery; RAUD, Zoja; LEHTLA, Tõnu. Active Learning in Remote Electrical Drive Laboratory. In: *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. Anais eletrônicos... Estônia, IEEE, 2015. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7095946>. Acesso em: 15 out. 2018.

YE, Diana W. Teaching web development at a distance. In: *Proceedings of the 2011 conference on Information technology education (SIGITE '11)*. ACM, New York, NY, USA, 91-96. Anais eletrônicos... New York, ACM, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/2047594.2047620>. Acesso em: 15 out. 2018.

Recebido em abril de 2019.

Aprovado para publicação em novembro de 2019.

Avanilde Kemczinski

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT), Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPGCA) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). E-mail: avanilde.kemczinski@udesc.br.

Gabriela Pedrotti

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI. E-mail: gabriela.pedrotti2016@gmail.com.

Descoberta de Conhecimento para Identificação de Fatores que Influenciam o Desempenho Discente

Knowledge Discovery to Identify the Factors which have Influence on the Academic Performance

Roberto Gonçalves Augusto Junior

Universidade do Vale do Itajaí

Guilherme Augusto Rosa Carminati

Universidade do Vale do Itajaí

Andre Luis Alice Raabe

Universidade do Vale do Itajaí

Raimundo Celeste Ghizoni Teive

Universidade do Vale do Itajaí

Resumo: A identificação de possíveis perfis de desempenho acadêmico, logo nas primeiras fases de um curso de graduação, pode ser um conhecimento útil para gestores de uma Instituição de Ensino Superior (IES). Conhecendo os fatores que contribuem para um baixo desempenho acadêmico, ações podem ser tomadas para melhorar este desempenho acadêmico ou, em alguns casos, até prevenir uma evasão indesejada. Neste contexto, este artigo apresenta a aplicação de algoritmos de mineração de dados em bases de dados de sistemas acadêmico e financeiro de alunos egressos dos cursos de Direito e Engenharia Civil, buscando identificar padrões de desempenho acadêmico e os fatores associados. Os cursos foram selecionados por serem de diferentes áreas e por terem maior número de egressos na IES estudada. Os resultados obtidos apontam para evidências interessantes sobre o impacto de alguns atributos no desempenho acadêmico, tais como: tipo de disciplina, tipo de ingresso, uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem e biblioteca; além das notas e frequência nos primeiros semestres.

Palavras-chave: Descoberta de conhecimento. Mineração de dados. Desempenho acadêmico.

Abstract: The identification of academic profiles in the first stages of graduation might be a useful knowledge for the managers of a higher education institution (IES). Knowing the factors that contribute for the low performance of students, actions can be taken to improve students' performance, or even prevent their dropout. In this paper, in the looking for identify profiles of students with particular academic performances and the factors linked to them, several data mining algorithms were applied to databases of the courses of Law and Civil Engineering. These courses were chosen considering the fact they have the highest number of students in the institution in analysis. The results present interesting evidences that some attributes have a stronger impact in the academic performance, such as: type of class, type of ingress, student's usage of library and VLE; as well as the frequency and grades of the first semesters.

Keywords: Educational data mining. Knowledge discovery. Academic performance.

AUGUSTO JUNIOR, ROBERTO GONÇALVES; CARMINATI, GUILHERME AUGUSTO ROSA; RAABE, ANDRE LUIS ALICE; TEIVE, RAIMUNDO CELESTE GHIZONI. Descoberta de Conhecimento para Identificação de Fatores que influenciam o Desempenho Discente. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 58-82, set./dez. 2019.

1 Introdução

A gestão informatizada da vida acadêmica gera, para as instituições, um volume cada vez maior de dados, que muitas vezes são utilizados apenas em relatórios administrativos. A disponibilização aos gestores de Instituições de Ensino Superior (IES) de informações acadêmicas, obtidas a partir destes dados, pode ser considerada um grande desafio (TRANDAFILI et al., 2012).

Dentre as tecnologias com potencial de promover ganhos na área educacional está a Descoberta de Conhecimento em Base de Dados (*knowledge discovery in databases* - KDD), que possui, entre suas etapas a principal: a mineração de dados (MD), com o objetivo de buscar conhecimentos novos e úteis no processo de ensino e aprendizagem.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta a aplicação de técnicas de MD para identificar aspectos ligados ao ambiente de ensino e de aprendizagem que podem impactar no desempenho acadêmico de estudantes de graduação de uma IES. Além disto, busca-se analisar a influência destes fatores em cursos de diferentes áreas, tais como Engenharias e Ciências Sociais Aplicadas. Adota-se o termo ambiente de ensino e de aprendizagem para representar um conjunto de variáveis referentes à vivência de um estudante em uma IES.

Para esta análise foram utilizados dados do sistema de gestão acadêmica da Universidade do Vale do Itajaí – Univali, uma IES localizada no litoral norte do estado de Santa Catarina. A Univali é uma universidade comunitária e possui cerca de 25 mil alunos distribuídos em mais de 50 cursos de Graduação, 9 mestrados e 6 doutorados.

Durante mais de duas décadas, a IES analisada vem construindo, gradativamente, sistemas de informação, capazes de armazenar dados de diversas áreas, contemplando, por exemplo, matrícula de alunos, frequência, uso da biblioteca, ambiente virtual de aprendizagem, dados financeiros e planos de ensino. Estes dados não são correlacionados em sua totalidade, e passam apenas por análises parciais, como a busca por eficiência na aquisição de livros e melhoria de matrizes curriculares, sempre focadas na solução de problemas específicos identificados pelos gestores de cursos da IES.

A literatura fornece evidências (GOTTARDO; KAESTNER; NORONHA, 2014; RIGO et al., 2014) de que estes dados podem esconder informações pedagogicamente relevantes. Como exemplo, a descoberta de características comuns em alunos com bom desempenho acadêmico, a qual pode auxiliar na tomada de decisões que visam a melhoria do desempenho acadêmico de outros alunos. Na mesma linha, conhecer fatores comuns em alunos com baixo desempenho também permite intervenções que tenham como objetivo tentar mitigar ou evitar tais fatores.

No contexto deste trabalho, com o intuito de classificar os alunos em termos do seu desempenho discente, foi utilizado o termo "Grupos de Desempenho Acadêmico" (GDA), o qual se refere à média das notas de todas as disciplinas cursadas ao final de sua graduação.

A identificação precoce do GDA a que o aluno se direciona durante sua graduação pode viabilizar a construção de um sistema de alerta que permita aos coordenadores de curso, auxiliarem alunos que estiverem caminhando para um baixo desempenho acadêmico, por

exemplo; ou eventualmente potencializar àqueles que possuem indicativos de que irão figurar no grupo de bom desempenho acadêmico. Um sistema de alerta precoce como este foi descrito por Macfadyen e Dawson (2010), com acurácia de até 70%. Neste caso, os autores consideraram apenas dados de um ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e com foco específico na educação a distância.

2 Mineração de Dados Educacionais

A Mineração de dados educacionais (MDE) é definida em Dutt, Ismail e Heravan (2017) como uma área interdisciplinar, na qual são aplicadas técnicas de mineração de dados, estatística, aprendizado de máquina, recuperação da informação, entre outras; para resolver questões educacionais. O objetivo principal seria o de aplicar estas técnicas para compreender melhor os estudantes e seus perfis de aprendizado. Em Slater et al. (2017), são analisadas as principais ferramentas computacionais para realizar a MDE.

Devido à importância dessa aplicação de MD, em Baker, Isotani e Carvalho (2011) a mesma é apresentada como uma área de pesquisa, que vem sendo chamada de “Mineração de Dados Educacionais” (do inglês, “*Education Data Mining*”, ou EDM), cuja comunidade, segundo estes autores, cresce rapidamente no mundo, e em ritmo um pouco mais lento no Brasil.

Na análise da literatura nota-se principalmente uma preocupação com a identificação precoce do risco de reprovação de alunos, como por exemplo nos trabalhos de Macfadyen e Dawson (2010), Zhang (2010) e Samaranayake e Caldera (2012), o que é justificável, pois são esses os alunos que se pretende acompanhar.

Entretanto, a análise do perfil dos alunos, independente do risco de reprovação, como apresentado nos trabalhos de Trandafili et al. (2012), Carmona et al. (2011) e Hoe et al. (2013), podem dar aos especialistas em educação informações importantes, auxiliando na melhoria do desempenho acadêmico de todos os alunos, independente se estão em risco de reprovação ou não.

Este tipo de análise pode ser feita como apresenta o trabalho Zeng e Zheng (2009), que busca diferenciar qual gênero se sai melhor em determinados assuntos. Podem ser realizadas análises como as desenvolvidas nos trabalhos de Macfadyen e Dawson (2010), Zhang (2010), Samaranayake e Caldera (2012), que se preocupam com alunos de baixo rendimento ou como Trandafili et al. (2012), Carmona et al. (2011), Hoe et al. (2013), que têm o intuito de entender o que leva um aluno a determinado desempenho acadêmico. Nos artigos citados o nome dado a um conjunto de notas correlatas (altas, baixas ou intermediárias) varia entre os autores.

Em Asif et al. (2017), busca-se identificar o desempenho de alunos de uma disciplina específica (Tecnologia da Informação), considerando o desempenho do aluno no ensino médio, além das notas em algumas disciplinas cursadas anteriormente na universidade, por estes alunos, as quais seriam “pré-requisitos” da disciplina de Tecnologia da Informação. Neste trabalho, utilizou-se algoritmos de classificação e clusterização com o *software Rapidminer* (RAPIDMINER, 2019).

Porém, constata-se que nenhum dos trabalhos analisados considera um grande número de variáveis e a correlação é feita basicamente entre disciplinas, notas e gênero do aluno. Nos trabalhos que analisam o uso de AVAs, variáveis sobre a utilização do sistema, como tempo de utilização do AVA e número de exercícios executados são analisadas, mas variáveis importantes como titulação do professor; carga horária teórica; carga horária prática e locação de livros na biblioteca não são consideradas.

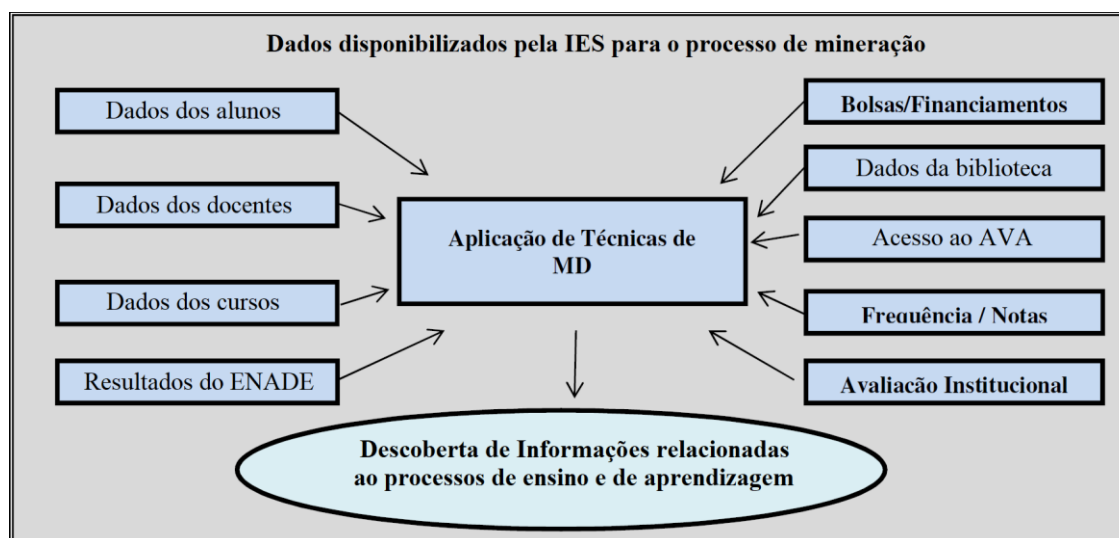
Além disto, dentre os trabalhos analisados não foi verificada nenhuma preocupação em analisar as características que podem levar alunos a um GDA e se há alguma diferença de desempenho entre cursos de áreas de conhecimento distintas.

Os motivos que levam à reprovação em dois cursos (Física e Biologia) são analisados em Samaranayake e Caldera (2012), sendo um exemplo de comparação de cursos de áreas distintas, mas com um enfoque diferente do pretendido neste trabalho. A análise destes trabalhos trouxe também a percepção de que existe uma lacuna em estudos que analisam dados na busca de padrões que levam alunos a obter um bom desempenho acadêmico ou não. Parte desta lacuna é composta pelo baixo número de variáveis encontradas nos estudos e a falta de correlação entre elas. A inclusão de outras variáveis também permite uma investigação do potencial destes dados para o desenvolvimento de um sistema de alerta precoce sobre o desempenho acadêmico do aluno, semelhante ao trabalho de Macfadyen e Dawson (2010), mas focado em cursos presenciais.

3 Dados Disponíveis na IES

No contexto deste trabalho, o ambiente de ensino e de aprendizagem resume as informações de alunos, professores, matriz curricular do curso, dados financeiros, dados de utilização de biblioteca, resultados do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e dados da Avaliação Institucional. Estes dados são apresentados de forma esquemática na Figura 1 e descritos em mais detalhes na sequência.

Figura 1 - Dados disponíveis para o processo de KDD



Fonte: Dos autores, 2019

Neste trabalho utilizou-se dados de alunos egressos dos cursos de Direito e do curso de Engenharia Civil. Os cursos foram selecionados por serem de diferentes áreas tendo como referência as áreas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq e por serem cursos com maior número de egressos em suas áreas para os anos de 2013 e 2014, considerando a IES foco deste estudo.

Foram considerados todos os turnos do curso de Direito (Matutino e Noturno) e também todos os turnos do curso de Engenharia Civil (Integral, Diurno e Vespertino/Noturno), e os alunos matriculados nos Campus de Itajaí. O número de alunos considerados neste estudo está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resumo da população

Curso	Nro. Egressos até 17/06/2014	Formados entre 2009 e 2014
Direito	5410	1293
Engenharia Civil	454	285

Fonte: Dos autores, 2019

As variáveis analisadas foram:

- Aluno: idade; sexo; portador de necessidades especiais; procedente de escola pública ou privada; se o curso em questão é uma segunda graduação; frequência do aluno; notas dos alunos em disciplinas teóricas; notas dos alunos em disciplinas práticas; quantidade de reprovações; número de acessos ao ambiente virtual de aprendizagem

(AVA); índice de carência financeira do aluno (calculado com base na portaria número 37/2014 da Secretaria do Estado de Santa Catarina); se o aluno foi inadimplente (houve negociação financeira para parcelamento de débitos ao final de algum semestre)

- Docente: número de professores com título de doutor no curso; número de professores com título de mestre no curso; número de professores especialistas no curso; número de professores graduados no curso; número de professores com dedicação integral na instituição; número de professores com dedicação parcial na instituição; número de professores horistas (carga horária menor que 12 horas aula) na instituição e no curso;
- Curso: carga horária teórica do curso; carga horária prática do curso; resultado do ENADE para o curso;
- Bolsas/Financiamentos: se o aluno é ou não bolsista; se o aluno possui ou não financiamento estudantil;
- Biblioteca: quantidade de livros locados;
- Avaliação Institucional: satisfação do aluno com professores na avaliação institucional; satisfação de alunos com infraestrutura da IES na avaliação institucional; como o aluno avalia o nível de importância das disciplinas; como o aluno avalia o nível de exigência das disciplinas; como o aluno avalia os docentes com relação à articulação teoria e prática; como o aluno avalia os docentes com relação à aplicação do plano de ensino.

O banco de dados da IES **não** contempla informações importantes como número de horas de estudo extraclasse, trabalhos voluntários na área do curso, conhecimento de idiomas, quociente de inteligência do aluno, dentre outras. Por isso, estes aspectos não foram considerados na análise.

4 Metodologia

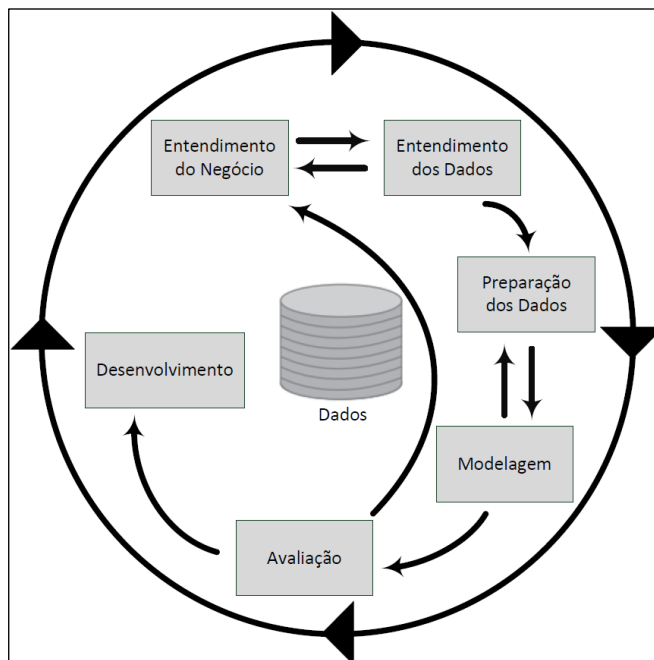
4.1 Metodologia KDD

Mariscal, Marbán e Fernández (2010) desenvolveram um trabalho com o intuito de descrever os principais processos e metodologias que são utilizadas para o processo de MD e KDD, dentre estes destaca-se o CRISP-DM, o qual foi utilizado como metodologia de KDD neste trabalho.

A metodologia CRISP-DM é acrônimo para *Cross Industry Standard Process for Data*, a qual foi concebida pensando na independência do processo em relação à ferramenta e área de aplicação, sendo por isso adotada neste trabalho. É composta de seis etapas: entendimento do negócio; entendimento dos dados; preparação dos dados; modelagem; avaliação e desenvolvimento (MARISCAL; MARBÁN; FERNÁNDEZ, 2010), conforme descrito na Figura 2. Um manual desta metodologia pode ser encontrado em (IBM, 2011).

As fases da metodologia CRISP-DM estão no nível mais alto de abstração da metodologia. As iterações entre as fases podem ser vistas como um ciclo de vida da mineração de dados.

Figura 2 - Fases da metodologia CRISP-DM



Fonte: Adaptado de Chapman et al. (2000)

4.2 Escolha da Ferramenta

A metodologia CRISP-DM flexibiliza a escolha das ferramentas que podem ser utilizadas, flexibilidade esta que direcionou este trabalho ao desafio de escolher a ferramenta de mineração de dados mais adequada. Na literatura são encontradas aplicações de KDD com diversas ferramentas computacionais, não havendo consenso, nem tendência. Nos trabalhos de Trandafili et al. (2012), Zhang (2010), Carmona et al. (2011), Hoe et al. (2013), por exemplo, são descritas as várias ferramentas utilizadas em seus trabalhos, destacando-se Weka (WEKA, 2019). Porém, em nenhum destes trabalhos é apresentada uma justificativa para estas escolhas.

Assim, por não haver, nos trabalhos citados, uma ferramenta que se destaque, optou-se por realizar uma pesquisa e avaliação de possíveis opções. Neste sentido, foi realizada uma busca por trabalhos realizados pela comunidade científica que pudessem nortear a escolha da ferramenta a ser utilizada. Nesta busca foi localizado o trabalho realizado por Mikut e Reischl (2011).

A partir da relação de 89 ferramentas relacionadas por Mikut e Reischl (2011), 53 comerciais e 36 com uso livre, chegou-se a quatro ferramentas de uso livre, que atendiam aos requisitos necessários para a elaboração deste estudo; são elas: *Knime* (KNIME, 2019), *Rapidminer* (RAPIDMINER, 2019), *Tanagra* (RAKOTOMALALA, 2005) e *Weka* (WEKA, 2019)

Destas quatro ferramentas, o *Rapidminer* foi escolhido para ser utilizado neste trabalho, principalmente em função dos algoritmos disponíveis para cada tarefa de MD necessária para a realização desta pesquisa, além da facilidade de trabalhar com banco de dados.

4.3 Medidas de Desempenho

Nos trabalhos de Macfadyen e Dawson (2010), Samaranayake e Caldera (2012) e Hoe et al. (2013), a acurácia é a medida de desempenho utilizada, não sendo citada nenhuma outra. Assim, esta foi a medida utilizada para otimização dos algoritmos e modelos de classificação das características que se repetem em cada grupo de desempenho acadêmico.

Já no modelo de classificação do desempenho acadêmico do egresso, baseado nos semestres iniciais, optou-se por utilizar duas medidas de desempenho: acurácia e estatística *Kappa*. Esta última métrica foi selecionada por se tratar de uma medida de desempenho que retira da taxa de acerto da classificação, a probabilidade de acerto aleatório; sendo assim uma medida de desempenho mais crítica que a acurácia (GWET, 2012; POWERS, 2012).

4.4 Algoritmos Utilizados

Optou-se por utilizar apenas algoritmos que tivessem como saídas regras de associação ou árvores de decisão, pois são mais facilmente interpretáveis do que modelos de redes neurais e regressão linear, por exemplo; facilitando assim a compreensão dos gestores da IES.

As saídas de algoritmos que geram árvores de decisão foram ainda convertidas para regras de associação, deixando homogênea a documentação dos resultados.

Os algoritmos que foram utilizados neste trabalho são: Decision Tree, Random Tree, CHAID, Decision Stump, ID3, Rule Induction e Single Rule Induction.

4.5 Dados de treinamento e teste

Os experimentos que efetivamente buscam gerar um modelo e classificação de alunos, foram realizados a partir de dois conjuntos de dados para cada curso analisado, seguindo a técnica *holdout* (GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005).

No primeiro conjunto de dados, foram selecionados aleatoriamente 80% dos registros disponíveis no curso. No segundo conjunto de dados, foram agrupados os 20% restantes. O conjunto de dados com 80% dos registros foi utilizado para gerar o modelo de classificação. O conjunto de dados com os 20% dos registros restantes foi utilizado para testes do modelo. A partir destes testes obtiveram-se as medidas de desempenho descritas nas seções 5.5, 5.6 e 5.7.

5 Resultados

Para facilitar a compreensão os resultados apresentados, foi elaborada a Tabela 2 com as siglas utilizadas como nomes de atributos e suas respectivas descrições.

Tabela 2 - Siglas utilizadas nos resultados

Sigla	Descrição
ALU_DIS_APR_QTD4	Quantidade de disciplinas aprovadas nos quatro períodos iniciais do curso.
ALU_DIS_FALTAS	Número de faltas
ALU_DIS_FALTAS4	Número de faltas nos 4 períodos iniciais do curso.
BADA	Baixo Desempenho Acadêmico
BDA	Bom Desempenho Acadêmico
DIS_HOR_LAB	Carga horária de laboratório (prática)
DIS_HOR_PRATICAS	Carga horária prática da disciplina
DIS_HOR_TEORICAS	Carga horária teórica da disciplina
DIS_OBR	Disciplina Obrigatória ou não obrigatória (optativa). Apresentada com S :Sim; N :Não.
DIS_TIP	Tipo de disciplina, sendo N :Normal; E :Estágio; P :Projetuais; T : TCC.
GDA	Grupo de Desempenho Acadêmico (BADA, MDA e BDA)
GDA_PER4	GDA nos 4 períodos iniciais do curso
GDA_SUJA_PER4	GDA nos 4 períodos iniciais do curso, considerando reprovações.

GRU_INGR	Grupo de ingresso do aluno, sendo: TEX : Transferência Externa; TIN : Transferência Interna; UNI : ProUni; REI : Reingresso; SEL : Processo Seletivo; VES : Vestibular; OUT : Outros;
MDA	Médio do Desempenho Acadêmico
PROF_TITUL	Titulação do professor, sendo E:Especialista; M:Mestre; D:Doutor;
TIP_DEF	Tipo de deficiência, com NI representando "Não Informada"

Fonte: Dos autores, 2019

5.1 Faixas de notas em cada GDA

A partir das médias dos alunos foi realizado um estudo para transformar a variável NOTA, com valores contínuos entre 0 e 10, em uma variável discreta chamada grupo de desempenho acadêmico (GDA).

Optou-se pela discretização por frequência (*equal frequency binning*), método de discretização não supervisionada que permite transformar uma variável com valores contínuos em um número pré-determinado de intervalos (faixas). A escolha se deu para garantir que os grupos de desempenho tivessem um número de indivíduos que viabilizasse a comparação entre os cursos. O limite superior e inferior de cada grupo é definido pelo algoritmo, sempre com o objetivo de manter todos os grupos com o mesmo número de registros. Caso não seja possível manter o mesmo número de registros em cada grupo, o algoritmo calcula os limites superior e inferior para que os grupos fiquem com o número de registros o mais semelhante possível (DOUGHERTY; KOHAVI; SAHAMI, 1995; GOLDSCHMIDT; PASSOS, 2005; KOTSIANTIS; KANELLOPOULOS, 2006).

Assim, foram definidas três faixas de notas, representando três grupos de desempenho acadêmico: Bom Desempenho Acadêmico (BDA), Médio Desempenho Acadêmico (MDA) e Baixo Desempenho Acadêmico (BADA).

A discretização por frequência foi realizada separadamente para os cursos de Direito e Engenharia Civil, o que possibilitou intervalos de nota com limites distintos para cada GDA, conforme mostram os dados da 3. A definição dos intervalos de cada GDA em função dos cursos possibilitou identificar que alunos cujas notas se destacam têm média acima de 8,8 no

curso de Direito, enquanto na Engenharia Civil, os alunos cujas notas se destacam têm média a partir de 8,3.

As médias foram analisadas isoladamente em cada disciplina em que o aluno foi aprovado. Desta forma, uma média é referente à uma ou mais avaliações realizadas por um Aluno/Disciplina/Ano/Semestre. Foram utilizadas apenas notas em que o aluno foi aprovado, pois essas são as notas que entram no histórico oficial do aluno. As notas de disciplinas onde o aluno foi reprovado não foram descartadas. Essas notas foram utilizadas para calcular o que foi chamado de "GDA com média suja", GDA_SUJA_PER4, conforme descrito na Tabela 2, o "GDA com média suja" foi útil para calcular o modelo de classificação do aluno, apresentado no modelo de classificação do curso de Direito, seção 5.6.

Tabela 3 - Faixas de notas em cada GDA

GDA	Direito	Engenharia Civil
BADA	0,0 – 7,7	0,0 – 7,2
MDA	7,8 – 8,7	7,3 – 8,2
BDA	8,8 – 10	8,3 – 10

Fonte: Dos autores, 2019

Nota-se na Tabela 3, que no curso de Engenharia Civil, a discretização por frequência colocou médias meio ponto menores no grupo BDA. Em Direito, o grupo BDA inicia com a média 8,8 e, em Engenharia Civil, médias acima de 8,3 já figuram no grupo BDA. Nas análises exploratórias realizadas notou-se, ainda, que esta diferença seria ainda maior, subindo de meio para um ponto, caso a discretização por frequência considerasse também as disciplinas em que os alunos reprovaram, o que ocorreu na definição do atributo GDA_SUJA_PER4.

A taxa de reprovações no curso de Engenharia Civil é maior que a do curso de Direito na IES analisada. Entre 2005/1 e 2014/1, no curso de Engenharia Civil, houve reprovação em 26,80% das disciplinas cursadas, o que representa 10,20 pontos percentuais maior que o percentual de reprovações em disciplinas cursadas no curso de Direito. Se fossem consideradas a discretização por frequência também sobre as disciplinas com alunos reprovados, o intervalo de definição dos GDA não deixaria nenhum aluno egresso de Engenharia Civil no grupo BADA.

5.2 Impacto do tipo de disciplina na nota

Na Tabela 4 são apresentados os resultados obtidos da aplicação do algoritmo "Single Rule Induction (Single Attribute)", o qual gera regras a partir de um único atributo de entrada. Este algoritmo é recomendado por Witten, Frank e Hall (2011).

Nota-se na Tabela 4, que tanto para o curso de Direito, quanto para o curso de Engenharia Civil, existe uma tendência de que as notas estejam no grupo BADA, exceto para as disciplinas de TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) e Estágio.

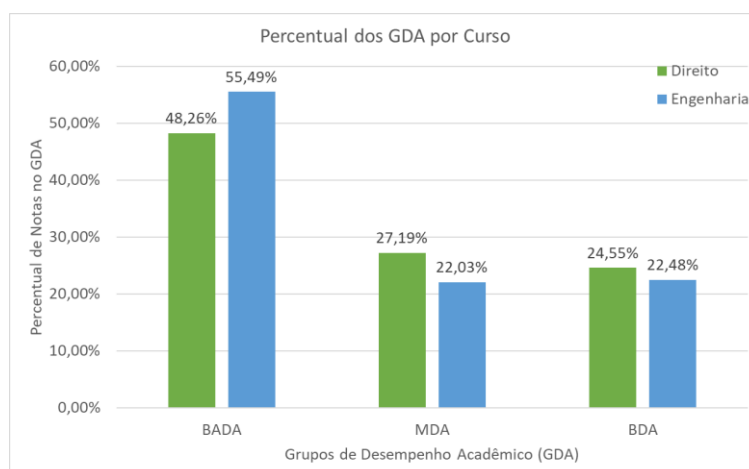
Tabela 4 - Regras do Algoritmo *Single Rule Induction* (Single Attribute)

Curso	Regra	Suporte	Confiança
Direito	if DIS_TIP = N then BADA	92,46%	50,90%
Direito	if DIS_TIP = E then BDA	5,31%	45,02%
Direito	if DIS_TIP = T then BDA	2,23%	61,48%
Direito	if DIS_TIP = P then MDA	0,00%	50,00%
Eng. Civil	if DIS_TIP = N then BADA	98,22%	56,45%
Eng. Civil	if DIS_TIP = T then BDA	0,89%	91,48%
Eng. Civil	if DIS_TIP = E then BDA	0,89%	89,56%
Eng. Civil	if DIS_TIP = P then BADA	0,01%	66,67%

Fonte: Dos autores, 2019

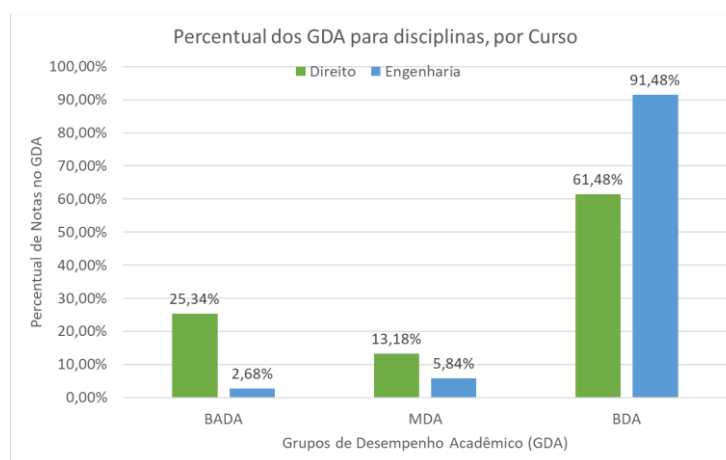
Nota-se ainda na 4, que as notas de disciplinas do tipo TCC (DIS_TIP=T) tendem a ficar no grupo BDA, sendo esta característica mais forte no curso de Engenharia Civil (confiança de 91,48%) do que no curso de Direito (confiança de 61,48%). A tendência de notas abaixo da média, na maioria das disciplinas cursadas em Direito e Engenharia Civil é notada na Figura 3, e o contraponto de notas de disciplinas de TCC acima da média é demonstrado na Figura 4.

Figura 3 - Percentual de notas nas disciplinas cursadas



Fonte: Dos autores, 2019

Figura 4 - Percentual de notas nas disciplinas de TCC



Fonte: Dos autores, 2019

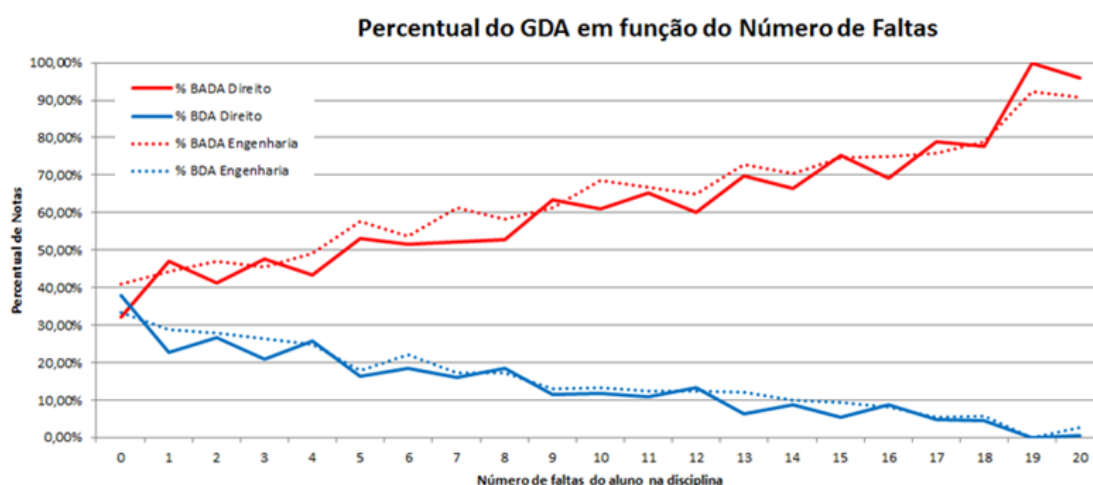
5.3 Impacto do número de faltas na nota

Pela análise das regras geradas pelos algoritmos "Decision Tree", "CHAID", "Rule Induction", "ID3" e "Decision Tree (Weight-Based)", foi possível observar que o atributo de número de faltas dos alunos (ALU_DIS_FALTAS) ocorria em regras com confiança acima de 60% nas análises do conjunto de dados referentes ao curso de Direito. Um exemplo de regra deste tipo gerada, com confiança de 67,59%, é: "if DIS_TIP = N and DIS_HOR_TEORICAS = range1 [-∞ - 75] and ALU_DIS_FALTAS = range1 [-∞ - 4.500] and DIS_OBR = N and DIS_HOR_PRATICAS = range1 [-∞ - 7.500] and PROF_TITUL = D and DIS_HOR_LAB = range1 [-∞ - 2.500] then BDA".

Neste exemplo, as duas primeiras variáveis indicam disciplinas normais (disciplinas que não são de Estágio, nem de TCC) (DIS_TIP=N) e carga horária teórica até 75 horas/aula (DIS_HOR_TEORICAS = range [-∞ - 75]). Já a ocorrência de até 4 faltas (ALU_DIS_FALTAS = range1 [-∞ - 4.500]) é menos frequente, e foi comum encontrar regras que indicavam acima de quatro faltas associadas ao BADA.

Foi construído o gráfico apresentado na Figura 5, no qual é possível notar que o aumento do número de faltas se correlaciona com uma diminuição no número de notas dentro do grupo BDA e aumento no grupo BADA.

Figura 5 - Percentual do GDA em função do número de faltas



Fonte: Dos autores, 2019

Uma regra do curso de Direito que chamou ainda mais atenção foi: "if ALU_DIS_FALTAS = range2 [4.500 - ∞] and DIS_TIP = T then BADA". Verificou-se, na Seção 5.2, que disciplinas de TCC (DIS_TIP=T) tendem a ter alunos com notas no grupo BDA, como apresentado na Figura 4. Entretanto, é possível inferir nesta regra, com 98,60% de confiança, que alunos das disciplinas de TCC com 5 ou mais faltas obtêm notas pertencentes ao grupo BADA. Cabe comentar que a IES estudada tem uma disciplina de TCC, na qual os alunos têm aula de metodologia científica e constroem sua pré-proposta.

Dentre as disciplinas de TCC, o percentual de alunos que tiveram mais de quatro faltas é de apenas 5,57% no curso de Direito. Na Engenharia Civil 0,48% (apenas duas disciplinas) foram cursadas por alunos que tiveram mais de quatro faltas registradas. Apesar do pequeno percentual, quatro faltas ou mais coloca a nota do aluno, em praticamente 100% das vezes, no grupo de notas BADA.

5.4 Impacto do tipo de ingresso na nota

O algoritmo "Decision Tree", com critério acurácia, executado sobre o conjunto de dados do curso de Direito gerou, dentre outras regras, a regra "if GRU_INGR = REI and TIP_DEF = NI and DIS_TIP = N then BADA", com confiança de 61,04% e motivou uma análise mais detalhada do atributo grupo de ingresso (GRU_ING).

Conforme apresentado na Figura 3, o curso de Direito tem 48,26% das notas no grupo BADA. Entretanto, pela regra citada, disciplinas cursadas por alunos com ingresso por reingresso, sem deficiência física informada, cursando disciplinas do tipo normal, figurariam 61,04% no grupo BADA 12,78 pontos percentuais a mais. A Tabela 6 detalha o percentual de notas que figuram em cada GDA, em função da modalidade de ingresso do aluno.

Analisando a Tabela 5, curso de Direito, nota-se que o grupo BDA varia entre 23,04% e 26,04%, muito próximo da distribuição do curso de Direito apresentada na Figura 5, de

24,55%, exceto para os ingressos via Programa Universidade para Todos (ProUni) e Reingresso. Nos ingressos do tipo ProUni, existem uma tendência de notas do grupo BDA, com 8,76 pontos percentuais maior que na análise da distribuição natural do curso. Já no Reingresso, o percentual de notas do grupo BDA é de 18,33%, menor que a distribuição apresentada na Figura 3 em 6,22 pontos.

Ainda analisando os dados da Tabela 5, mas desta vez nas colunas BDA do curso de Engenharia Civil, nota-se que o percentual de alunos do ProUni também é maior que a distribuição apresentada na Figura 3, que é de 22,48%, gerando uma diferença de 10,27 pontos percentuais.

Tabela 5 - Percentual das notas em função do curso e ingresso

Tipo de Ingresso	Direito			Engenharia Civil		
	BDA	MDA	BADA	BDA	MDA	BADA
Outros (ex. diplomado ou egresso)	25,66%	28,16%	46,19%	28,03%	25,66%	46,30%
Processo Seletivo	26,04%	26,73%	47,23%	22,30%	21,08%	56,62%
ProUni	33,31%	30,96%	35,72%	32,75%	25,33%	41,92%
Reingresso	18,33%	24,08%	57,59%	14,31%	18,63%	67,05%
Transferência Externa	22,96%	27,55%	49,49%	19,55%	20,70%	59,74%
Transferência Interna	23,04%	27,37%	49,59%	18,66%	19,63%	61,71%

Fonte: Dos autores, 2019

Nota-se, também, que os alunos bolsistas do PROUNI tendem a ter um desempenho similar nos cursos de Direito e Engenharia Civil dentro do grupo BDA, com participação de 33,31% e 32,75%, respectivamente. Entretanto, quando comparados no mesmo curso, em relação aos alunos provenientes de Processo Seletivo (ingresso por análise curricular) e Vestibular, a diferença de desempenho (BDA) é maior na Engenharia Civil.

5.5 Modelo de Classificação do Egresso

Nesta seção, analisaram-se apenas dados de alunos que efetivamente tornaram-se egressos, com o objetivo de gerar um modelo de predição do GDA dos alunos, usando dados presentes nos quatro semestres iniciais do curso.

A Tabela 6 apresenta o total de egressos, incluindo a quantidade de alunos utilizados para treinamento e testes, do modelo de previsão da evasão.

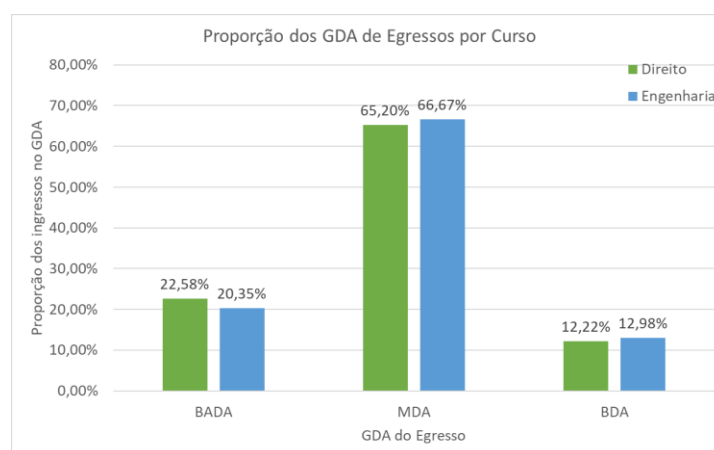
Tabela 6 - Quantidade de egressos por curso

Curso	Treinamento	Testes	Egressos
Direito	1034	259	1293
Eng. Civil	228	57	285

Fonte: Dos autores, 2019

Na Figura 6 é possível identificar a distribuição de egressos por GDA alcançado pela média de suas notas ao longo do curso, considerando apenas as aprovações, que são as notas que efetivamente entram em seu histórico escolar.

Figura 6 - Percentual dos GDA de Egressos por curso



Fonte: Dos autores, 2019

A Tabela 7 apresenta uma relação do GDA dos quatro primeiros semestres versus o GDA do Egresso, para o curso de Direito. A mesma relação para o curso de Engenharia Civil pode ser vista na Tabela 9.

É possível identificar na Tabela 7 que apenas 0,08% dos 36,79% de alunos do curso de Direito, os quais obtiveram uma média no grupo BADA nos semestres iniciais, figuraram como egressos de média BDA. Destes mesmos 36,79% que iniciaram no grupo BADA, 16,19% conseguiram concluir o curso com média dentro do grupo MDA. Dos 15,34% de egressos que começaram com média BDA, 5,27% não conseguiram manter a média e figurar como egressos no grupo BDA, mas a maior parte destes, 10,07% mantiveram notas que os fizeram egressos no grupo BDA. O grupo de desempenho acadêmico com maior percentual de redução é de alunos que iniciam como BADA (36,79%) e terminam como BADA (22,62%), ou seja, existe uma maior probabilidade de que um aluno que possui desempenho BADA nos semestres iniciais termine o curso com desempenho MDA.

Tabela 7 - Relação do percentual de GDA semestres iniciais versus egresso curso de Direito

		GDA egresso			Total
		BADA	MDA	BDA	
G D A I n i c i o	BADA	20,53	16,19	0,08	36,79
	MDA	2,01	43,76	2,09	47,87
	BDA	0,08	5,19	10,07	15,34
	Total	22,62	65,14	12,24	100%

Fonte: Dos autores, 2019

Na Tabela 8, é possível notar que, no curso de Engenharia Civil, não houve percentual representativo de alunos que tiveram os semestres iniciais com média no grupo BADA, os quais conseguiram se recuperar e figurar com média que os colocassem como egressos no grupo de BDA. Dos 44,21% de alunos que iniciaram com médias no grupo BADA, 23,86% conseguiram médias que os colocassem como egressos no grupo MDA. O grupo de desempenho acadêmico de maior percentual de redução, assim como no curso de Direito, é de alunos que iniciam como BADA (44,21%) e terminam como BADA (20,35%), ou seja, na Engenharia Civil também existe uma maior probabilidade de que um aluno BADA dos semestres iniciais termine o curso neste mesmo grupo.

Tabela 8 - Relação do percentual de GDA semestres iniciais versus egresso curso de Engenharia Civil

		GDA egresso			Total
		BADA	MDA	BDA	
G D A I n i c i o	BADA	20,35	23,86	0,00	44,21
	MDA	0,00	42,11	6,67	48,77
	BDA	0,00	0,70	6,32	7,02
	Total	20,35	66,67	12,98	100%

Fonte: Dos autores, 2019

Analisando a distribuição dos 7,02% que iniciaram o curso de Engenharia Civil no grupo BDA, não houve percentual significativo que indique que estes alunos se tornem egressos com médias no grupo BADA. Destes 7,02% que iniciaram no grupo BDA, 6,32% conseguiram concluir o curso com médias que os levaram ao grupo de egressos BDA.

5.6 Modelo de Classificação do curso de Direito

O modelo mais adequado, pelos critérios descritos na Seção 4.1, sobre o conjunto de dados dos alunos egressos de Direito foi gerado pelo algoritmo "*Decision Tree*", utilizando Coeficiente de Gini como critério de relevância. Este modelo obteve nível de aceitação Kappa "substancial" e Acurácia de 78,38%. Na Tabela 9 é apresentada a matriz de confusão do modelo.

Tabela 9 - Matriz de confusão do modelo para o curso de Direito

	Verdadeiro BADA	Verdadeiro MDA	Verdadeiro BDA	Precision
Classificado BADA	46	24	0	65,71%
Classificado MDA	12	131	6	87,92%
Classificado BDA	0	14	26	65,00%
Recall	79,31%	77,71%	81,25%	

Fonte: Dos autores, 2019

É possível notar, pelo indicador *Recall*, que o modelo segmenta corretamente 81,25% dos alunos que seriam BDA. Dos segmentados, a taxa de acerto, apresentada pelo indicador *Precision* é de 65,71%, bem acima da probabilidade dos alunos de Direito em figurar no grupo BDA, que é de 24,55%, conforme apresentado na Figura 3. Análise semelhante pode ser feita para o grupo BADA, que apresenta *Recall* de 79,31% e *Precision* de 65,71%.

Pelas regras do modelo de previsão do GDA do curso de Direito, listadas abaixo, é possível notar que apenas três atributos foram efetivamente utilizados: média dos quatro períodos iniciais (GDA_PER4), média suja (GDA_SUJA_PER4) e número de faltas nos quatro semestres iniciais (ALU_DIS_FALTAS4). Pelas regras (i) e (ii), é possível inferir que o aluno que, nos semestres iniciais tem média para pertencer ao grupo BADA tende a sair ou não deste grupo em função do número de faltas.

Nota-se que na regra (ii) 9,91% dos alunos (suporte da regra) vão para o grupo MDA caso tenham menos de 51 faltas. Esta regra é verdadeira para 69,64% dos alunos à que se aplica (confiança)

- (i) if GDA_PER4 = BADA and GDA_SUJA_PER4 = BADA and ALU_DIS_FALTAS4 > 51 then BADA (Sup.23,81%, Conf.69,64%)
- (ii) if GDA_PER4 = BADA and GDA_SUJA_PER4 = BADA and ALU_DIS_FALTAS4 ≤ 51 then MDA (Sup.9,91%, Conf.65,00%)
- (iii) if GDA_PER4 = BADA and ALU_DIS_APR_QTD4 > 13.500 then BDA (Sup.31,00%, Conf.78,57%)
- (iv) if GDA_PER4 = BADA and ALU_DIS_APR_QTD4 ≤ 13.500 and ALU_DIS_FALTAS4 > 3 then MDA (Sup.4,12%, Conf.80,00%)
- (v) if GDA_PER4 = BADA and ALU_DIS_APR_QTD4 ≤ 13.500 and ALU_DIS_FALTAS4 ≤ 3 then BDA (Sup.3,35%, Conf.0,00%)
- (vi) if GDA_PER4 = MDA then MDA (Sup.45,82%, Conf.94,69%)

Pelas regras (iii), (iv) e (v), nota-se que o aluno que inicia no grupo BDA tende a ficar neste grupo, apenas se ele obteve mais de 13 aprovações. A julgar pela matriz curricular do curso de Direito, a qual apresenta 23 disciplinas nos quatro primeiros períodos, tem-se uma evidência de que alunos do grupo BDA em disciplinas dos semestres iniciais, que cursaram o restante das disciplinas fora da UNIVALI (aproveitamento de créditos) tendem a não figurar como egressos pertencentes ao grupo BDA.

A regra (vi) indica que os alunos egressos analisados, que iniciaram o curso no grupo MDA, tendem a terminar no grupo MDA com confiança de 94,69%.

5.7 Modelo de Classificação do curso de Engenharia Civil

O modelo mais adequado, pelos critérios de descritos na Seção 4.1, sobre o conjunto de dados dos alunos egressos de Engenharia Civil, foi gerado pelo algoritmo "*Decision Tree*", utilizando Coeficiente de Gini como critério de relevância. Este modelo obteve nível de aceitação Kappa "justa" e Acurácia de 68,42%. Na Tabela 10 é apresentada a matriz de confusão do modelo.

Pelas regras (i) e (ii) do modelo de previsão do GDA do curso de Engenharia Civil, listadas abaixo, é possível observar que, iniciando com média no grupo de desempenho BADA, o algoritmo apresentou como condição para concluir o curso com média no grupo MDA, ter tido até 234 faltas, referindo-se aos quatro semestre iniciais do aluno. Acima disso, o modelo entende que o aluno será um egresso com média no grupo BADA. Ambas as regras têm uma confiança inferior à 60%, deixando-as muito próxima do acaso e não podendo ser consideradas uma evidência de padrão.

Tabela 10 - Matriz de confusão do modelo para o curso de Engenharia Civil

	Verdadeiro BADA	Verdadeiro MDA	Verdadeiro BDA	Precision
Classificado BADA	4	3	0	51,14%
Classificado MDA	8	32	4	72,73%
Classificado BDA	0	3	3	50%
Recall	33,33%	84,22%	42,86%	

Fonte: Dos autores, 2019

Regras do modelo de previsão do GDA do curso de Engenharia Civil:

- (i) if GDA_PER4 = BADA and GDA_SUJA_PER4 = BADA and ALU_DIS_FALTAS4 > 234.500 then BADA (Sup.12,28%, Conf.57,14%)
- (ii) if GDA_PER4 = BADA and GDA_SUJA_PER4 = BADA and

$ALU_DIS_FALTAS4 \leq 234.500$ then MDA (Sup.13,58%, Conf.55,56%)
 (iii) if $GDA_PER4 = BDA$ then BDA (Sup.5,26%, Conf.66,67%)
 (iv) if $GDA_PER4 = MDA$ and $GDA_SUJA_PER4 = BADA$ then MDA (Sup.10,53%, Conf.83,33%)
 (v) if $GDA_PER4 = MDA$ and $GDA_SUJA_PER4 = MDA$ and $ALU_DIS_FALTAS4 > 30.500$ then MDA (Sup.53,09%, Conf.85,00%)
 (vi) if $GDA_PER4 = MDA$ and $GDA_SUJA_PER4 = MDA$ and $ALU_DIS_FALTAS4 \leq 30.500$ then BDA (Sup.5,26%, Conf.33,33%)

As regras (iv) e (v) indicam que os alunos do curso de Engenharia Civil, que têm uma média nos quatro semestres iniciais dentro do grupo MDA, tendem a concluir o curso no grupo MDA, caso a média suja dos quatro semestres iniciais seja BADA, ou se o aluno tiver tido acima de 30 faltas nos quatro primeiros semestres. As confianças de 83,33% apresentadas na regra (iv), e de 85% na regra (v), corroboram a tendência de se manter no grupo MDA, já apresentada na Tabela 9.

Iniciando no grupo MDA, o modelo considera que o aluno pode concluir o curso no grupo BDA, caso ele tenha menos de 30 faltas nos semestres iniciais, mas a confiança desta regra é de apenas 33,33%, não podendo ser consideradas uma evidência de padrão.

6 Considerações Finais

A identificação de possíveis perfis de desempenho acadêmico, logo nas primeiras fases de um curso de graduação, pode ser um conhecimento útil para gestores destas IES, no sentido de possibilitar a atuação em fatores que porventura estejam contribuindo para um baixo desempenho acadêmico, por exemplo, evitando que este baixo desempenho continue até o final do curso, ou que gere uma evasão indesejada.

Vários algoritmos foram aplicados em bases de dados de sistemas acadêmico e financeiro de alunos egressos dos cursos de Direito e do curso de Engenharia Civil, buscando-se identificar padrões de desempenho acadêmico e os fatores associados. Os cursos foram selecionados por serem de diferentes áreas e por terem maior número de egressos em suas áreas na IES estudada.

Analisando-se os resultados obtidos, ficou evidenciado um impacto direto do número de faltas no grupo de desempenho acadêmico em que a nota é enquadrada. Também se observou uma correlação do aumento no número de faltas com o aumento do percentual de notas no grupo BADA.

Observou-se, também, que alunos ingressantes pelo ProUni tendem a atingir um desempenho superior aos alunos de outros tipos de ingresso, tanto no curso de Direito como no curso de Engenharia Civil. Ainda com relação ao tipo de ingresso, alunos oriundos de Reingresso representaram o menor percentual no grupo BDA.

Alunos ingressantes via ProUni têm uma exigência de aprovação de, no mínimo, 75% das disciplinas cursadas (SESU, 2015), sob pena de perderem a bolsa, o que poderia explicar o melhor desempenho destes alunos. Por outro lado, parece compreensível que alunos que se

afastaram do curso tenham maior dificuldade que seus colegas, explicando assim o maior percentual de notas no grupo BADA existente entre alunos com ingresso via Reingresso.

Outros fatores como os dados provenientes das interações dos estudantes com o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e a locação de livros da biblioteca não foram identificados como significativos no desempenho acadêmico do aluno.

A análise dos dados permite afirmar, ainda, que alunos do curso de Direito, que iniciam com média no grupo BADA, têm uma tendência maior de que a média de suas notas, quando concluem o curso, estejam no grupo BADA. Já no curso de Engenharia Civil, alunos que iniciaram com média no grupo BADA tendem que suas notas migrem para o grupo MDA. Em ambos os cursos, alunos que iniciaram o curso com notas no grupo BDA tendem a ser egressos com média de notas dentro do grupo BDA.

Para desenvolver o modelo de predição do GDA do egresso, baseado na análise dos quatro semestres iniciais, foi possível perceber que os fatores que melhor descrevem o GDA do aluno ao final do curso foram: média, média suja (inclui as reprovações), número de faltas e o número de aprovações.

Nos modelos de classificação de ambos os cursos, os atributos média e faltas nos semestres iniciais são mais relevantes para classificação do aluno. No curso de Direito o modelo também utiliza o número de aprovações nos semestres iniciais para classificação. A utilização deste atributo permite excluir alunos que ingressam no curso a partir de transferências de outras instituições, além de melhorar a acurácia da classificação.

Quando comparado aos trabalhos correlatos, esta pesquisa apresenta um número mais amplo de variáveis analisadas. As variáveis Tipo de Disciplina (tais como as disciplinas de TCC) e Tipo de Ingresso (Reingresso e ProUni) forneceram informações relevantes sobre o desempenho acadêmico do aluno. Entretanto, na construção do modelo de desempenho, apenas as variáveis notas e faltas foram consideradas nos modelos de classificação de egressos dos cursos de Direito e Engenharia Civil. Desta forma, não foi possível afirmar que usar um maior número de variáveis foi benéfico ao modelo de classificação.

O presente trabalho apresentou à área de informática na educação uma análise empírica, envolvendo a aplicação de técnicas de mineração de dados, buscando a identificação de perfis de desempenho discente de dois cursos de áreas diferentes de uma IES. Toda a análise dos resultados obtidos está delimitada pelas populações de alunos utilizadas, áreas e cursos envolvidos e IES considerada no estudo, não devendo-se fazer generalizações. Entretanto, estes resultados apontam caminhos bem interessantes para os gestores dos cursos estudados, os quais se traçados, podem trazer aprimoramentos para os processos de ensino e de aprendizagem.

Como trabalhos futuros os autores pretendem aplicar a técnica de Análise de Componentes Principais (ACP) no conjunto de dados original, buscando-se uma melhor seleção das variáveis para o modelo de predição. Além disto, buscar-se-á um melhor balanceamento do conjunto de dados e aplicação desta metodologia para os dados de outros cursos da instituição.

Referências

ASIF, R.; MERCERON, A.; ALI, S. A.; HAIDER, N. G. Analyzing Undergraduate Students' Performance Using Educational Data Mining. *Computer & Education*. Elsevier. Vol. 113.. Pp 177-194. 2017.

BAKER, R.; ISOTANI, S.; CARVALHO, A. Mineração de Dados Educacionais: Oportunidades para o Brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 19, n. 02, 2011.

CARMONA, C. J. et al. Subgroup discovery in an e-learning usage study based on Moodle. In: 2011 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEXT GENERATION WEB SERVICES PRACTICES 2011, Salamanca, Espanha. *Anais...* Salamanca, Espanha: IEEE, 2011.

CHAPMAN, P. et al. *CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide*, 2010. Disponível em: <<https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2019

DOUGHERTY, J.; KOHAVI, R.; SAHAMI, M. Supervised and Unsupervised Discretization of Continuous Features. In: MACHINE LEARNING PROCEEDINGS 1995 1995, San Francisco, EUA. *Anais...* San Francisco, EUA: Elsevier, 1995.

DUTT, A.; ISMAIL, M. A.; HERAWAN, T. A Systematic Review on Educational Data Mining. *IEEE Open Access Journal*. Vol 5, Pp 15991-16005. 2017.

GOLDSCHMIDT, R.; PASSOS, E. *Data mining: um guia Prático*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GOTTARDO, E.; KAESTNER, C. A. A.; NORONHA, R. V. Estimativa de Desempenho Acadêmico de Estudantes: Análise da Aplicação de Técnicas de Mineração de Dados em Cursos a Distância. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 22, n. 01, p. 45-55, 2014.

GWET, K. L. The Kappa Coefficient: A Review. In: *Handbook of Inter-Rater Reliability: The Definitive Guide to Measuring the Extent of Agreement Among Multiple Raters*. 3. ed ed. Gaithersburg, EUA: Advanced Analytics, LLC, 2012. p. 15-25.

HOE, A. C. K. et al. Analyzing students records to identify patterns of students' performance. In: 2013 INTERNATIONAL CONFERENCE ON RESEARCH AND INNOVATION IN INFORMATION SYSTEMS 2013, Kuala Lumpur, Malásia. *Anais...* Kuala Lumpur, Malásia: IEEE, 2013.

IBM. *IBM SPSS Modeler CRISP-DM Guide*, 2011. Disponível em: <ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/14.2/en/CRISP_DM.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

KNIME: Open for Innovation. Open for Innovation. 2019. Disponível em: <<https://www.knime.com/>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

KOTSIANTIS, S.; KANELLOPOULOS, D. Discretization Techniques: A recent survey. *GESTS International Transactions on Computer Science and Engineering*, v. 32, n. 1, p. 47-58, 2006.

MACFADYEN, L. P.; DAWSON, S. Mining LMS data to develop an "early warning system" for educators: A proof of concept. *Computers & Education*, v. 54, n. 2, p. 588-599, 2010.

MARISCAL, G.; MARBÁN, Ó.; FERNÁNDEZ, C. A survey of data mining and knowledge discovery process models and methodologies. *The Knowledge Engineering Review*, v. 25, n. 02, p. 137-166, 2010.

MIKUT, R.; REISCHL, M. Data mining tools. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, v. 1, n. 5, p. 431-443, 2011.

POWERS, D. M. W. The problem with kappa. In: PROCEEDINGS OF THE 13TH CONFERENCE OF THE EUROPEAN CHAPTER OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTATIONAL LINGUISTICS 2012, Avignon, França. *Anais...* Avignon, França: Association for Computational Linguistics, 2012.

RAKOTOMALALA, Ricco. TANAGRA : un logiciel gratuit pour l'enseignement et la recherche. in Actes de EGC'2005, RNTI-E-3, vol. 2, pp.697-702, 2005.

RAPIDMINER. *Rapidminer*, 2019. Disponível em: <<https://rapidminer.com/>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

RIGO, S. J. et al. Aplicações de Mineração de Dados Educacionais e Learning Analytics com foco na evasão escolar: oportunidades e desafios. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 22, n. 01, p. 132–146, 2014.

SAMARANAYAKE, C. P.; CALDERA, H. A. A data mining solution on high failure rate in Physical Science stream at the university entrance examination. In: 2012 TENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ICT AND KNOWLEDGE ENGINEERING 2012, Bangkok, Tailândia. *Anais...* Bangkok, Tailândia: IEEE, 2012.

SESU. *Manual do Bolsista ProUni*, Ministério da Educação, 2015. Disponível em: <http://prouniportal.mec.gov.br/images/pdf/manual_bolsista_prouni.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SLATER, S.; JOKSIMOVIC, S.; KOVANOVIC, V.; BAKER, R. S.; GASEVIC, D. Tools for Educational Data Mining: A Review. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*. Vol. 42. No 1. 2017.

TRANDAFILI, E. et al. Discovery and evaluation of student's profiles with machine learning. In: PROCEEDINGS OF THE FIFTH BALKAN CONFERENCE IN INFORMATICS 2012, Novi Sad, Servia. *Anais...* Novi Sad, Servia: ACM Press, 2012.

WEKA 3: Machine Learning Software in Java. Machine Learning Software in Java. 2019. Disponível em: <<https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>>. Acesso em: 23 nov. 2019.

WITTEN, I. H.; FRANK, E.; HALL, M. A. *Data mining: practical machine learning tools and techniques*. 3. ed. Burlington, EUA: Morgan Kaufmann, 2011.

ZENG, X.; ZHENG, H. Genders Differentials in Computer Sciences Education: Analysis and Proposal. In: 2009 FIRST INTERNATIONAL WORKSHOP ON EDUCATION TECHNOLOGY AND COMPUTER SCIENCE 2009, Wuhan, Hubei, China. *Anais...* Wuhan, Hubei, China: IEEE, 2009.

ZHANG, Z. Study and analysis of data mining technology in college courses students failed. 2010 International Conference on Intelligent Computing and Integrated Systems. *Anais...* Guilin, China: IEEE, out. 2010.

Recebido em maio de 2019.

Aprovado para publicação em novembro de 2019.

Roberto Gonçalves Augusto Junior

Laboratório de Inteligência Aplicada, Universidade do Vale do Itajaí - Univali, betoaugusto@univali.br

Guilherme Augusto Rosa Carminati

Laboratório de Inteligência Aplicada, Universidade do Vale do Itajaí - Univali, guicarminati@edu.univali.br

Andre Luis Alice Raabe

Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação, Mestrado em Computação Aplicada, Universidade do Vale do Itajaí – Univali. raabe@univali.br

Raimundo Celeste Ghizoni Teive

Laboratório de Inteligência Aplicada, Universidade do Vale do Itajaí – Univali, Mestrado em Computação Aplicada, rteive@univali.br

Mapeamento sobre a incorporação das TDIC no ensino médio nos últimos 8 anos

Mapping on the incorporation of DICT in high school in the last 8 years

Silvia Cota Machado
CEFET-MG

Ivo de Jesus Ramos
CEFET-MG

Resumo: Este estudo apresenta os resultados de uma investigação que analisou a produção acadêmica sobre a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino médio, em especial na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), nos últimos 8 anos. A partir da busca no Portal de Periódicos da Coordenação para o Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) foram selecionados 13 artigos para análise. Os artigos foram categorizados e analisados conforme Bardin (2016). A análise possibilitou compreender: (1) as experiências de interação dos estudantes com as TDIC nas atividades escolares; (2) a incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores para mediar as atividades de ensino; (3) análise dos processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes. Este estudo sinaliza que os professores reconhecem as potencialidades das TDIC, sua incorporação tornou-se crescente a partir de 2015 e em sua maioria está concentrada nos campos das ciências e matemática.

Palavras-chave: TDIC. Ambiente de Aprendizagem. Ensino Médio. Educação Tecnológica.

Abstract: This study presents the results of an investigation that analyzed the academic production on the incorporation of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in secondary school, especially in Professional and Technological Education (PTE), in the last 8 years. From the search of the Portal of Periodicals of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes), 13 papers were selected for analysis. The papers were categorized and analyzed according to Bardin (2016). The analysis made it possible to understand: (1) the experiences of students' interaction with TDIC in school activities; (2) the incorporation of DICT into the pedagogical practices of teachers to mediate teaching activities; (3) analysis of the teaching and learning processes of students. This study indicates that teachers recognize the potential of DICT, its incorporation has become increasing from 2015 and mostly is concentrated in the fields of science and mathematics.

Keywords: DICT. Learning Environment. Secondary school. Technological Education.

MACHADO, Silvia Cota; RAMOS, Ivo de Jesus. Instruções para Autores da Revista de Informática na Educação: teoria & prática. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 83-94, set./dez. 2019.

1 Introdução

O presente estudo tem como objetivo analisar um conjunto de produções acadêmicas que tratam da temática sobre a incorporação das TDIC no nível médio para mediar as atividades de ensino e aprendizagem. Neste estudo realizou-se um levantamento sobre a produção acadêmica brasileira na base de dados do Portal de Periódicos da Coordenação para o Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) no período de 2010 a 2018.

Esses estudos reforçam as potencialidades de utilização dos recursos tecnológicos digitais para o ensino médio, mas ainda carece de maior aprofundamento teórico e metodológico. Em linhas gerais, o estudo aqui apresentado servirá de base para compreender como se apresenta a incorporação das TDIC no ensino médio e em especial na Educação Profissional nos últimos 8 anos.

O mapeamento e análise das publicações em periódicos consiste em buscar, por meio de artigos, estudos relacionados com o tema e os princípios norteadores que fundamentem a compreensão sobre o uso das tecnologias digitais no ensino médio e orientem a concepção, a construção e a pesquisa sobre projetos práticos pedagógicos para mediar as atividades de ensino de ciências e matemática. A análise de conteúdo (BARDIN, 2016), tem como objetivo analisar o conteúdo das pesquisas como forma de tratamento nas pesquisas qualitativas e quantitativas. Segundo Bardin (2016, p.35) o método de análise de conteúdo tem como objetivos a superação da incerteza e o enriquecimento da leitura. A análise do conteúdo é definida como um método empírico de investigação feita por meio de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa com a finalidade de interpretação (BARDIN, 2016, p. 42).

O desenvolvimento de pesquisas em contextos reais de aprendizagem contribuem e enriquecem a investigação. Analisar as experiências vivenciadas no dia a dia docente corrobora não apenas em compreender o impacto do uso das TDIC em práticas pedagógicas, mas conhecer práticas e ambientes de aprendizagem que desenvolvem o conhecimento sobre o processo de aprendizagem e contribuem com pesquisas em contextos semelhantes.

O estudo de Ramos e Amaral (2012) traz significativas contribuições para este trabalho por se tratar de um estudo sobre o uso das TIC por professores do ensino médio em uma instituição de educação tecnológica situada no estado de Minas Gerais. O estudo teve como objetivo investigar as relações e interações dos professores de ciências e matemática com as tecnologias e sobre as vantagens e ou desvantagens do uso de recursos de informática naquele período. Sales (2016) contribui ao afirmar que a presença das tecnologias tem desafiado a educação e a atuação docente. Tal presença é um desafio para o currículo do ensino médio e pode ser percebida tanto nos currículos formais (propostas e planejamentos curriculares), quanto nos currículos em ação, ou seja, nas práticas em sala de aula nas escolas brasileiras (SALES, 2014, p. 230).

Neste trabalho pretendemos compreender e analisar estudos sobre a incorporação das TDIC para mediar as atividades de ensino e aprendizagem no ensino médio nos últimos 8 anos publicados em periódicos acadêmicos.

2 Materiais e Métodos

Os artigos analisados neste trabalho foram selecionados a partir da busca de produções acadêmicas no Portal de Periódicos da Coordenação para o Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) no período de 2010 a 2018 e teve como objetivo analisar as publicações científicas sobre a incorporação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) pelos professores do ensino médio para mediação pedagógica das atividades de ensino de ciências e matemática e como os ambientes de aprendizagem mediados pelas TDIC podem contribuir com as práticas pedagógicas e promover a aprendizagem significativa.

A metodologia utilizada para a coleta de dados foi de natureza qualitativa e a análise de conteúdo dos artigos mapeados neste estudo tem como referência Bardin (2016). Foram utilizados os descritores "TDIC"; "TDIC and ensino médio"; "TIC"; "TIC and ensino médio" para contemplar a maior gama de trabalhos voltados para a incorporação das TIC ou TDIC para mediar as práticas pedagógicas dos professores do ensino médio, em especial na Educação Profissional e Tecnológica (EPT).

Ao realizar a busca de produções brasileiras de artigos revisados por pares utilizou-se o descritor "TDIC", no período de 2010 a 2018, foram localizados 48 trabalhos. Para tornar a busca mais precisa, utilizou-se os descritores "TDIC and Ensino Médio" e percebeu-se que o termo TDIC só aparece em artigos publicados a partir de 2016; nesta busca foram encontrados 10 artigos. A partir da leitura do título e do resumo, selecionou-se 5 artigos para posterior análise, sendo que os outros 5 se referiam a estudos sobre Ensino a Distância (EaD) e formação de professores.

Na sequência utilizou-se o descritor "TIC" (Tecnologias da Informação e Comunicação) no mesmo período e as mesmas regras de filtragem anterior. A busca retornou 247 artigos. Utilizou-se então o descritor "TIC and Ensino Médio" e o resultado foi 48 artigos encontrados. A partir da leitura do título e resumo desses foram selecionados 16 artigos para posterior análise, sendo que o restante tratavam dos temas EaD (5), formação de professores (5) e (22) outros.

Com os descritores "Educação Profissional and TDIC" e "Educação profissional and Tecnologias Digitais" não foi encontrado nenhum artigo.

Com base nessa busca e na leitura do material coletado, foram escolhidos 13 artigos que utilizavam explicitamente os descritores "TDIC" ou "TIC" nas práticas de ensino e aprendizagem em escolas de nível médio e Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Na análise, buscou-se caracterizar essas pesquisas por meio de categorias que demonstram (1) as experiências de interação dos estudantes com as TDIC nas atividades escolares; (2) a incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores para mediar as atividades de ensino; (3) análise dos processos de ensino e aprendizagem dos estudantes.

3 Análise dos Resultados

O Quadro 1 apresenta, em ordem cronológica, as referências dos 13 artigos selecionados para análise de conteúdo e seus respectivos descritores usados ao longo da pesquisa.

Quadro 1 - Artigos selecionados para análise

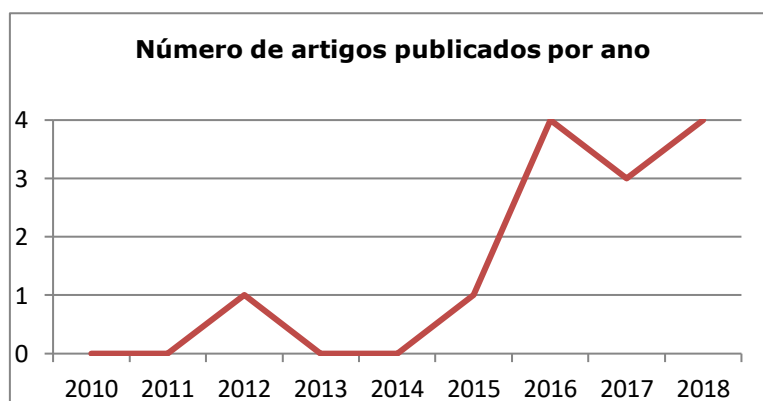
Ano	Referência (CAPES)	Campo	Categoria
2012	Relações e interações dos professores de ciências e matemática com as tecnologias. RAMOS, Ivo de Jesus; AMARAL, Luiz Henrique. Sciences (General) Publicado em: Holos, 01 Sept. 2012, Vol.4, pp. 226-241	Ciências e Matemática	A3
2015	O professor de Matemática do ensino médio e as TIC nas escolas públicas estaduais de Goiás. CUNHA, Abadia de Lourdes Da; BARBALHO, Maria Gonçalves Da Silva; REZENDE, Liberalina Teodoro de; FERREIRA, Rildo Mourão. RISTI- Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 01 Sept. 2015	Matemática	A3
2016	Shakespeare ao quadrado na Webquest: uma a partir do gênero HQ. ESPURI, Paulo Henrique ; PASSONI, Taisa Pinetti ; Rios; REGISTRO, Eliane Segati. ESPecialist, 2016, Vol.37(1), pp.70-86	Língua	A3
2016	Impasse aos desafios do uso de <i>smartphones</i> em sala de aula: investigação por grupos focais. REINALDO, Francisco ; MAGALHAES, Demetrio R. ; REIS, Luis Paulo; GAFFURI, Stefane ; FREDDO, Ademir; HALLAL, Renato. RISTI (Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao), Sept 15, 2016, Issue 19, p.77(16)	Multidisciplinar	A1
2016	Multiletramentos e usos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação com alunos de cursos técnicos. CORRÊA, Hércules Tolêdo ; DIAS, Daniela Rodrigues. Trabalhos em Linguística Aplicada, 01 August 2016, Vol.55(2), pp.241-262	Língua	A2
2016	Uma Parceria Universidade / Escola: a Relação dos Alunos com as Tecnologias. VEIGA, Janaína; ROSSONE, Bruna Cunha; MELLO, Janine Dos Santos; SILVA, Maiara Beatriz Dos Santos Sá Da; MIGUEL, Tamires Garcia. Revista Eletrônica Teccen, 01 October 2016, Vol.4(1), pp.17-27	Matemática e Letramento	A3
2017	Formação de imagens na óptica geométrica por meio do método gráfico de Pierre Lucie. BARROSO, Fábio F; CARVALHO, Silvânia A ; HUGUENIN, José A ; TORT, Alexandre C. Revista Brasileira de Ensino de Física, 01 September 2017, Vol.40(2)	Matemática	A1
2017	Leigos ou excluídos: A criação de um aplicativo educacional e seu uso via ensino híbrido em uma escola publica. STEINERT, Monica Erika Pardin; HARDOIM, Edna Lopes. Sustinere - Revista de Saúde e Educação, 2017, Vol.5(1)	Multidisciplinar	A2

2017	Novas tecnologias, a busca e o uso de informação no ensino médio. NASCIMENTO, Anderson Messias Roriso Do; GASQUE*, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Informação & Sociedade, 2017, Vol.27(3)	Multidisciplinar	A1
2018	A incorporação das TDIC pelos professores de língua Portuguesa das escolas estaduais e ensino médio de Línhares – ES. VERGNA, M.A. ; SILVA, A.C.M. Texto Livre, May-August 2018, Vol.11(2), pp.105-120	Língua	A2
2018	Utilização de aplicativos gratuitos para atividade de campo no ensino de trigonometria no triângulo retângulo. LOPES, Thiago Beirigo ; HARDOIM, Edna Lopes. Revista Exitus, 2018, Vol.8(2), pp.219-243	Matemática	A1
2018	TDICs e <i>games</i> no ensino médio inovador: memórias de professores criativos. SANTOS, Jocyleia Santana; SILVA , Erick Henrique Goes. Revista Observatório, 01 June 2018, Vol.4(4), pp.500-549.	Multidisciplinar	A2
2018	Cibercultura na escola: Uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. SILVA, Diogo da; PAIVA , Wagner José Martins; BATISTA , Irinéa de Loudes. Revista Tecnologias na Educação. Ano 10 – Número/vol.28 – dez/2018	Ciências biológicas	A1

Fonte: elaborado pelos autores

Como é possível verificar no Gráfico 1, a publicação de artigos sobre o tema tornou-se crescente a partir de 2015, concentrando-se principalmente no período entre 2016 e 2018, o que indica que os estudos sobre a incorporação das tecnologias da informação e comunicação nas práticas pedagógicas dos professores do ensino médio é uma metodologia relativamente nova.

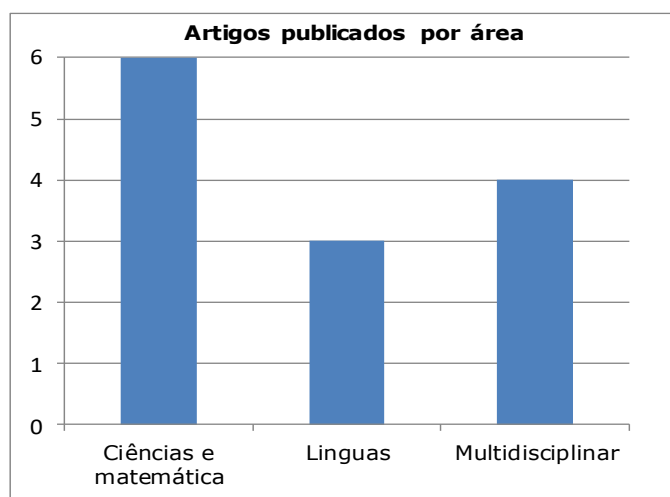
Gráfico 1- Número de artigos publicados por ano



Fonte: elaborado pelos autores

Apresentamos a seguir, o número de artigos publicados por área. Conforme o Gráfico 2, observa-se que as publicações estão concentradas nos campos das ciências e matemática e multidisciplinar. Dentre os 13 artigos publicados nesse período, 6 estudos desenvolveram-se no campo de ensino de ciências e matemática, 3 estudos no ensino de línguas e 4 multidisciplinar. Vale aqui destacar que 4 estudos são provenientes de escolas de nível médio-técnico.

Gráfico 2 – Artigos publicados por área



Fonte: elaborado pelos autores

O Quadro 2 apresenta a análise de conteúdo dos artigos, adotando-se as principais categorias em razão das características comuns destes elementos. Os artigos foram analisados, agrupados e categorizados em 3 grupos distintos. O Quadro 2 demonstra as experiências de interação e incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas e análise dos processos de ensino e aprendizagem dos alunos. A análise dos estudos aqui apresentados sinaliza que a as experiências de incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas têm se tornado crescente.

Quadro 2- Agrupamento por categoria

Categorias	Análise do Conteúdo	Total
A1	Experiências de Interação dos estudantes com as TDIC	5
A2	Incorporação das TDIC na Prática Pedagógica	4
A3	Análise de Processos de Ensino e Aprendizagem	4

Fonte: elaborado pelos autores

3 Sobre as TDIC no processo de ensino e aprendizagem

Abaixo apresentamos a análise resumida dos 13 artigos.

O estudo de Ramos e Amaral (2012) investiga como ocorrem as relações e interações dos professores de Ciências e Matemática com as Tecnologias. O estudo demonstrou que alguns professores utilizam as tecnologias em seu trabalho docente; a maior parte dos professores

reconheceu que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm um potencial transformador na maneira como eles podem ensinar e os estudantes podem aprender.

Segundo Ramos e Amaral (2012) as TIC podem propiciar aos aprendizes possibilidades de desenvolver suas habilidades cognitivas de ordem superior, bem como; acessar, armazenar, manipular e analisar informações. Destaca-se ainda, segundo os autores, que faz-se necessário ter disposição para substituir antigas didáticas por novas mais democráticas. O estudo demonstrou que entre as tecnologias mais utilizadas no processo de ensino e aprendizagem destaca-se o uso de apresentações no *PowerPoint*, exibição de vídeos, preparação de material didático, editores de texto e pesquisas na internet.

A partir da pesquisa, percebe-se que os professores apontam muitas vantagens e desvantagens para o uso das tecnologias aplicadas à educação. Foi possível ainda identificar que a maioria dos professores não recebeu formação para trabalhar com as TIC e nem recebeu orientação para utilizar os recursos das TIC no processo de ensino e aprendizagem.

O estudo de Cunha et al. (2015) analisou-se o uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem de Matemática no ensino médio nas escolas públicas estaduais de Goiás nos anos de 2013 e 2014 e os resultados revelaram um quadro preocupante no que se refere ao processo de ensino e de aprendizagem de Matemática através da inclusão das TIC na educação. Dentre as constatações verificou-se a falta de estrutura física, da formação continuada dos professores para o uso das TIC e de políticas públicas educacionais bem planejadas que acabam por desenhar o mapa da não inclusão das TIC nas ações pedagógicas dos professores. Nas palavras do autor, a escola precisa preparar o aluno para utilizar as tecnologias de maneira significativa, fazendo emergir a autonomia, a cooperação, a curiosidade, participando ativamente da construção do "aprender a aprender". (CUNHA et al. , 2015, p. 05)

Os dados obtidos na pesquisa revelaram que os professores de Matemática do ensino médio possuem uma boa formação acadêmica e cursos de especialização, porém a maioria não possui formação específica para a inclusão das TIC nas atividades docentes. Sobre as TIC no processo de ensino e aprendizagem os autores acreditam que ela pode ser um dos caminhos que levam à construção do conhecimento, uma vez que os jovens e as crianças estão cada vez mais inseridos nessa onda tecnológica. No entanto, a inserção das TIC nas ações pedagógicas não resolverá os problemas enfrentados pela educação.

Os estudos de Espuri, Passoni e Registro (2016) apresentam uma proposta didática para o ensino de língua inglesa no 3º ano do Ensino Médio por meio de uma *Webquest*. As potencialidades apresentadas nesta proposta demonstram que é possível propiciar novas possibilidades para o ensino de língua inglesa, de modo a contextualizá-lo a partir dos recursos oferecidos pelas TIC. Segundo Espuri et al. (2016, apud VYGOTSKY, 1998 p.76), a *Webquest* pode promover a aprendizagem colaborativa, que, segundo a perspectiva vygostkiana, viabiliza a aprendizagem na interação entre pares, de modo a ativar a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), sendo esta a distância entre as tarefas que o aprendiz consegue desenvolver sozinho e as soluções que ele consegue elaborar coletivamente.

O trabalho de Reinaldo et al. (2016) discute o uso dos *smartphones* nas escolas e na universidade. Professores das cinco escolas do ensino médio e de uma escola de ensino superior (grupos focais) localizadas no estado de Minas Gerais, Brasil, foram entrevistados para apresentar os benefícios, limitações e resistências relativas à ampla utilização do *smartphone* como ferramenta de construção do saber pelo aluno em sala de aula. O objetivo do artigo foi compreender, avaliar e discutir as vantagens e limitações do uso dos *smartphones* como recurso ferramental durante o processo de ensino-aprendizagem do estudante em sala de aula. Os autores concluíram que os *smartphones* substituem custosos laboratórios de informática, uma economia significativa para as escolas. Em contrapartida, o investimento em internet, *e-books* e aplicativos homologados para uso pelos alunos em sala de aula teria um alto custo, e ainda, apontam que os *Smartphones* não devem ser vistos como os “salvadores” do ensino. Contudo, devem ser utilizados racionalmente visando a modernização e diversificação dos métodos educacionais.

Os estudos de Corrêa e Dias (2016) apresentam os resultados de uma pesquisa realizada com professores e alunos de dois cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, inseridos no contexto da disciplina de Língua Portuguesa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - IFMG Campus Ouro Preto. A pesquisa buscou identificar os usos pedagógicos dessas tecnologias digitais em sala de aula; os usos no cotidiano dos alunos, dentro e fora da escola, bem como contribuir para a utilização das TDIC de forma integrada ao conteúdo curricular. Os dados coletados nesta pesquisa de intervenção apontam para a importância dos multiletramentos e uso das TDIC através de projetos de ensino e aprendizagem integrados. Esses projetos possibilitaram aos professores condições efetivas de trabalhar conteúdos importantes da disciplina Língua Portuguesa e aos alunos proporcionam autonomia e criatividade, desenvolvidas por meio de trabalhos em equipe, pesquisas, seleção e filtragem de informações.

O trabalho de Veiga et al. (2016) investiga a relação dos alunos com as tecnologias e apresenta resultados parciais de um projeto que visa à melhoria do ensino na escola. A pesquisa parte da discussão sobre as diferentes linguagens como práticas sociais que envolvem a linguagem matemática e os discursos verbais e não verbais articuladas às TIC. A pesquisa foi realizada no Colégio Estadual Antônio de Jesus Gomes no município de Vassouras - RJ, que atende do 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio e à Educação de Jovens e Adultos (EJA). No estudo concluiu-se que a maioria dos estudantes considera o seu domínio do computador acima do regular, a maior parte utiliza os computadores em *lan houses* e acessa a internet em intervalo superior a uma semana. Quanto ao uso dos computadores no ensino, a maioria acredita que aprenderia mais os conteúdos se utilizassem-os no processo de ensino.

Barroso et al. (2017) estuda o uso da TIC por meio do simulador PhET - Simulações Interativas, para visualização da formação de imagens e do *software* GeoGebra para analisar os dados e chegar à equação de Gauss. Fundamentada na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, o estudo utilizou-se de uma sequência didática para o ensino de formação de imagens por lente delgada que explora o método de Pierre Lucie através do uso de TIC e aplicado em turmas do ensino médio. O estudo demonstra que uma sequência didática que

explore TIC tem potencial para despertar o interesse e pré-disposição ao aprendizado do aluno e naturalmente ser plataforma de organizadores prévios no processo ensino e aprendizagem. Por este motivo, a escolha do uso de "laboratório virtual" como uma das plataformas da sequência didática apresentada.

Os estudos de Steinert e Hardoim (2017) analisa o aplicativo SAMBI, desenvolvido para ser utilizado como ferramenta didática digital e potencial instrumento de inserção pedagógica dos celulares na sala de aula em uma turma de 2º ano do Ensino Médio de escola situada na região metropolitana de Cuiabá/MT. Nesse estudo os autores não contestam a potencialidade pedagógica das aulas expositivas, mas alerta sobre a fragilidade de práticas engessadas no conforto pessoal de alguns. É preciso atentar para possibilidades e metodologias que podem ir ao encontro da dicotômica demanda do uso recreativo *versus* resistência cultural que se apresenta na sala de aula, no sentido de buscar caminhos para dirimi-la. (STEINERT e HARDOIM, 2017, p. 93).

O aplicativo SAMBI demonstrou ser uma estratégia pedagógica viável via ensino híbrido, considerado pelos sujeitos da pesquisa como uma boa ferramenta de aprendizagem. Apesar da proposta ter sido produtiva na turma selecionada para a pesquisa, o uso de *softwares* baseados em dispositivos móveis em escolas públicas promove o aumento da interação, compartilhamento de recursos escassos entre os estudantes e professores e mobilização da comunidade escolar, pressupondo aprendizagens de natureza colaborativa por meio dos recursos das TIC.

O estudo de Nascimento e Gasque (2017) analisa como os jovens do ensino médio de três escolas privadas, sendo uma de formação profissional e tecnológica do Distrito Federal, buscam e usam a informação por meio das novas tecnologias para a formação escolar.

Os resultados demonstram que as escolas preocupam-se em adaptar-se às novas tecnologias, mas sem capacitação docente para proporcionar práticas de ensino e aprendizagem inovadoras e eficazes. Além disso, o uso das novas tecnologias ocorre de maneira pouco sistematizada e sem funcionalidade clara e os conteúdos não são integrados ao currículo. Nesse contexto, infere-se que a formação de professores voltada para a compreensão e aplicação dos conteúdos de letramento informacional torna-se essencial.

Vergna e Silva (2018) investiga como está ocorrendo a incorporação das TDIC, em especial o computador e a internet, na prática pedagógica dos professores de Língua Portuguesa do Ensino Médio da rede estadual de Linhares/ES. Os dados indicam que os professores, em sua maioria, não integram esses recursos em sua prática pedagógica e quando o fazem é de maneira esporádica. A partir dos dados obtidos, percebe-se a necessidade de uma formação inicial aos futuros professores para utilizar as tecnologias na ação docente e melhorar a prática pedagógica.

Lopes e Hardoim (2018) estuda a utilização de aplicativos gratuitos para atividade de campo no ensino de trigonometria no triângulo retângulo. O aplicativo gratuito escolhido pelos estudantes para a realização das atividades foi o *DiopThrace*, por ter uma interface intuitiva e ocupar pouco espaço de memória. Destaca-se nessa atividade a utilização do *WhatsApp* para envio das imagens.

Segundo Lopes e Hardoim (2018, apud SPEROTTO e MENEGHETTI, 2015, p. 227), cabe ao professor buscar novos métodos e práticas pedagógicas para um ensino mais atrativo, útil e que desperte o interesse dos estudantes por meio de ferramentas familiares a eles. Verificou-se, ainda, que a interatividade proporcionada pela atividade de campo subsidiada pela TIC contribuiu de forma significativa para a articulação do pensamento matemático dos estudantes durante a busca da solução para o problema, sendo considerada um mediador entre a teoria matemática e a prática.

O estudo de Santos e Silva (2018) visa compreender o uso das TDIC e *Games* no trabalho diário como educadores no ensino médio a partir da análise das memórias de professores participantes do programa Ensino Médio Inovador (EMI) da Escola Frederico José Pereira Neto em Palmas/TO entre os anos de 2015 e 2016.

Dentre os relatos de experiências com tecnologias destaca-se o uso do livro digital empregado nas aulas de estatística e probabilidade, visualização e simulação tridimensional (3D) na disciplina de física, além do óculos de Realidade Virtual (RV). Para um dos professores a presença da tecnologia da informação é inquestionável, embora a conectividade na escola precise ser ampliada e o uso do celular disciplinado, conforme se observa em seu relato da experiência. Para os autores do estudo, os benefícios que as TDIC trouxeram para a sociedade global no século XXI são incontestáveis. Entretanto, algumas instituições educacionais públicas resistem à adoção integral de TDIC no contexto escolar.

Silva, Paiva e Batista (2018), contribui por meio da investigação dos recursos computacionais e sua potencialidade no ensino e aprendizado formal, utilizando o *software* GenoPro® para a elaboração de árvores genealógicas. Bem como analisa e avalia os efeitos positivos e negativos da *Cibercultura*¹. O estudo evidenciou que o uso de diversas formas didático metodológicas em especial uma ferramenta computacional como instrumento didático estimula e aproxima o educando ao conteúdo a ser estudo. Assim, observou-se a eficiência da interação do estudante com o programa na elaboração das genealogias e a eficácia quanto ao uso de mídias no processo de ensino, potencializando habilidades e competências na aprendizagem observáveis no material produzido. Já para a compreensão dos conteúdos curriculares científicos torna-se necessário a intervenção do professor mediador para explanação dos conteúdos e o aprofundamento por parte do estudante.

4 Considerações Finais

A partir da análise dos artigos podemos inferir que os professores apontam muitas vantagens e desvantagens para o uso das tecnologias aplicadas à educação. A maior parte dos professores reconheceu que as TDIC podem transformar a maneira como eles podem ensinar e os estudantes podem aprender. Por meio dos recursos das TDIC é possível promover aprendizagem de natureza colaborativa.

O uso das TDIC por meio de projetos de ensino e aprendizagem integrados possibilitou aos professores condições efetivas de trabalhar conteúdos importantes da disciplina e aos alunos

¹ **Cibercultura:** conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço (LÉVY, 1999, p. 17).

proporcionam autonomia e criatividade, desenvolvidas por meio de trabalhos em equipe, pesquisas, seleção e filtragem de informações. No entanto, faz-se necessário a intervenção do professor como mediador dos conteúdos e o aprofundamento por parte dos estudantes.

Nesse estudo, percebe-se que os autores não contestam a potencialidade pedagógica das aulas expositivas, mas alerta sobre a fragilidade de práticas engessadas no conforto pessoal de alguns professores. Dentre as constatações verificou-se a falta de estrutura física e da formação continuada dos professores para o uso das TDIC. Os professores, em sua maioria, não possuem formação específica para a inclusão das TDIC nas atividades docentes. Diante desta realidade, faz-se necessário a atualização permanente dos educadores para o exercício da profissão docente, sendo condição fundamental o domínio de recursos digitais (MACHADO, 2016, p.9).

Quanto ao uso das tecnologias educacionais no ensino, a maioria dos alunos acredita que aprenderia mais os conteúdos se as utilizassem no processo de aprendizagem. Alguns alunos apontam vantagens como a mobilidade dos *smartphones*, pois acreditam que os celulares têm quase todos os recursos dos computadores. Entretanto, muitas escolas ainda têm dificuldade para disponibilizar o acesso gratuito à internet.

A análise dos estudos mostra que a incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas não resolverá os problemas enfrentados pela educação. Contudo, devem ser utilizadas racionalmente visando a modernização e diversificação dos métodos educacionais. Diante disso, pretendemos aprofundar os estudos e contribuir com as futuras pesquisas sobre a temática.

Referências

BARROSO, Fábio F; CARVALHO, Silvana A ; HUGUENIN, José A. ; TORT, Alexandre C. Formação de imagens na óptica geométrica por meio do método gráfico de Pierre Lucie. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 01 September 2017, Vol.40(2)

CAPES. Coordenação para o Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil. Disponível em: <www.periodicos.capes.gov.br> Acesso em Jun. 2019.

CORRÊA, Hércules Tolêdo ; DIAS, Daniela Rodrigues. Multiletramentos e usos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação com alunos de cursos técnicos. *Trabalhos em Linguística Aplicada*, 01 August 2016, Vol.55(2), pp.241-262.

CUNHA, Abadia de Lourdes Da ; BARBALHO, Maria Gonçalves Da Silva ; REZENDE, Liberalina Teodoro de ; FERREIRA, Rildo Mourão. O professor de Matemática do ensino médio e as TIC nas escolas públicas estaduais de Goiás. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 01 Sept. 2015.

ESPURI, Paulo Henrique ; PASSONI, Taisa Pinetti ; Rios; REGISTRO, Eliane Segati. Shakespeare ao quadrado na Webquest: uma a partir do gênero HQ. *ESpecialist*, 2016, Vol.37(1), pp.70-86.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOPES, Thiago Beirigo ; HARDOIM, Edna Lopes. Utilização de aplicativos gratuitos para atividade de campo no ensino de trigonometria no triângulo retângulo. *Revista Exitus*, 2018, Vol.8(2), pp.219-243.

MACHADO, Silvia Cota. Análise sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no processo educacional da geração internet. *Revista Renote*, V.14, n.2, 2016.

NASCIMENTO, Anderson Messias Roriso Do; GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. Novas tecnologias, a busca e o uso de informação no ensino médio. *Informação & Sociedade*, 2017, Vol.27(3).

RAMOS, Ivo de Jesus; AMARAL, Luiz Henrique. Relações e interações dos professores de ciências e matemática com as tecnologias. *HOLOS*, Ano 28, Vol 4, 2012, p. 226-241.

REINALDO, Francisco ; MAGALHAES, Demetrio R. ; REIS, Luis Paulo ; GAFFURI, Stefane ; FREDDO, Ademir ; HALLAL, Renato. Impasse aos desafios do uso de *smartphones* em sala de aula: investigação por grupos focais. *RISTI (Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informação)*, Sept. 15, 2016, Issue 19, p.77(16).

SALES, Shirlei Rezende. Tecnologias digitais e juventude ciborgue: alguns desafios para o currículo do ensino médio. In: DAYRELL, Juarez; CARRANO, Paulo; MAIA, Carla Linhares. (Orgs.). *Juventude e ensino médio: sujeitos e currículos em diálogo*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. p. 229-248

SANTOS, Jocyleia Santana; SILVA , Erick Henrique Goes. TDICS E GAMES NO ENSINO MÉDIO INOVADOR: memórias de professores criativos. *Revista Observatório*, 01 June 2018, Vol.4(4), pp.500-549.

SILVA, Diogo da; PAIVA , Wagner José Martins; BATISTA , Irinéa de Loudes. Cibercultura na escola: Uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. *Revista Tecnologias na Educação*. Ano 10 – Número/vol.28 – dez/2018

STEINERT, Monica Erika Pardin ; HARDOIM, Edna Lopes. Leigos ou excluídos: A criação de um aplicativo educacional e seu uso via ensino híbrido em uma escola pública. *Sustinere - Revista de Saúde e Educação*, 2017, Vol.5(1).

VEIGA, Janaína; ROSSONE, Bruna Cunha; MELLO, Janine Dos Santos; SILVA, Maiara Beatriz Dos Santos Sá Da; MIGUEL, Tamires Garcia. Uma Parceria Universidade / Escola: a Relação dos Alunos com as Tecnologias. *Revista Eletrônica Teccen*, 01 October 2016, Vol.4(1), pp.17-27.

VERGNA, M.A.; SILVA, A.C.M. A incorporação das TDIC pelos professores de língua Portuguesa das escolas estaduais de ensino médio de Linhares – ES. *Texto Livre*, May-August 2018, Vol.11(2), pp.105-120.

Recebido em julho de 2019.

Aprovado para publicação em novembro de 2019.

Silvia Cota Machado

Mestranda em Educação Tecnológica – Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-MG). Belo Horizonte – MG. E-mail: silviac.ti@gmail.com

Ivo de Jesus Ramos

Professor Doutor e Pesquisador - Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica (PPGET) - Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET-MG). Belo Horizonte – MG. E-mail: ivoramos@cefetmg.br

Desafios e estratégias no trabalho do professor-formador

Challenges and strategies in e-learning teacher-writer's work

Alfons Heinrich Altmicks

Universidade Católica do Salvador (UCSAL)

Resumo: Este artigo tem o escopo de equacionar os desafios encontrados pelo professor-formador de disciplinas virtuais, na consecução do seu trabalho. Os resultados encontrados provêm de inferências sobre as competências que o professor-formador deve desenvolver, para a consecução do seu labor. O artigo representa um esforço teórico, cujo resultado deverá subsidiar investigação mais ampla sobre o fenômeno da polidocência e suas implicações para a atividade docente, na EAD. Trata-se, portanto, de uma pesquisa de prospecção, fundamentada na literatura contemporânea disponível sobre o tema. À guisa de respostas parciais, o artigo aponta que, diante dos desafios enfrentados na sua rotina de trabalho, o professor-formador desenvolve as estratégias de adotar a dialogicidade, na sua escrita; de buscar conhecimentos para reconhecer as nuances semióticas dos formatos de linguagem com que trabalha; e de conduzir os demais profissionais, envolvidos na produção de material para a EAD, em direção a uma prática profícua.

Palavras-chave: Educação a Distância. Docência. Professor-formador.

Abstract: The present paper aims to equate the challenges found by virtual learning teachers in the process of building didactic material for distance learning courses. The results, still partial, come from inferences about the competences teachers must develop in his work. The paper represent, then, a theoretical effort, and its results should support a wider investigation about the polyteaching and its influences to teaching, in a distance learning field. It is, then, a prospection reserch, supported by contemporary literature available about the theme. As partial answers, the article points out that, facing the challenges in their work routine, the Virtual Learning Teacher develops some strategies like to adopt the dialogicity in his writing; to seek knowledge to recognize the semiotic elements of the language formats; and to lead the other professionals involved in the production of material for E-learning.

Keywords: E-learning. Distance Learning. Teaching. Virtual Learning Teacher.

1 Introdução

As reconfigurações da Educação, sobretudo, surgidas após o advento do ensino em rede, fizeram brotar novas atribuições para a docência, especialmente, no que se refere à segmentação do trabalho docente. Dentre os novos papéis, assumidos pelos professores, consta o de professor-formador – também nominado professor conteudista, ou professor-escritor. De acordo com Cordeiro, Rosa e Freitas (2006), o professor-formador é o profissional da Educação, que se responsabiliza pela confecção do material didático a ser disponibilizado nos cursos a distância. Para as autoras (CORDEIRO; ROSA; FREITAS, 2006), geralmente, trata-se de especialista, mestre ou doutor, cujo domínio sobre o assunto abordado é incontestável, o que o habilita a redigir o conteúdo das disciplinas, com as quais possui experiência. A produção de material didático para disciplinas de EAD comporta dificuldades próprias, ao professor-formador. Em primeiro lugar, a heterogeneidade dos seus leitores. Quando se escreve para um público indeterminado, a redação se torna um pouco mais complexa, pois as pessoas são essencialmente diferentes e, portanto, tendem a compreender o texto de maneira muito pessoal, de acordo com as suas vivências (MEDEIROS, 2014). De certa forma, é inevitável que o texto ganhe um sentido próprio para cada leitor, mas o professor-formador deve garantir que a produção de sentidos, realizada pelos seus leitores, não destoe radicalmente do que constitui o sentido original do texto. Para tanto, munido de toda a humildade, deverá saber reconhecer não somente uma realidade particular do leitor, mas a soma de todas as realidades envolvidas no processo de leitura (MEDEIROS, 2014; SACRAMENTO; MATHEUS, 2014).

Em seguida, o professor-formador encontra, no exercício da sua tarefa, a dificuldade da transposição de linguagem, da comunicação acadêmica à comunicação fluídica da Educação a Distância (EAD), no sentido de tornar acessível, aos discentes do componente curricular construído, os conteúdos a serem abordados (FREITAS; FRANCO, 2014; PEREIRA; MORAES; TERUYA, 2017). A esta dificuldade, soma-se a pluralidade de formatos, suposta na EAD. Com efeito, além do texto escrito, o professor-formador se depara com a necessidade de engendrar ligações entre o seu texto e outros textos, de formatos os mais variados possível, indo da escrita convencional à linguagem do vídeo, passando pelos quadrinhos e pelos games (PAULA et al., 2012; BELLONI, 2013; FREITAS; FRANCO, 2014; PEREIRA; MORAES; TERUYA, 2017).

Por fim, além de todas as dificuldades supracitadas, o professor-formador, ainda, deve lidar com a questão da autoria coletiva do material didático que constrói para a sua disciplina, posto que o desenvolvimento da sua escrita acontece, em parceria com o profissional da TI e com o profissional do design instrucional, além, evidentemente, do coordenador do EAD da sua instituição (MILL, 2013; MILL; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2010). Em algumas situações, até mesmo os tutores colaboram com a confecção do seu texto. Essa autoria coletivizada se insere naquilo que Mill, Ribeiro e Oliveira (2010) avocaram como um fenômeno de polidocência, caracterizado por uma interpenetração de papéis técnicos e pedagógicos, presente nas atividades da EAD.

Então, começa a se desenhar o tema que norteia essa investigação, qual seja, os desafios encontrados pelo professor-formador de disciplinas, na consecução do seu trabalho. A sua importância reside na urgência de se compreender quais as estratégias e os dispositivos que o professor-formador utiliza no cumprimento do seu labor. Face à escassa literatura sobre o assunto, o projeto ganha ainda maior relevância, porquanto seja essencial, à compreensão da delicada tarefa de escrever para a EAD, investigar os caminhos de escrita, desenvolvidos pelo professor-formador.

Como problema de pesquisa, sugere-se a seguinte questão: quais estratégias desenvolvidas para a comunicação acadêmica na EAD, pelo professor-formador de disciplinas? Como objetivo geral dessa investigação, consta: identificar as estratégias desenvolvidas para a comunicação acadêmica na EAD, pelo professor-formador de disciplinas. A presente investigação se circunscreve, pois, ao âmbito da produção de conteúdos para a EAD. Possui um caráter iminentemente explicativo, de enfoque qualitativo. O percurso metodológico desenvolvido foi ancorado, basicamente, na consulta aos autores, o que lhe confere o caráter compilatório de pesquisa de revisão de literatura.

2 Identidade metodológico-epistemológica da investigação

O presente artigo pretendeu, pois, analisar as estratégias desenvolvidas, pelos professores-formadores, para a comunicação acadêmica na EAD. Sobre a temática estabelecida, entende-se estar situada numa zona de confluência temática, de onde é possível determiná-la a partir de três distintas matrizes disciplinares: 1) Estudos de Educação a Distância; 2) Formação de professores, para a Educação a Distância; e 3) Semiótica, linguagem e intertextualidade. Desta forma, dado o seu caráter multirreferencial, optou-se por uma abordagem iminentemente explicativa do fenômeno.

Alvarenga (2010) define o estudo explicativo como aquele que “[...] busca explicar por que sucede determinado fenômeno, qual é a causa, ou qual é o efeito dessa causa” (2010, p. 41). Em se tratando de um estudo com essas características, impôs-se a adoção do enfoque qualitativo para os seus procedimentos. De acordo com Alvarenga (2010), “[...] Este enfoque abrange processos humanos complexos. Tenta descrever e compreender as situações e os processos de maneira integral e profunda, considerando inclusive o contexto que envolve a problemática estudada” (2010, p. 10). Tais características tornam o enfoque qualitativo ideal para a construção de pesquisas sobre um objeto marcado pela transformação dialética do ser.

Como método procedimental, inicialmente, foi realizado um levantamento sobre as principais contribuições teóricas sobre o tema deste artigo, de modo a situá-lo dentro da perspectiva epistemológica estruturalista. Face às especificidades discursivas do assunto, entendeu-se organizar os aportes teóricos, de acordo com a lógica estrutural preliminar da pesquisa, segundo a qual, havia a necessidade de estabelecer: 1) um panorama geral sobre a EAD (GARCÍA ARETIO, 2017); 2) inferências sobre a natureza heterogênea do público da EAD (MEDEIROS, 2014; PEREIRA; MORAES; TERUYA, 2017); 3) rudimentos sobre a pluralidade de linguagens, presentes

à EAD (MCLUHAN, 1964; COELHO FILHO, 1991; BARROS, 2009; BELLONI, 2013); e 4) noções sobre a polidocência e sobre a autoria coletiva do conteúdo da EAD (MILL; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2010; ABREU E LIMA; MILL, 2013).

3 O trabalho do professor-formador na educação a distância

García Aretio (2017) fundamenta a sua argumentação na crença de que a Educação a Distância é uma realidade inexorável, ocupando, cada vez mais, os espaços da Educação Presencial. Para o autor (GARCÍA ARETIO, 2017), se a velocidade com que se expande a Educação a Distância (mesmo que já vertiginosa) ainda não é aquela que, naturalmente, deveria ser, isso apenas reflete a resistência que os sistemas políticos e as sociedades, grosso modo, constroem para com os novos modelos educacionais. A despeito disso, García Aretio (2017) salienta que o crescimento desse segmento educacional não é apenas quantitativo, mas, também, qualitativo. Compilando pesquisas sobre a qualidade, a eficiência e a eficácia do aprendizado, nas modalidades de Educação a Distância e Presencial, o autor (GARCÍA ARETIO, 2017) assegura que a primeira não deixa a dever à segunda, superando-a, inclusive, em alguns aspectos qualitativos.

Para García Aretio (2017), algumas características da Educação a Distância respondem pelo seu sucesso, junto a estudantes e professores, mas aquilo que o autor considera, realmente, essencial para o sucesso da Educação a Distância é o fato de ser ela disruptiva. Da perspectiva do autor (GARCÍA ARETIO, 2017), o surgimento da Educação a Distância não provocou uma ruptura para com a Educação Presencial; antes, foi promovida uma disrupção. Esse termo traduz a ideia de otimização de técnicas e tecnologias preexistentes: assim como a câmera fotográfica digital potencializou e otimizou a câmera mecânica, o uso de plataformas de ambientes virtuais de aprendizagem fez o mesmo, em relação à sala de aula convencional.

García Aretio (2017) alerta o leitor para o fato de que, por um lado, os avanços ocorridos na Educação a Distância, nas últimas décadas, proporcionaram a abertura de um imenso campo epistemológico, preñado de possibilidades de pesquisas. Por outro lado, esses avanços possibilitaram um grau elevadíssimo de especificidade pedagógica, a ponto de alguns autores já trazerem a perspectiva de uma educação personalizada (sonho dos pedagogos do século passado). Dessa maneira, as mesmas tecnologias usadas pelo mercado para selecionar o target de consumo (chatterbots) podem ser aplicadas ao campo educacional, gerando o fenômeno da aprendizagem adaptativa.

O advento das tecnologias interativas móveis (*Smartphones, tablets* etc.) representaria, segundo García Aretio (2017), a consecução da educação personalizada. Nesse sentido, o autor (GARCÍA ARETIO, 2017) questiona os baixos investimentos que a Educação tem feito sobre as plataformas móveis de comunicação. Se o E-Learning rompe com a necessidade de encontros grupais físicos, o *M-Learning* anularia a necessidade de um local físico para os encontros virtuais, nisso, residiriam o seu caráter revolucionário e a sua especificidade com relação à educação personalizada.

3.1 A heterogeneidade do público da EAD

Face às supracitadas idiossincrasias da EAD, identificadas por García Aretio (2017), o trabalho do professor-formador torna-se, especialmente, complexo, impondo-lhe desafios, com os quais deve lidar, sem que o devido amparo lhe seja oferecido. O primeiro desses desafios é o provocado pela indeterminação do seu público. Com efeito, Pereira, Moraes e Teruya (2017) advertem para a heterogeneidade do público, presente à EAD, o que conduz o diálogo entre os profissionais que constroem a rede educativa virtual e os estudantes da EAD a um reducionismo comunicativo necessário, embora quase nunca desejável. Em se tratando, sobretudo, da comunicação entre o professor-formador e o seu leitor, qualquer forma de simplificação pode comprometer o entendimento dos conteúdos eleitos para a aprendizagem.

Segundo Medeiros (2014), os escritores não experimentam muitas dificuldades, na sua tarefa comunicativa, quando produzem textos endereçados a um público conhecido. Quando se produz para um público familiar, sabe-se, exatamente, o que escrever e como escrevê-lo. Entretanto, no momento em que produz para um público indeterminado, o processo da escrita se mostra muito mais complexo, pois o escritor precisa desvendar quem é esse público, quais assuntos podem ser do seu interesse, que temas fazem parte de seu repertório. O escritor deve levar em conta o fato de que a atividade de escrita é tanto mais difícil quanto menos se conhece o público. Portanto, é necessário identifica-lo, para se saber, precisamente, como ciceroneá-lo nos meandros do texto (MEDEIROS, 2014).

De acordo com Sacramento e Matheus (2014), há ainda os casos em que a escrita é dirigida a um público heterogêneo. Quando o escritor produz para muitas pessoas, a redação se torna um pouco mais difícil, pois as pessoas são, essencialmente, diferentes e, portanto, tendem a compreender o texto de maneira muito pessoal, de acordo com as suas vivências. De certa forma, é inevitável que o texto ganhe um sentido próprio, para cada pessoa, mas o escritor deve garantir que a produção de sentidos, realizada pelo seu público, não destoe, radicalmente, do que constitui o sentido original do texto. Para tanto, o escritor deverá saber reconhecer, não somente uma realidade particular do leitor, mas a soma de todas as realidades envolvidas no processo de leitura. Na EAD, a heterogenia dessas realidades pode comprometer o aprendizado, uma vez que a pulverização do entendimento dos conteúdos, provocada pelas vivências díspares dos estudantes, destoa dos escopos pedagógicos, propostos nos cursos a distância (RIPA, 2015).

A isso, some-se o desafio, na EAD, de se transpor a linguagem acadêmica, utilizada, muitas vezes, pelo professor-formador, à necessidade de acesso aos conteúdos, por parte dos estudantes. Com efeito, o texto acadêmico possui estrutura e linguagem próprias, determinadas pela necessidade de se comunicar, a uma comunidade científica, os resultados de pesquisa. O texto instrucional, típico da EAD, tem por objetivo compor um suporte de aprendizagem, que se aproxima à literatura paradidática, na medida em que propõe a absorção de conteúdos e o desenvolvimento de competências e habilidades (PAULA et al, 2012).

Cordeiro, Rosa e Freitas (2006) advertem:

Temos aí, então, um desafio para o conteudista, nem sempre fácil de transpor: dominar a linguagem escrita, a ponto de saber dosar variações do coloquial ao científico e dosar a profundidade dos temas. Por exemplo: se o aluno é de primeiro semestre terá, em princípio, menos conhecimento que aqueles de fim de curso. Sabemos, porém, que o fato de o conteudista ser profundo conhecedor de um assunto e nele altamente titulado não implica ser bom escritor. Alguns conteudistas fazem essa transposição com muita facilidade. Outros, já nem tanto. E há mesmo aqueles que não conseguem e recorrem à contratação de um redator para dar esse formato, quando reconhecem a limitação para a tarefa (2006, p 7-8).

Como solução a esse impasse, Cordeiro, Rosa e Freitas (2006) sugerem a dialogicidade. Para as autoras (CORDEIRO; ROSA; FREITAS, 2006), a dialogicidade é capaz de conter o ímpeto de hermetismo acadêmico, próprio da linguagem científica, comumente, utilizado pelo professor-formador, na consecução da sua tarefa, porquanto o obriga a adotar o tom coloquial da aula presencial. A despeito disso, a dialogicidade costuma seduzir os estudantes, na medida em que os convida a participar, também, da construção de sentidos do texto. Em tese, a conversão dos conteúdos, para a linguagem coloquial e dialógica, seria capaz de tornar o texto menos policognitivo e mais assertivo, sem que se provoque um drástico reducionismo, ou que se perca o rigor do conteúdo.

3.2 A pluralidade de linguagens, presentes à EAD

Belloni (2013) afirma, no entanto, que os desafios ao trabalho do professor-formador não se esgotam na necessidade de superação da dicotomia entre o texto acadêmico e o texto instrucional da EAD. O professor-formador deve lidar, também, com uma miríade de formatos, que compõe as plataformas de aprendizagem (Ambientes Virtuais de Aprendizagem), disponibilizadas na Rede Mundial de Computadores. Cada um desses formatos possui demandas cognitivas próprias e devem se integrar, de tal modo, que se completem, interagindo de maneira a fornecer plenitude ao conteúdo proposto (MCLUHAN, 1964; FREITAS; FRANCO, 2014; PEREIRA; MORAES; TERUYA, 2017).

Marshall McLuhan (1964) advoga a ideia de que os formatos midiáticos são capazes de adestrar a cognição humana, de acordo com as suas exigências interpretativas. Assim, os formatos lineares, como a escrita, demandam introspecção, silenciamento, atenção, num franco movimento lógico-dedutivo, intelectualizante. Já os formatos imagéticos, como os podcasts, os vídeos, os quadrinhos, são altamente dispersivos, trazendo a necessidade de absorver os conteúdos, por empatia e sensibilização. Ainda há os formatos híbridos, como os hipertextos, os *chats* e os fóruns, que demandam interatividade. O professor-formador deve, então, dominar a produção de conteúdos, para cada um desses formatos, de maneira que possa dosá-los, no seu material confeccionado, fazendo com que se completem (FREITAS; FRANCO, 2014; PEREIRA; MORAES; TERUYA, 2017).

Deslocando a questão para o âmbito da Semiótica, pode-se assumir que os diversos formatos, presentes às plataformas de EAD, se dividem em possibilidades simbólicas, icônicas e indiciais. A constante exposição a esses tipos semióticos condiciona o estudante a se comportar,

mentalmente, de acordo com padrões de interpretantes específicos, aos quais nomina-se consciências semióticas (COELHO FILHO, 1991). Estes padrões variam de acordo com o *modus operandi* de interpretação exigido por cada tipo de signo. Há signos que supõem um raciocínio mais elaborado, outros são bastante acessíveis; alguns mostram-se efêmeros e superficiais, outros, profundos e graves. Há inclusive aqueles absolutamente herméticos, impossíveis de serem decodificados. De acordo com Coelho Filho (1991), o caminho para se atingir os seus significados passa, necessariamente, pelo desenvolvimento dos seus padrões de interpretação.

A consciência simbólica representa um padrão de interpretação investigador, analítico, lógico. É o tipo de consciência que busca o entendimento pleno, os quês e os porquês das coisas, transcendendo a simples intuição e a pura constatação. Visa a explicação. É a consciência que compreende as regras e convenções, mas também fomenta a criticidade e o espírito desbravador do ser humano. Desenvolvem-na, geralmente, aqueles que possuem certo gosto pelo exercício intelectual (COELHO FILHO, 1991).

Motivada pelo signo icônico, a consciência icônica constitui um padrão de interpretação que trabalha, basicamente, com a intuição, com o sentimento e com a estética, sem se prender aos processos de análise ou aos procedimentos da lógica. Seria o tipo de consciência formado na experiência estética, como, por exemplo, quando uma pessoa se depara com uma obra de arte. A invasão do belo, a entrega ao onírico, sem buscar compreensão racional, mas, antes, aceitando a sua forte empatia imanente, constituem as prerrogativas da Consciência Icônica. Para Coelho Filho (1991):

O que se pretende dizer com consciência icônica é que se trata de uma consciência que procede com seu objeto [...]. isto é: procede por analogia. Fornece à pessoa uma imagem do assunto, uma visão que não se baseia em nenhuma convenção, nenhuma conclusão lógica, mas num esquema tão próximo desse assunto como uma foto é próxima da pessoa retratada (1991, p. 59).

A consciência indicial exige um esforço maior do indivíduo, no sentido de desprender alguma energia — mental ou física — para acessá-la. O seu padrão de interpretação funciona por constatação, o que pressupõe a capacidade de estabelecer relações imediatas entre o signo e o objeto. Coelho Filho afirma: “Assim como a consciência icônica é, num certo sentido, contemplativa, a indicial é operativa” (1991, p. 60). Conclui-se que, enquanto a consciência icônica pode propor algo inteiramente novo e original, visto que embasada na sensibilidade de cada um, a consciência indicial apenas pode constatar algo que já foi constatado antes, o que a torna efêmera.

Levando em conta a dimensão semiótica da EAD, é possível inferir que, na consecução do seu trabalho, o professor-formador deve estar atento às características de cada formato proposto, de maneira que os padrões cognitivos dos estudantes, formados a partir das consciências semióticas, sejam contemplados e direcionados à sua proposta pedagógica.

Essa necessidade é apontada por Barros (2009), para quem, a relevância de se analisar os processos de aprendizagem, no contexto da cognição, valida-se na crença de que a tecnologia

transformou a experiência humana e ampliou as possibilidades dentro do campo da Educação, e que, portanto, as estratégias de ensino devem ser moldadas de forma a se adaptar a esse novo contexto, levando-se em conta as idiosincrasias interpretativas dos estudantes.

Para a autora (BARROS, 2009), o principal paradigma, utilizado no estudo a distância, é a teoria dos estilos de aprendizagem, que defende a possibilidade metodológica de se classificar um conjunto de comportamentos e processos cognitivos semelhantes, referentes ao processo de aprendizagem. A ideia por trás de tal classificação não é meramente a de tipificar indivíduos, mas assessorar o planejamento pedagógico de forma que os métodos de ensino empregados contemplem e reforcem as potencialidades particulares de cada estilo de aprendizagem existente.

Isso posto, Barros (2009) propõe a elaboração de diretrizes para o uso de recursos virtuais no processo de ensino-aprendizagem, partindo, como sobrecitado, da identificação dos perfis de uso das tecnologias e dos consequentes estilos de apreensão do conhecimento no contexto digital. Essa identificação acaba naturalmente por destacar os elementos importantes para a elaboração de ações pedagógicas, inclusive a produção de material para a EAD, que incluam esse recurso dentro do seu escopo.

Barros (2009) destaca quatro estilos de aprendizagens observados especificamente, no ambiente virtual, a saber: estilo de uso participativo no espaço virtual, estilo de busca e pesquisa no espaço virtual, estilo de estruturação e planejamento do espaço virtual e estilo concreto e de produção no espaço virtual. Barros (2009) observa que o estilo de aprendizagem prevalente, no ambiente virtual, é o estilo reflexivo. Desta forma, é possível inferir que o professor-formador, quando da construção do seu material instrucional, deve dar ênfase aos aspectos simbólicos da sua comunicação, o que significa dizer que os textos escritos devem ser priorizados. Contudo, os demais elementos semióticos não podem ser descartados, podendo ser aproveitados como suportes de solidificação da aprendizagem dos conteúdos.

3.3 Polidocência e autoria coletiva do conteúdo da EAD

Por fim, como derradeiro desafio ao trabalho do professor-formador de disciplinas para a EAD, apresenta-se a questão da autoria coletiva do material didático que elabora para as suas disciplinas. No processo de confecção do material didático, o professor-formador deve atender às determinações de uma série de outros profissionais, que constroem, colaborativamente, a disciplina a distância. Entram em cena o profissional da tecnologia da informação, o profissional do design instrucional, o coordenador da EAD da sua instituição, os tutores (MILL, 2013; MILL; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2010). Essa autoria coletivizada está subscrita ao que Mill, Ribeiro e Oliveira (2010) caracterizaram como um fenômeno de polidocência, no qual os desempenhos técnicos e pedagógicos se imbricam, determinando-se mutuamente. A polidocência não está restrita às atividades de planejamento, ensino e avaliação, na EAD; ela se insere, também, na produção de material didático, uma vez que a autonomia do professor-formador de disciplinas é contida por necessidades técnicas e pedagógicas exógenas (ABREU E LIMA; MILL, 2013).

Por mais que a atividade do professor-formador seja, necessariamente, coletivizada, a sua autoridade e a sua posição na hierarquia, no entanto, devem ser observadas. Como entendem Abreu e Lima e Mill (2013, p. 28), “[...] o reconhecimento da polidocência como atividade de intensa colaboração não significa afirmar que todos os profissionais envolvidos com docência na EaD desfrutem das mesmas prerrogativas em termos de autonomia e poder de decisão”. É, portanto, necessário que o professor-formador, enquanto autoridade e referência, na área em que ocorre a produção de conteúdos, tenha o poder de decisão, sobrepondo-se aos outros profissionais envolvidos na confecção do material didático (MILL; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2010; ABREU E LIMA; MILL, 2013).

No entanto, por mais que seja desejável que o professor-formador tenha a palavra final, na produção do seu material didático, a integração do seu trabalho com o trabalho dos outros profissionais é condição para a consecução da tarefa e para o êxito pedagógico da disciplina (MILL; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2010; ABREU E LIMA; MILL, 2013). Essa integração de atividades supõe e exige humildade, por parte do professor-formador, além de compreensão acerca dos papéis desempenhados por todos os profissionais envolvidos na confecção do material didático. Obviamente, a EAD concebe a existência das equipes multidisciplinares, como quesito essencial para a realização dos seus objetivos. Nesse sentido, a integração do professor-formador, aos demais profissionais das equipes multidisciplinares, não difere tanto do que deve realizar o professor presencial.

Senão, observe-se: na Academia, há o professor, que ministra a disciplina e se responsabiliza pela construção do conhecimento; há o secretário de classe, que faz as vezes do tutor; e há a equipe técnica, que dá o suporte ao processo. O que muda, talvez, seja a acústica (ou a extensão) da proposta. Para que a EAD funcione, há que se atentar para a necessidade de interatividade (base de toda relação de aprendizagem mediada pela Rede Mundial de computadores). Interatividade, não somente entre a equipe multidisciplinar e o discente, mas, sobretudo, entre os membros da equipe multidisciplinar (MILL, 2013; ABREU E LIMA; MILL, 2013).

Entenda-se “Interatividade” como a capacidade de se alterar a mensagem na fonte emissora. Assim, para que a proposta de Educação a distância dê certo, é preciso que haja uma intensa troca (de conteúdos, de impressões, de experiências) entre os atores que compõem as equipes multidisciplinares, de forma que um complemente e corrija as carências e omissões do outro. Enfim, a Educação a Distância aponta para a elaboração coletiva dos processos educativos, nesse sentido, somente atuando de maneira dialética as equipes multidisciplinares podem contribuir efetivamente para a construção do saber (SETTON, 2011; MILL, 2013; ABREU E LIMA; MILL, 2013).

4 Estabelecendo estratégias e superando desafios

A Educação, na atualidade, é marcada por uma certa difusão dos agentes educativos. A formação do ser humano contemporâneo finca-se sobre um volume excepcional de informações, extraídas dos mais variados contextos: grupos de ambiência, estabelecimentos de ensino, meios

de comunicação de massa, instituições sociais tradicionais ou recentes. De fato, nunca, em toda a sua História, os seres humanos tiveram tanto acesso à informação. No entanto, todo esse manancial, isoladamente, não traz, em si, nenhuma perspectiva de um conhecimento de ordem mais complexa, capaz de dotar as pessoas da transcendência do saber. Muitas vezes, ocorre exatamente o contrário: a difusão, o alcance e o volume imensos de informações fazem com que as pessoas careçam de uma mínima organização das suas categorias intelectuais.

Trata-se do paradoxo provocado pelo excesso de informação: a despeito de tamanho e tão irrestrito acesso à informação, ironicamente, as gerações que nasceram sob a égide da Rede Mundial de Computadores não são mais cognitivamente capacitadas — tampouco, menos — do que quaisquer outras gerações humanas. Há, talvez, uma nova forma de organização cognitiva, que emerge da comunicação em rede, favorecendo o pensamento mais inferencial, no qual podem ocorrer as mais variadas conexões, sem uma preocupação hierárquica, instaurando assim uma lógica rizomática do conhecimento: a cada nova contribuição despontam novos caminhos, novas cartografias cognitivas. Essa lógica rizomática permite uma cadeia de associações cognitivas, que tem um ponto de saída, em função da busca de novos caminhos, que irão surgir a cada novo *link* sem definir, claramente, o ponto de chegada.

A maior representante do paradoxo da lógica rizomática do conhecimento é a própria Rede Mundial de Computadores, cuja característica principal é o não condicionamento dos seus conteúdos a nenhum padrão de emissão que não seja a construção cooperativa e anárquica dos saberes humanos. É traço da sua fisiologia. Nesse sentido, a Rede Mundial de Computadores representa uma revolução absoluta em termos de possibilidade de aquisição de conhecimento, ainda que não ofereça a capacidade de organizá-lo. O cerne da discussão sobre a Rede Mundial de Computadores se desloca, dessa maneira, para um reducionismo previsível — e quase axiomático —, contido no argumento de que o veículo é capaz de informar, mas não de formar. Seria, então, a Rede Mundial de Computadores extremamente útil àqueles que já dominassem as categorias mais sólidas do conhecimento; ao passo em que seria subaproveitada pela inteligência mediana, cujos vetores ainda não estivessem formados, no sentido de preencher a informação de alguma substância.

Esse dilema deve ser enfrentado pelo professor-formador, que pretende usar a Rede Mundial de Computadores como veículo de propagação dos seus conteúdos para a EAD. Ele deve considerar as competências e estratégias, as quais subsidiarão o seu trabalho. Antes de qualquer coisa, ele, forçosamente, precisará se motivar, para que as suas demandas sejam corretamente cumpridas. Enquanto estiver produzindo, o professor-formador terá que organizar uma rotina de trabalho, de maneira que os prazos sejam cumpridos, evitando, assim, o acúmulo de tarefas. Então, como estratégia, ele poderá confeccionar cronogramas e lembretes de véspera, de maneira que não esqueça os prazos.

Como competência principal, o professor-formador precisa fomentar a autonomia de aprendizagem no estudante, que, por sua vez, não pode ficar esperando que o curso, ou as disciplinas ou os tutores sejam responsáveis pelo seu próprio aprendizado. A EAD exige do

estudante um alto grau de proatividade, interesse e compromisso, pois é fundamental que se assuma como sujeito ativo, produtor do seu conhecimento. Apenas assim, poderá construir colaborativamente o saber, com a participação dos seus colegas de curso, orientados, todos, pelo material confeccionado pelo professor-formador. Na EAD, assim como em, praticamente, tudo na Rede Mundial de Computadores, os conhecimentos são construídos coletivamente, de forma que aprender a trabalhar com o outro é uma condição para a aprendizagem.

Para que tenha êxito na sua proposta de fomentar a autonomia para o aprendizado, o professor-formador precisa estar atento aos processos colaborativos, em todas as etapas do planejamento do seu trabalho. A tarefa de construir material didático para a EAD se inicia na identificação do público a ser atendido pelo curso. Com feito, é necessário que a instituição lhe forneça acesso a um pacote mínimo de informações sobre o perfil médio do estudante a ser contemplado com o seu material didático, sobretudo, informações em relação às suas expectativas, ao seu suposto nível de conhecimento dos assuntos a serem tratados e ao seu possível domínio das tecnologias envolvidas nas dinâmicas do curso.

Outrossim, o professor-formador necessita, igualmente, de informações sobre a estrutura e sobre o material humano, disponível na instituição. Ele precisará de dados sobre os profissionais que estarão envolvidos no projeto, sobre a disponibilidade de equipamentos, sobre as estratégias metodológicas do curso, sobre os formatos que serão adotados, sobre a proposta avaliativa e a aferição dos resultados. Nesse sentido, é imprescindível que o professor-formador trabalhe em parceria com a coordenação do curso, com a equipe técnica e tecnológica e com o grupo de tutores, que terão contato direto com os estudantes. Essa parceria se manterá, ao longo de todo o processo, de modo a evitar que o projeto se afaste dos rumos propostos nos objetivos do curso.

Por tudo isso, a produção de material didático para disciplinas de EAD contém os seus próprios desafios. O professor-formador lida, em primeiro lugar, com a heterogenia dos seus leitores, os estudantes. Escrevendo para um público que não conhece, o professor-formador corre o risco de ter o seu texto distorcido pelas interpretações dos estudantes. Para evitar que isso ocorra, o professor-formador deve trabalhar com a dialogicidade, cooptando os estudantes, convidando-os a participar da construção de sentidos do texto. Ao trazer o seu texto para um eixo linguístico mais cotidiano e interativo, o professor-formador isenta o seu material da policognição, ao passo em que evita as armadilhas do excesso de academicismo, transpondo a sua linguagem, da dura comunicação científica à comunicação fluídica, necessária à Educação a Distância (EAD).

Um segundo desafio, com o qual o professor-formador se depara, na sua prática de escrita, é a pluralidade de formatos, típica da EAD. O material didático da EAD não se esgota no texto escrito: projeta-se a vários outros formatos, não-lineares, como o vídeo, o *podcast*, os quadrinhos, os games etc. Para lidar com esse manancial de formatos, o professor-formador precisa se municiar de conhecimentos, de modo que possa reconhecer as nuances semióticas de cada suporte, entendendo como aproveitá-las, na sua proposta pedagógica e comunicacional, para que os padrões cognitivos dos estudantes, formados a partir das consciências semióticas definidas, sejam contemplados e direcionados à aprendizagem. Isso, por sua vez, implica o

reconhecimento, por parte do professor-formador, dos estilos de aprendizagem, manifestados pelos estudantes, no ambiente virtual.

Como último desafio à prática do professor-formador, está o problema da autoria coletiva do material didático, confeccionado para as disciplinas. Todas as etapas do trabalho pedagógico, na EAD são marcadas pela onipresença da equipe multidisciplinar. A etapa da confecção do material didático, inclusive, padece da mesma dinâmica, de maneira que, quando da consecução da sua tarefa, o professor-formador permanece em contato colaborativo com outros profissionais da EAD. Para que o professor-formador não se perca, na sua tarefa de criar um conteúdo sólido, coerente e coeso, ele precisa assumir o comando do processo, ouvindo os demais profissionais, sem que, no entanto, seja conduzido por eles.

5 Considerações finais

À guisa de problema de pesquisa, esta modesta investigação procurou responder à seguinte questão: quais as estratégias desenvolvidas para a comunicação acadêmica na EAD, pelo professor-formador de disciplinas? Entende-se que as principais estratégias, engendradas pelo professor-formador na consecução do seu trabalho, sejam: utilizar a dialogicidade nos seus textos; contemplar vários formatos, com tipos semióticos diferentes, para a sua produção; e assumir o comando do processo de construção do material didático, sem deixar de contemplar as necessidades e as contribuições dos demais profissionais que compõem a equipe multidisciplinar da EAD.

Há inúmeras formas de se avaliar os impactos que a EAD teve (e tem) sobre a Educação brasileira. Nesta pequena reflexão, adotou-se o viés do trabalho do professor-formador, concluindo que escrever para a EAD, nos moldes da Rede Mundial de Computadores, cuja concepção traduz a estrutura não-hierárquica (ou seja, interativa) do diálogo humano, exige uma postura participativa e colaborativa, de todos os envolvidos nos seus processos. Essa postura auxilia, sobremaneira, os processos educacionais, uma vez que, por conta da sua natureza e linguagem, esse veículo promove a construção coletiva e aberta do saber. Atingir a essa construção é o objetivo maior do professor-formador.

Em que pesem os limites deste artigo, uma vez que se trate apenas de um simples estudo de prospecção, circunscrito à análise literária sobre o tema dos desafios no trabalho do professor-formador, há que se considerar as suas contribuições para o campo da pesquisa em Educação a Distância. Pretende-se, através da legítima abstração heurística, que as reflexões aqui promovidas possam ser estendidas ao fenômeno global investigado, qual seja, a tessitura da própria EAD, especificado o papel do professor-formador, nesse processo. Nesses termos, quiçá se possa aproveitá-lo como ponto de partida para outras investigações.

Entende-se que a Educação a Distância, nos moldes em que se apresenta, contemporaneamente, seja marcada pela pluralidade de projetos e formatos, que vão desde a emissão básica de textos, em *sites* e *blogs* convencionais, até as complexas estruturas didáticas,

criadas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem interativos e colaborativos, nos quais conceitos como gamificação e teinamento sináptico são corriqueiros. Essa pluralidade demanda perfis laborais, os mais díspares, para os professores-formadores, que atuam nesse nicho educacional, construindo material didático. As limitações naturais deste artigo impedem a pretensão de se construir uma tipologia para esses perfis e, conseqüentemente, de se investigar quais são os desafios próprios para os professores-formadores de cada perfil. Dessa maneira, à guisa de sugestão a outros pesquisadores, advoga-se a urgência do aprofundamento investigativo, nessa temática, tão importante para o entendimento da EAD brasileira.

Referencias

ABREU E LIMA, Denise; MILL, Daniel. Reflexões sobre autonomia e limitações nas relações polidocentes na educação a distância. **Teoria e Prática da Educação**. V. 16, N. 1, pp. 33-46, Jan./Abr. 2013

ALVARENGA, Estelbina Miranda de. **Metodologia da investigação quantitativa e qualitativa**: normas técnicas de apresentação de trabalhos científicos. Tradução de César Amarilhas. 2ª Ed., Assunção: Gráfica Faz, 2010.

BARROS, Daniela Melaré Vieira Barros. Estilos de uso do espaço virtual: como se aprende e se ensina no virtual? Inter-Ação, **Rev. Fac. Educ.** UFG, v.34, n. 1, jan./jun. 2009, p. 51-74. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/download/6542/4803> Acesso em 05 mar. 2018.

BELLONI, Maria Luiza. Mídia-educação e educação a distância na formação de professores. In: MILL, Daniel; PIMENTEL, Nara (Org.). **Educação a Distância**: desafios contemporâneos. São Carlos: EdUFSCar, 2013, p. 245-265.

CAMPOS, Luciano Teixeira. **O olhar sob a rede**. Recife: Maná, 2002.

COELHO FILHO, José Teixeira. **O que é indústria cultural?** 14ª. ed., São Paulo: Brasiliense, 1991. (Col. Primeiros Passos; V. 8).

CORDEIRO, Bernadete M. P.; ROSA, Cynthia; FREITAS, Marilene de. **Educação a distância e o conteudista**: uma relação dialógica. In.: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, ABED. **Anais do 4º Seminário Nacional de Educação a Distância**. Brasília: ABED, 2006. Disponível em < <http://www.abed.org.br/seminario2006/pdf/tc034.pdf>>, acesso em 10 jun. 2018.

FREITAS, Maria Teresa Menezes; FRANCO, Alécia Pádua. Os desafios de formar-se professor formador e autor na Educação a Distância. **Educar em Revista**, Curitiba. Edição Especial, n. 4, p. 149-172, dez 2014.

GARCÍA ARETIO, Lorenzo. *Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil*. **RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, Madri, v. 20, n. 2, p. 09-25, 2017.

MCLUHAN, Marshall Herbert. **Os meios de comunicação como extensão do homem**. São Paulo: Cultrix, 1969.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica**: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 16ª Ed., São Paulo: Atlas, 2014.

MILL, Daniel (Org.). **Escritos sobre educação**: desafios e possibilidades para ensinar e aprender com as tecnologias emergentes. São Paulo: Paulus, 2013.

MILL, Daniel; RIBEIRO, Luís Roberto de Camargo; OLIVEIRA, Márcia Rozenfeld Gomes de (Org.). **Polidocência na educação a distância**: múltiplos enfoques. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

PAULA, Alessandra de et al. O desafio docente na elaboração de material didático para cursos de graduação em EaD. In.: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, ABED. **Anais do 12º Seminário Nacional de Educação a Distância**. Brasília: ABED, 2012. Disponível em < <http://www.abed.org.br/congresso2012/anais/377b.pdf>>, acesso em 10 jun. 2018.

PEREIRA, Maria de Fátima Rodrigues; MORAES, Raquel de Almeida; TERUYA, Teresa Kazuko. (org.) **Educação a distância (EaD)**: reflexões críticas e práticas. Uberlândia: Navegando Publicações, 2017.

RIPA, Roselaine. Reflexões sobre o “ser professor” na Ead: estamos diante de uma descaracterização do trabalho docente? **Comunicações**. Piracicaba, a. 22, n. 3, pp. 75-85, jul/dez, 2015.

SACRAMENTO, Igor; MATHEUS, Letícia Cantarela. **História da Comunicação**: experiências e perspectivas. Rio de Janeiro: Mauad, 2014.

SETTON, Maria da Graça. **Mídia e educação**. São Paulo: contexto, 2011.

Recebido em julho de 2019.

Aprovado para publicação em novembro de 2019.

Alfons Heinrich Altmicks

Eixo de Formação Geral, Centro de Educação a Distância (CEAD/UCSAL) e Cursos de Comunicação Social – Relações Públicas e Publicidade e Propaganda, Universidade Católica do Salvador (UCSAL), Campus de Pituáçu, Salvador, Bahia. E-mail: alfons.altmicks@pro.ucsal.br

Objeto de Aprendizagem para o ensino de HTML: perspectivas de Avaliação Formativa e Aprendizagem Colaborativa

Learning Object for teaching HTML: perspectives of Formative Assessment and Collaborative Learning

JOSÉ ROBERTO CRUZ E SILVA

Instituto Federal do Tocantins e Instituto Federal Goiano

FERNANDO BARBOSA MATOS

Instituto Federal Goiano

Resumo: Desenvolveu-se um Objeto de Aprendizagem (OA) para realizar exercícios de *HTML* em um processo com perspectivas de Avaliação Formativa e Aprendizagem Colaborativa. A ferramenta possibilita múltiplos *feedbacks* para os atores do processo, permitindo ao professor mediar o ensino-aprendizagem, e os estudantes trabalharem de forma colaborativa. O método de investigação adotado foi a pesquisa de campo com abordagem qualitativa. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes de uma turma de 1ª série do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, de um *campus* do Instituto Federal. Foi possível concluir que a abordagem pedagógica adotada possibilitou ganhos motivacionais, melhorias das relações sociais, divisão na responsabilidade de aprendizagem, comunicação mais eficiente, realização de ajustes no processo, atendimento mais rápido das dificuldades enfrentadas pelos estudantes e ganhos de desempenho na avaliação somativa de estudantes de baixo desempenho.

Palavras-chave: Aprendizagem Colaborativa. Avaliação Formativa. Objeto de Aprendizagem. Recursos Educacionais. Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino.

Abstract: A Learning Object (LO) was developed to perform HTML exercises in a process with perspectives of Formative Assessment and Collaborative Learning. The tool enables multiple feedbacks for process actors, allowing the teacher to mediate teaching and learning, and students to work collaboratively. The research method adopted was a field research with qualitative approach. The research subjects were students from a 1st grade class of the Technician in Informatics Integrated to High School in a *campus* of a Federal Institute. It was concluded that the pedagogical approach adopted allowed motivational gains, improvements in social relations, division in learning responsibility, more efficient communication, making adjustments in the process, faster attendance of difficulties faced by students and performance gains in the summative assessment of underperforming students.

Keywords: Collaborative Learning. Formative Assessment. Learning Object. Educational Resources. Information and Communication Technologies in education.

1 Introdução

Este trabalho é resultado de uma pesquisa realizada para o Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), *campus* Morrinhos, do Instituto Federal Goiano, e tem como objetivo fomentar pesquisas para o desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Essa, por sua vez, prega uma educação de transformação social que oportuniza à classe trabalhadora uma educação integral, omnilateral e politécnica para o domínio intelectual da técnica, autonomia intelectual e ética (SAVIANI, 2007); com princípios científicos e tecnológicos, evolução das habilidades sócio-afetivas, cognitivas e éticas (BURNIER, 2007).

Nesse sentido, é de fundamental importância a preocupação das escolas com as estratégias de ensino-aprendizagem, cuidando para que os estudantes tornem-se sujeitos ativos e corresponsáveis pelos seus processos de aprendizagem (MOURA, 2013). Na perspectiva de Moura (2008), entende-se que os docentes podem adotar o uso de tecnologias, desde que de forma crítica para incentivar a produção, utilização social, aplicação e apropriação das práticas, saberes e conhecimentos.

Com base no presente raciocínio, as escolas podem adotar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para desenvolver novos métodos de ensino-aprendizagem em uma perspectiva de mediação pedagógica (PEREIRA et al., 2019). Quando assumem essa função, as TIC são consideradas artefatos culturais que constituem instrumentos simbólicos nas relações entre os sujeitos e as suas práticas sociais (PEIXOTO; CARVALHO, 2011). Sobre esse olhar, as TIC atuam na Zona de Desenvolvimento Proximal, defendida por Vygotsky, contribuindo com o desenvolvimento potencial do sujeito por colaboração ou mediação de outro sujeito (PEIXOTO; CARVALHO, 2011).

A *Web* dispõe de diversos recursos que o professor pode adotar para mediação do processo de ensino-aprendizagem, a exemplo, os Objetos de Aprendizagem (OA), que, segundo definição de Hay e Kanaack (2007, p. 6 apud AMIEL e WEST, 2011), são “ferramentas interativas baseadas na *web* que apoiam o aprendizado de conceitos específicos, incrementando, ampliando ou guiando o processo cognitivo dos aprendizes”. Pensando na qualidade de um OA deve-se tomar cuidado com a metodologia de desenvolvimento utilizada, a qual deve equilibrar a área técnica e os princípios pedagógicos (BRAGA, 2015). Logo, considerando a intenção de utilizar a TIC como recurso para medição e colaboração, acredita-se que a Avaliação Formativa e Aprendizagem Colaborativa são boas estratégias pedagógicas a serem utilizadas em um OA.

A Avaliação Formativa é um tipo de avaliação que ocorre durante o processo de ensino-aprendizagem permitindo ao professor verificar se os objetivos de aprendizagem foram alcançados - *feedback* professor-aluno e aluno-professor - direcionando as suas ações (WANG, 2007). Na Aprendizagem Colaborativa, o conhecimento é construído coletivamente por troca constante (*feedback* mútuo) de questões, pontos de vista, resoluções de questões etc (MARQUES, 2017).

Este trabalho apresenta como produto educacional desenvolvido no âmbito do ProfEPT, um objeto de aprendizagem que permite realizar atividades apoiadas tanto no processo de Avaliação Formativa quanto na Aprendizagem Colaborativa. As atividades realizadas no OA consistem na resolução de exercícios que, segundo Lahtinen et al. (2005 apud NETO, 2015), são bem estimulantes para estudantes de programação. O OA explora como assunto a linguagem *Hypertext Markup Language (HTML)* - Linguagem de Marcação de Hipertexto - que é uma das linguagens utilizadas para criar páginas *web*, tendo a função de estruturar o conteúdo através de marcas (chamadas *tags*) e atributos. Portanto, este estudo tem por objetivo analisar a influência da utilização desse OA no processo de ensino-aprendizagem de *HTML* no Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio de um *campus* do Instituto Federal.

2 Referencial Teórico

Nesta seção, apresenta-se as principais características das estratégias pedagógicas que são estudadas na aplicação do OA: a Aprendizagem Colaborativa e a Avaliação Formativa.

2.1 Aprendizagem Colaborativa

A Aprendizagem Colaborativa é influenciada pelas teorias construtivistas de Piaget e Vygotsky. Ela está apoiada na interação como alicerce da aprendizagem e desenvolvimento cognitivo (TORRES et al., 2004). Nas concepções de Piaget, o desenvolvimento cognitivo do sujeito é promovido pela “interação entre indivíduos e o intercâmbio de ideias [...], pois os conhecimentos são socialmente definidos e o sujeito depende da interação social para a construção e validação dos conceitos” (TORRES et al., 2004, p.9). Vygotsky, ademais, entende que a constituição dos sujeitos, seus aprendizados e seus processos de pensamento ocorrem mediados pela relação interpessoal (DAMIANI, 2008). Dessa forma, produz-se “modelos referenciais que servem de base para nossos comportamentos e raciocínios, assim como para os significados que damos às coisas e pessoas”. (DAMIANI, 2008, p.215).

Quando o professor adota a função de transmissor do conhecimento, enquanto o aluno tem o papel de receptor da informação, a forma de ensino é dita como tradicional (CUNHA; UVA, 2017), e caracteriza-se por ser “individualista e competitiva entre os alunos, impossibilitando momentos de partilha de conhecimentos, a estimulação e desenvolvimento de competências sociais como a socialização, colaboração e a entreajuda.” (CUNHA; UVA, 2017, p. 136).

A Aprendizagem Colaborativa contrapõe esse modelo, retirando do professor a centralidade do ensino e atribuindo ao grupo, situação em que o docente passa a ser um recurso para a aprendizagem dos estudantes (MARQUES, 2017). Nos métodos de Aprendizagem Colaborativa os estudantes aprendem em grupo e ajudam-se no alcance dos objetivos de aprendizagem (FU; HWANG, 2018). O conhecimento é construído coletivamente por troca constante de questões, pontos de vista, resoluções de questões etc (MARQUES, 2017). Cunha e Uva (2017) acrescentam que o trabalho em grupo é para resolução de um mesmo problema e permite a criação de um ambiente estimulante para novas descobertas, *feedback* mútuo e partilha de ideias.

O trabalho de forma colaborativa vem apresentando sucesso em diversos locais pelo mundo, como por exemplo, Estados Unidos, Europa e Ásia (SCHEIBEL, 2009). Jeong e Chi (1997 apud DAMIANI, 2008) sugeriram que estudantes universitários, após experiência em pares, começaram a compartilhar modelos mentais e conhecimentos, avançando no entendimento do assunto da aula. Também, Garcia (2006 apud DAMIANI, 2008), em estudo com alunos de um curso técnico em eletrônica, relatou ganhos motivacionais e de aprendizagem significativa. Como ainda, Pessoa (2002 apud DAMIANI, 2008), estudou atividades em dupla na resolução de problemas de matemática e diz que houve um decréscimo de erros e a criação de novas estratégias para superar as dificuldades a partir das discussões com os colegas.

Para Torres e Irala (2014) a Aprendizagem Colaborativa tem diversos benefícios, dentre eles: o desenvolvimento de habilidades metacognitivas para monitorar seu próprio aprendizado; compartilhamento de perspectivas diferentes de pensamento; entendimento compartilhado; melhoria das relações interpessoais, autoestima e pensamento crítico; motivação; capacidade de aceitar as perspectivas dos outros.

Amaro et al. (2016) entendem que a Aprendizagem Colaborativa é a mais adequada para as demandas da sociedade atual, pois o trabalho nas empresas está cada vez mais colaborativo. O autor também traz as perspectivas de Ramanó (2003 apud AMARO et al., 2016) sobre os benefícios da Aprendizagem Colaborativa, entre elas: fortalecimento da ideia de que cada aluno é um professor, aumento das competências sociais, possibilidade de maior aproximação entre eles e reforço do sentimento de solidariedade.

2.2 Tipos de Avaliações de Aprendizagem

O termo "Avaliação da Aprendizagem" é atribuído a Ralph Tyler em 1930, "considerado um dos principais precursores da avaliação da aprendizagem" (DUTRA et al. 2008, p.2). Para Jorba e Sanmarti (2003 apud DE ARAUJO; ARANHA, 2013, p.2) a avaliação da aprendizagem tem duas funções básicas: "(a) uma de seleção e classificação, que ocorre depois do ensino, [...] (b) outra-de ajuste do processo de ensino-aprendizagem, de reconhecimento das mudanças, e que ocorrem antes e durante o ensino [...]". A primeira função é representada pela avaliação somativa, enquanto a segunda função é constituída por duas avaliações: a diagnóstica e a formativa. (DUTRA et al. 2008).

A avaliação somativa, primeira função, avalia para sumarizar a aprendizagem, considerando os critérios indicados nas normas de um dado grupo (SANTOS, 2016), sendo, portanto, retrospectiva, pois analisa a aprendizagem dos alunos ao final do processo de ensino (unidade, semestre ou ano) e determina a suficiência, em graus ou conceitos, de modo que o aluno possa ir para o próximo segmento da instrução (WANG, 2007; DUTRA et al., 2008). Na Avaliação Diagnóstica, é determinado o valor do domínio do aluno em relação aos objetivos previstos (DUTRA, 2008).

Ao passo que a Avaliação Formativa ocorre durante o processo de ensino-aprendizagem, e permite monitorar o processo de instrução em relação aos objetivos pretendidos, orientando as ações do professor e as reflexões dos estudantes (WANG, 2007). As Avaliações Diagnóstica e

Formativa desempenham a segunda função dentro do processo da Avaliação da Aprendizagem. Estão fortemente ligadas ao *feedback*, termo compreendido como a lacuna entre os níveis de aprendizagem real e o almejado, gerando informações que devem ser usadas para alterar essa diferença (SILVA; MENDES, 2017; WILIAM; BLACK, 1996).

O *feedback*, nesse sentido, é benéfico tanto para o professor como para o aluno. Ao primeiro, permitirá ajustar sua prática ao conteúdo e individualizar o atendimento de forma a atender as necessidades dos aprendizes. Ao segundo, será possível conhecer suas potencialidades e fragilidades (SILVA; MENDES, 2017; DUTRA et al., 2008; DE ARAUJO; ARANHA, 2013; WANG, 2007). Além disso, o *feedback* permite realizar ajustes precoces que podem melhorar a aprendizagem, desenvolver a autorregulação e estimular a capacidade reflexiva e autoavaliativa (BORGES, 2014).

Importante dizer que a Avaliação Formativa não vem para excluir os outros tipos de avaliações (DUTRA et al., 2008) mas, sim, para complementá-las. No Quadro 1 pode-se observar uma comparação das avaliações somativa e formativa

Quadro 1 – Características da Avaliação Somativa versus a Avaliação Formativa

Avaliação Somativa	Avaliação Formativa
Pontual: final do ciclo Formal: momento definido Estática: pré-estabelecida Julgadora ou Hierarquizada: pontos para definir “maus” e “bons” alunos Tomar decisão: progressão ou certificação	Contínua: durante interação professor/estudante Informal: forma natural Dinâmica: permite ajustes Não Julgadora: considera a individualização no processo de aprendizagem Auxiliar no aprendizado: parte da estratégia de ensino/aprendizagem

Fonte: Borges (2014).

3 Materiais e Método

O protocolo desta pesquisa foi submetido via Plataforma Brasil para avaliação por um Comitê de Ética em Pesquisa, no qual foi aprovado através de parecer com número 2758371. O estudo caracteriza-se como uma pesquisa de campo, que, segundo Prodanov e Freitas (2013), “[...]consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes, para analisá-los” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.59).

A pesquisa é descritiva, pois busca estabelecer as relações entre variáveis (GIL, 2008), o uso do OA e o desenvolvimento de características relacionadas às abordagens pedagógicas adotadas (Aprendizagem Colaborativa e avaliação formativa). A natureza do estudo é qualitativa, porque não se tem a intenção de generalizar as inferências, e sim de elaborar deduções específicas sobre determinado acontecimento (a utilização do OA por estudantes de HTML em um curso de ensino integrado) (BARNDIN, 2016).

3.1 Os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa são estudantes de uma turma de primeira série do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio de um *campus* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Para a escolha do curso e série pesquisada adotou-se como critério a existência de alguma disciplina na grade curricular do curso/série que trabalhasse o conteúdo de *HTML*, assunto abordado no OA.

O curso escolhido possuía três turmas de primeiro ano. A turma selecionada para esse estudo apresentava um público mais diversificado, quanto a distribuição nos extratos de desempenho nas avaliações somativas realizadas no primeiro semestre letivo. A classificação dos extratos de desempenho de cada estudante foi realizada da seguinte forma: 1) Bom aproveitamento - estudantes com média geral superior a 80%; 2) Aproveitamento regular - estudantes com média geral inferior a 80% e superior ou igual a 60%; e 3) Baixo aproveitamento - estudantes com média geral abaixo de 60%.

A turma escolhida possuía um total 26 estudantes na faixa etária de quinze anos. A princípio, todos os estudantes foram convidados a participar da pesquisa e aceitaram. No entanto, foram informados que para a efetiva participação, utilizando o OA e concedendo entrevista, teriam que cumprir o seguinte protocolo: os responsáveis e os estudantes deveriam concordar em participar da pesquisa e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) antes do início da aplicação do OA. No total, quatorze estudantes cumpriram o protocolo e ficaram aptos a participar das atividades.

3.2 A coleta e a análise dos dados

Para a coleta de dados utilizou-se três instrumentos: 1) observação participante, 2) entrevista semiestruturada e 3) pesquisa documental. O primeiro instrumento foi utilizado durante as aulas com o OA, os demais, após o período de sua aplicação.

A observação permitiu verificar “a evidência de dados não constantes do roteiro de entrevistas ou de questionários” (MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 209). A técnica é caracterizada como observação participante, pois o pesquisador teve uma participação real no grupo estudado (MARCONI; LAKATOS, 2017), ministrando aulas na disciplina em que o OA foi aplicado. Os dados foram anotados em caderno de registro para análise posterior.

A entrevista é um instrumento flexível, pois permite ao entrevistador esclarecer dúvidas, reformular perguntas, assim como oferecer a oportunidade de avaliar atitudes, bem como aumentar a precisão das informações, entre outras vantagens (MARCONI; LAKATOS, 2017). A entrevista realizada foi a semiestruturada, que para Trivinos (1987 apud IBIAPINA, 2011, p. 52) é aquela que parte de “questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas dos informantes”. Cada estudante que utilizou o OA foi entrevistado individualmente, na terceira semana de

dezembro de 2018, sendo as entrevistas gravadas e, posteriormente, transcritas para serem analisadas.

A pesquisa documental foi realizada a partir da análise dos diários de classe da disciplina, e dos exercícios resolvidos utilizando o OA. Os dados sobre o desempenho nas avaliações somativas e correção das atividades foram tabulados através de planilha eletrônica para análise.

A técnica de análise adotada nesta pesquisa foi a análise de conteúdo proposta por Bardin, que consiste em três fases: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; e 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2016). Na primeira fase ocorreu a organização da análise, indo da seleção dos dados à preparação do material para análise (GIL, 2008; BARDIN, 2016). A segunda fase "refere-se fundamentalmente às tarefas de codificação, envolvendo: o recorte (escolha das unidades) a enumeração (escolha das regras de contagem) e a classificação (escolha de categoria) (GIL, 2008, p. 152). Na terceira fase busca-se o tratamento dos dados brutos para obter significações válidas (BARDIN, 2016).

Sendo assim, na observação participante teve-se a motivação para aprendizagem como categoria explorada. Na pesquisa documental explorou-se a influência da abordagem pedagógica adotada na avaliação somativa e na entrevista, partiu-se de dois eixos temáticos: a avaliação formativa e a Aprendizagem Colaborativa. Destas surgiram novas subcategorias a partir da análise das respostas das perguntas realizadas aos estudantes, que seguem: (1) A realização de exercícios no objeto de aprendizagem (OA) ajudou na fixação do conteúdo? Por quê?; (2) A interação com os colegas ajudou em sua aprendizagem? Como?; (3) Você acha que também conseguiu ajudar alguém com auxílio da plataforma?; (4) As intervenções feitas pelo professor colaboraram com sua aprendizagem? Por quê?; (5) Comente aspectos, negativos e/ou positivos, do OA, principalmente no que se refere a sua aprendizagem; (6) Você acha que o OA despertou algum sentimento de colaboração e/ou socioafetivo, seu e/ou de seus colegas?

3.3 O Objeto de Aprendizagem de *HTML*

O OA é um programa para resolução de exercícios de *HTML* chamado *SharedHTML*. Para desenvolvê-lo utilizou-se como recurso o *NodeJS*. Buscou-se implementar funcionalidades para proporcionar *feedbacks* imediatos aos atores do processo (os estudantes e o professor). Isso porque tanto a Aprendizagem Colaborativa (CUNHA; UVA, 2017) - *feedback* estudante-estudante - quanto a avaliação formativa (BORGES, 2014) - *feedback* estudante-professor - são processos que se apoiam no *feedback*.

Ao professor, o OA fornece os seguintes recursos: (1) dividir os estudantes em grupos, no qual deve-se buscar diversificar os integrantes que costumam ter melhor desempenho nas avaliações com os que têm desempenho inferior; (2) elaborar o exercício e atualizá-lo em tempo real, quando necessário; e (3) monitorar as atividades realizadas pelos estudantes.

Figura 1 – Elaboração da atividade e distribuição em grupos



Inicialmente o professor faz a divisão dos estudantes em grupos e escreve a atividade a ser resolvida (Figura 1). Ao elaborar a atividade o professor pode incluir textos, mas, também, recursos externos como: imagens, vídeos, *hiperlinks* para conteúdos auxiliares ou, ainda, criar seus próprios recursos e incluir em uma pasta específica do OA (/conteúdo) para poder referenciá-los.

Enquanto os estudantes realizam as tarefas, o professor faz o acompanhamento do processo em tempo real, dispondo em seu ambiente no OA (Figura 2) das seguintes funcionalidades: (1) *Estudantes participantes* – permite visualizar os partícipes da atividade e seus respectivos grupos; além disso, ao selecionar um estudante, o professor tem acesso ao que foi produzido pelo mesmo e, ao escolher um grupo, o docente pode conversar com os integrantes; (2) *Atividade* – pode-se reformular a atividade; (3) *Chat* – consegue-se conversar com o grupo selecionado em *Estudantes participantes*; (4) *Produções de "nome estudante"* - visualiza-se as conversas e os códigos produzidos de forma individual e colaborativa pelo estudante.

Com esses recursos, o professor pode praticar a Avaliação Formativa, monitorando o processo de instrução em relação aos objetivos pretendidos (WANG, 2007), realizando ajustes precoces no processo e ajustando suas práticas (BORGES, 2014) a partir do *feedback* recebido. Aos estudantes compete a resolução do exercício proposto pelo professor em três fases: (1) resolução individual, (2) discussões, (3) resolução colaborativa.

Figura 2 – Ambiente de acompanhamento e interação com o professor

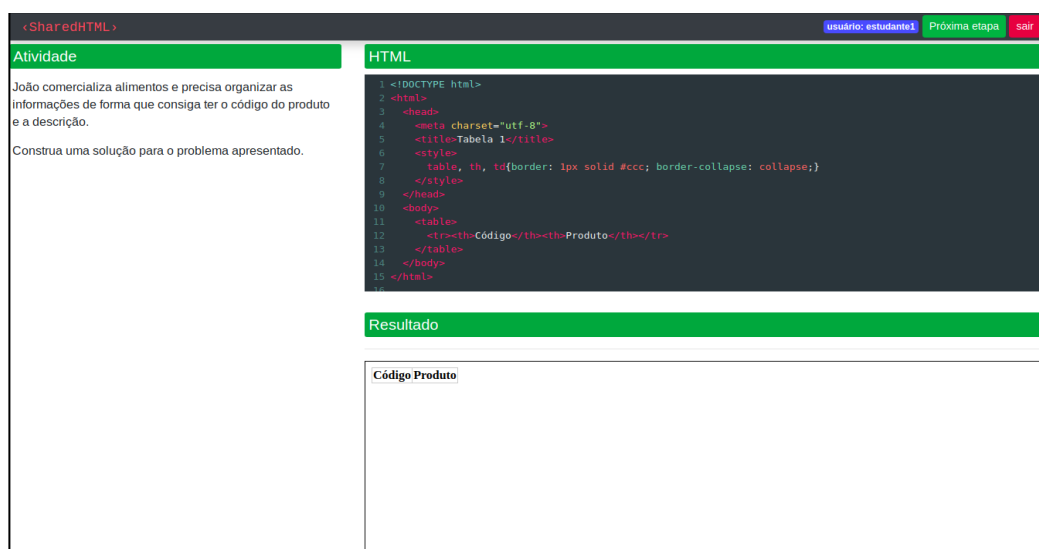
The screenshot shows a web application interface for monitoring and interaction with a professor. The interface is divided into several sections:

- Estudantes participantes** (Participants): A list of students and their groups. It includes a search bar and a list of students with their group names.
- Atividade** (Activity): A section for the current activity, with an 'Atualizar' (Update) button. It displays a problem statement in HTML format.
- Chat(grupo1)** (Chat): A chat window for the first group, showing messages from 'estudante1' and 'professor'.
- Produções de estudante2** (Student 2's productions): A section showing the student's work, divided into 'Código individual' (Individual code) and 'Código compartilhado' (Shared code).
- Conversas do usuário** (User conversations): A section showing the user's conversations, including messages from 'estudante1' and 'professor'.

Fonte: O Autor.

Na primeira fase o estudante tem o contato com a situação problema apresentada pelo professor e passa a elaborar os primeiros raciocínios e uma solução parcial do exercício a partir dos seus conhecimentos prévios. Isso pode levá-los a refletir sobre suas dificuldades e o seu Nível de Desenvolvimento Real, ou seja, a capacidade de resolver o problema sozinho (PEIXOTO; CARVALHO, 2011). Para o professor, esse é o momento em que ele pode verificar em seu ambiente o desempenho individual de cada estudante. Nessa etapa o estudante tem como recursos: o enunciado da atividade, que pode ser atualizado em tempo real pelo professor; um editor HTML; e uma janela que mostra em tempo real o resultado do que ele escreve em linguagem HTML (Figura 3).

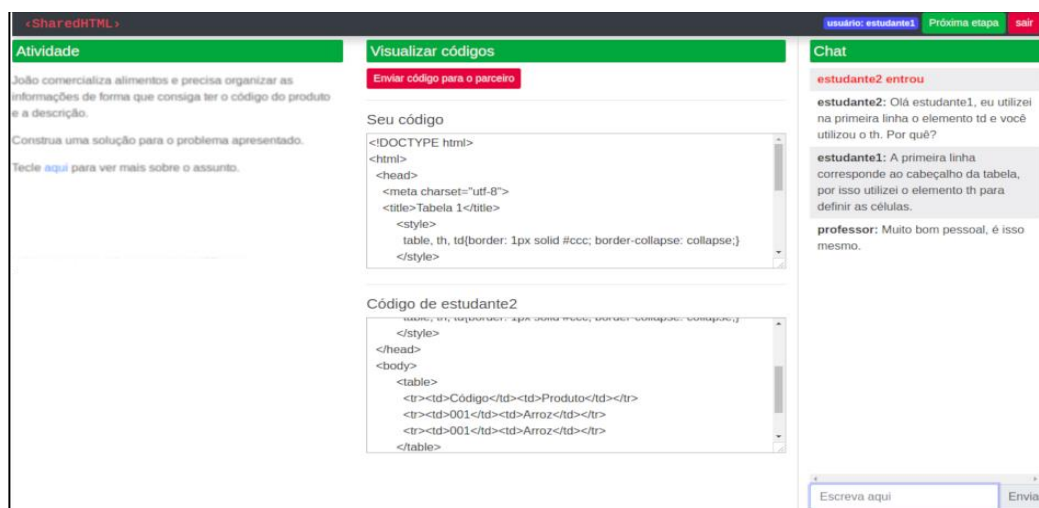
Figura 3 – Desenvolvimento individual da atividade



Fonte: O Autor.

Na segunda fase os estudantes compartilham seu código entre os integrantes do grupo, e passam a observar e conversar sobre os códigos produzidos individualmente. Assim, os estudantes passam a refletir com o grupo sobre a situação problema, fazendo trocas constantes de questões, pontos de vista e possíveis soluções (MARQUES, 2017).

Figura 4 – Discussão sobre as respostas individuais



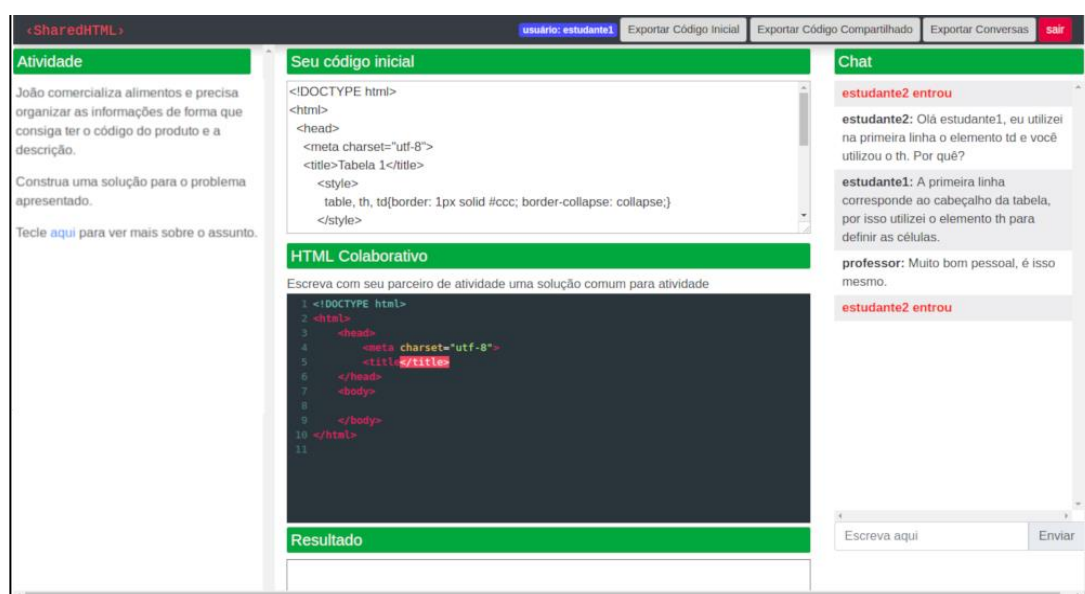
Fonte: O Autor.

Nessa etapa (Figura 4) o OA oferece como recursos: o enunciado da atividade, telas com os códigos produzidos na primeira fase e um sistema síncrono de troca de mensagens (*chat*) - em que, além dos estudantes, o professor pode participar quando achar necessário, ou quando for chamado.

A terceira fase é a que possui um maior nível de colaboração, pois os estudantes passam a escrever uma solução conjunta para a situação problema apresentada. Dessa maneira, eles

realizam o trabalho em grupo para resolução do mesmo problema (CUNHA; UVA, 2017). Para isso, o OA (Figura 5) dispõe de: o enunciado da atividade; um editor *HTML* de escrita compartilhada; a continuação do *chat* da fase anterior; e opções para exportação dos códigos e conversas produzidas. Assim, ao mesmo tempo em que podem discutir sobre o problema, também podem escrever de forma colaborativa a solução, transcrevendo o entendimento compartilhado do grupo; além disso, podem salvar as ações realizadas em todas as etapas para que possam refletir posteriormente sobre suas dificuldades apresentadas e a aprendizagem adquirida.

Figura 5– Escrita Colaborativa



Fonte: O Autor.

A aplicação do OA ocorreu em 3 semanas de dezembro do ano de 2018, sendo um total de 6 aulas de 50 minutos (2 por dia). Em cada dia de aplicação, exceto no primeiro, ocorreu duas rodadas de exercícios. Os estudantes eram divididos em dois grupos e depois separados em duplas. Cada grupo participava de uma rodada de resolução de exercício com a utilização do OA e outra sem o seu uso. Assim, foi possível coletar dados do desempenho dos estudantes com e sem o uso do *SharedHTML*.

4 Resultados

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos por cada instrumento de coleta utilizado. Alguns relatos dos estudantes participantes da pesquisa constituíram esta seção. Para manter o sigilo de suas identidades, adotou-se para cada estudante a seguinte identificação: a letra E seguida de um número sequencial (por exemplo: E1, E2 etc).

4.1 Observação participante

O período de aplicação durou três semanas, em cada semana havia um dia disponível com duas aulas para o trabalho com o OA. Em cada aula eram apresentadas situações-problemas que deveriam resultar em uma solução utilizando a linguagem *HTML*. O Quadro 2 descreve os dias das aplicações, o objetivo das atividades desenvolvidas e o produto que se esperava do trabalho dos estudantes.

As observações das aplicações do OA nas aulas centraram-se em dois aspectos: a motivação para aprendizagem e a interação entre os colegas. Sendo que para conceber um estudante como motivado considerou-se “a capacidade de atenção, de concentração, de processamento de informações, de raciocínios e de resolução de problemas” (LOURENÇO; DE PAIVA, 2010, p. 133-134).

Quadro 2 - Organização dos objetivos das atividades por dia de aplicação

Dia de Aplicação	Objetivo da atividade	Produto esperado
DIA 1	Refletir sobre situações que hajam a necessidade de construção de tabelas e fixar os elementos necessários para a criação de uma tabela <i>HTML</i>	Uma Tabela <i>HTML</i>
DIA 2	Exercitar a construção de tabelas mais complexas, que tenham a necessidade mesclar células e estruturar o corpo da tabela.	Uma Tabela <i>HTML</i>
DIA 3	Ponderar em relação a situações que tenham a necessidade de utilizar formulários e trabalhar a retenção de conceitos referentes aos mais diversos tipos de elementos <i>HTML</i> para formulários.	Um Formulário <i>HTML</i>

Fonte: O Autor.

No primeiro dia de aplicação do OA percebeu-se que os estudantes estavam curiosos, atentos e interessados na resolução da situação-problema apresentada. Na primeira etapa do exercício demonstraram surpresa e entusiasmo por terem um retorno visual imediato dos códigos *HTML* que produziam, algo que não ocorria na ferramenta que utilizavam anteriormente. Nas etapas subsequentes o professor teve que dedicar certo tempo da aula para explicar as atividades que deveriam ser realizadas e os estudantes aparentavam estar concentrados, tentando entender a dinâmica de funcionamento da aplicação. Todavia, percebeu-se que o OA apresentou problemas técnicos nas ferramentas colaborativas - *chat* e editor colaborativo.

Ocorreu que tudo que os estudantes escreviam nessas ferramentas aparecia de forma duplicada no ambiente dos estudantes. Tal adversidade foi detectada e corrigida na aplicação dos demais dias. O problema originou-se das configurações de *proxy* da rede da instituição. Devido a esse percalço, o primeiro dia de aplicação foi realizado em apenas uma aula. Porém, mesmo com esse problema foi possível observar que na segunda fase - momento em que descobrem o(s) parceiro(s) de grupo - demonstraram entusiasmo em trabalhar com o colega escolhido pelo professor.

O problema ocorrido no primeiro dia de aplicação parece não ter desmotivado os estudantes. No segundo dia de aplicação, eles continuaram interessados em realizar as atividades no OA. A dinâmica das etapas que se seguiram parece ter sido mais motivadora que a frustração da não interação efetiva do primeiro dia, o professor nem precisou dedicar muito tempo para explicar o funcionamento das etapas subsequentes aos estudantes. No entanto, durante a realização da segunda etapa da atividade, um estudante levantou-se do seu lugar e direcionou-se a um colega de grupo. Quando questionado sobre o motivo de ter se levantado e se dirigido ao colega, indicou que a comunicação falada era mais efetiva que a comunicação escrita para ele.

No terceiro dia de aplicação, os estudantes estavam mais habituados ao OA. Entenderam a dinâmica das etapas que deveriam ser realizadas para cumprir a atividade, e o professor não precisou fazer considerações sobre o funcionamento da ferramenta. Os estudantes mantiveram-se motivados a resolver a situação-problema apresentada e, ao que tudo indicava, não pareciam estar sujeitos à situações de desvio de atenção. Além disso, pôde-se observar que quando não conseguiam em conjunto encontrar parte da solução do problema, os estudantes passavam a recorrer mais ao professor do que em aulas tradicionais, por exemplo. Isso corrobora com Marques (2017), pois, provavelmente o professor tornou-se um recurso de aprendizagem, enquanto o grupo é o centro de ensino.

4.2 Entrevistas

A análise das entrevistas sobre a ótica da temática da Aprendizagem Colaborativa resultou nas subcategorias: 1) *relações interpessoais*; 2) *corresponsabilidade na aprendizagem*; 3) *comunicação*.

Relações interpessoais. Apesar da aplicação do OA ter sido realizada no final do ano letivo, ou seja, os estudantes já coexistiam em um mesmo ambiente a algum tempo, eles relataram que as atividades colaborativas permitiram um convívio mais amigável com os colegas que antes mantinham um maior distanciamento entre si e, também, que a prática de tal método desde o início do ano poderia ter facilitado ainda mais a relação interpessoal dos colegas. Tais relatos corroboram as afirmações de Ramanó (2003 apud AMARO et al., 2016) sobre o aumento das competências sociais, possibilidade de maior aproximação e reforço ao sentimento de solidariedade, Torres e Irala (2014) com relação a melhora das relações interpessoais.

[...] a turma ela não é totalmente unida e eu pude trabalhar com pessoas que eu não tinha trabalhado [...] eu pude fazer amizades com pessoas que eu pensei que eu nunca faria. (E2)

Eu aprendi... a não querer machucar os outros colegas, porque eles estavam estudando, sério. (E3)

[...] eu não tenho muito costume de falar com ele, mas ele tava mais amigável depois de ter feito a tarefa comigo. (E6)

[...] se isso fosse aplicado nos primeiros dias de aula, por exemplo, no meu primeiro dia de aula, eu demorei muito a acostumar com o pessoal, porque eu praticamente tinha comunicação alguma, então, se, numa atividade dessas de sala você tem que ter alguma comunicação com alguém, eu acho que isso melhora bastante. (E7)

[...] um acha que a pessoa é chata, num sei o que, você tem uma dúvida, seu parceiro tem a resposta, vai dialogando lá, vai resolvendo o aplicativo... por exemplo, defeitos que a pessoa tinha socialmente, vão se amenizando, vão se resolvendo. Até uma forma de criar amigo, sei lá... parceiro, essas coisas. (E9)

Corresponsabilidade na aprendizagem. Os estudantes entenderam que as atividades com recursos compartilhados do OA possibilitaram o aprendizado mútuo entre os colegas, e ainda, a colaboração de maneira ativa com a aprendizagem do companheiro. Ou seja, através dessa experiência eles compreenderam que novos conhecimentos podem ser adquiridos através da ajuda mútua na resolução da atividade. Foi possível identificar duas formas de percepção de como cada um colaborou com a aprendizagem do outro: por trocas de conhecimento e por aprender ao ensinar.

[...] eu posso ajudar com conhecimento que eu tenho como eles podem ajudar com o conhecimento que eles têm. (E2)
Sim [, ajudei na aprendizagem do colega], porque ele me ensinou e quando as pessoas tendem a ensinar os outros elas também já aprendem mais. (E3)
[...] ocorreu uma troca do que ele sabia e do que eu sabia. (E4)
[...] qualquer dúvida a gente tirava com colega que também estava em dúvida e a gente tentava se ajudar. (E5)
[...] na primeira na primeira atividade não tinha conseguido fazer a tabela toda, a tabela tava saindo totalmente errada e a pessoa que eu saí [...], ele tinha conseguido fazer a tabela, aí depois eu fui perguntar, acabei perguntando para ele o que que eu tava errando e ele me ajudou bastante, tipo, tanto dentro do aplicativo quando fora depois da aula. (E7)
[...] Consegui, assim, meio que fazer com eles aprenda né com você, através do aplicativo explicando para ele, tudo mais. (E9)
Porque ninguém sabe tudo né, da matéria, eu sabia alguma coisa, ele sabia alguma coisa e a gente trocava conhecimento. (E10)

Tais relatos vão ao encontro do que a literatura discorre sobre alguns benefícios da Aprendizagem Colaborativa, como: partilha de ideias (CUNHA; UVA, 2017); compartilhamento de perspectivas diferentes de pensamento e entendimento compartilhado (TORRES; IRALA, 2014); fortalecimento da ideia de que cada aluno é um professor (RAMANÓ, 2003 apud AMARO et al. 2016); e a ajuda mútua entre os estudantes para alcançar certo objetivo de aprendizagem (FU, HWANG, 2018).

Comunicação. Segundo Cunha e Uva (2017) a aprendizagem de forma colaborativa possibilita um *feedback* mútuo entre os estudantes. Dito isso, entende-se que eles conseguem receber e transmitir seus entendimentos sobre determinado assunto, ou seja, estabelecem um canal de comunicação eficiente. Sobre isso, os estudantes relataram que as atividades com o OA possibilitou uma comunicação menos formal, tal como um ambiente menos constrangedor para interagirem.

[...] eu conversava com o meu colega, ele corrigia e me dava uma explicação menos formal [...]. (E10)
Ajudou, bem mais fácil, porque a gente se comunica melhor. (E10)
Ajudou, porque tem hora que a gente está fazendo e dá tipo um branco, aí em vez de atrapalhar a aula 'ei fulano como é que faz isso e tal' aí essa parte ajudou isso. (E12)

Quanto ao eixo temático Avaliação Formativa, a análise das entrevistas apontaram duas subcategorias: 1) monitoramento do processo de ensino/aprendizagem e 2) ajustes precoces.

Monitoramento do processo de ensino/aprendizagem. Conforme Wang (2007), a avaliação formativa permite monitorar o processo de instrução em relação aos objetivos pretendidos. Durante as atividades com o *SharedHTML*, o professor realizou algumas intervenções junto aos estudantes com o intuito de fazer com que mantivessem a atenção no problema apresentado. Para alguns estudantes, o monitoramento e as manifestações do professor colaboraram com a manutenção do foco na atividade.

[não utilizei o chat para conversas fora do assunto], "até porque as conversas o senhor [professor] estava supervisionando [...]" (E4)
[...] às vezes fugia do assunto, levando na brincadeira e o senhor [professor] 'vamo focar no conteúdo né', aí a gente parava aquela brincadeira que tava fazendo e voltava o conteúdo lá[...]. (E9)

Ajustes precoces. Para Borges (2014), o *feedback* proporcionado pela avaliação formativa permite ao professor realizar ajustes precoces que podem melhorar a aprendizagem dos alunos. Ao serem perguntados sobre a influência dessas intervenções para a aprendizagem, os estudantes entenderam que foi importante, pois direcionava o grupo quando ambos não sabiam qual caminho tomar.

[...] havia algumas questões que não estávamos conseguindo resolver, e o senhor mandou mensagem explicando como é que funcionava[...] (E4)
[...] tinha hora que 'bugava' tudo lá e o professor tinha que alertar a gente: 'Olha isso aqui', para ver se a gente conseguia arrumar lá. (E5)
[...] a gente pode pedir auxílio, mesmo que seja uma aula a distância eu posso pedir ajuda ou o senhor mesmo pode, sei lá, perguntar alguma coisa que o senhor queira saber do conteúdo[...] (E7)
[...] a gente pergunta para o aluno que tá online junto com a gente e às vezes ele também não sabe, aí assim, essa é a parte que o professor entra e ajuda os dois alunos. Essa parte foi melhor. (E13)

4.3 Pesquisa documental

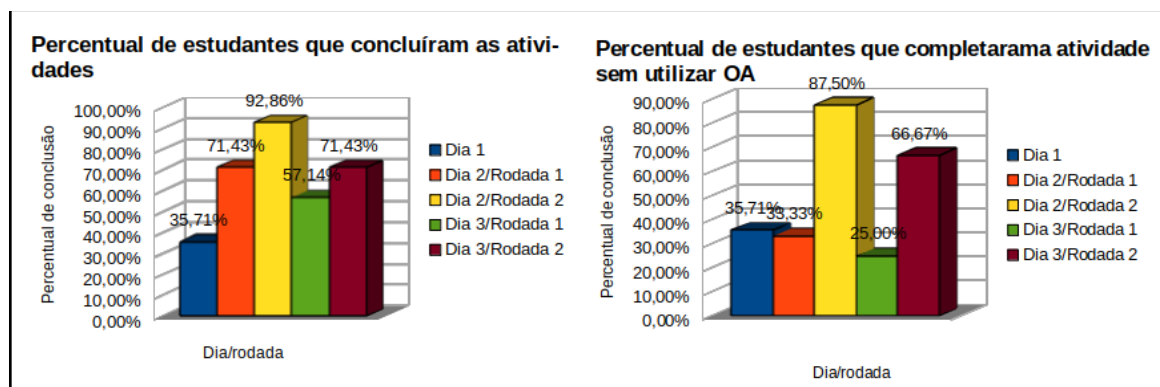
Como já mencionado, as atividades foram realizadas em três dias. No primeiro dia, como houve problemas técnicos de configurações de rede, não foi possível explorar as atividades colaborativas do OA. O assunto investigado nesse dia foi a construção de tabelas *HTML*, e o percentual de estudantes que concluíram com êxito o exercício proposto foi de 35,71%.

No segundo e terceiro dias de aplicação foram realizadas duas rodadas de exercícios, sendo que na primeira, um grupo resolvia a situação problema utilizando o OA, enquanto o outro grupo não o utilizava. Na segunda rodada havia a inversão desses grupos. Verificou-se que, nesses dias, quando os estudantes utilizaram o *SharedHTML* obtiveram êxito na resolução das atividades, ou seja, em 100% dos casos em que os estudantes usaram o OA, levando em consideração todas as suas etapas, conseguiram resolver a situação-problema apresentada.

Em seguida, partiu-se para a análise do aproveitamento dos estudantes, no geral e sem o uso do OA (Figura 6). No dia 2, o assunto trabalhado foi Tabelas *HTML* com mesclagem. Na rodada 1, no geral 71,43% obtiveram êxito na atividade. Quando analisado somente os estudantes que não utilizaram o OA, o aproveitamento caiu para 33,33%. Na rodada 2, o desempenho geral subiu para 92,82%, enquanto que o desempenho dos estudantes sem OA subiu para 87,50%. No dia 3, o assunto explorado foi a criação de Formulários *HTML*. Na

rodada 1, o desempenho geral correspondeu a 57,14%, já o desempenho sem o OA esteve em 25%. Na rodada 2, o desempenho geral foi de 71,43%, enquanto o desempenho sem o OA foi de 66,67%.

Figura 6--Percentual de conclusão dos exercícios



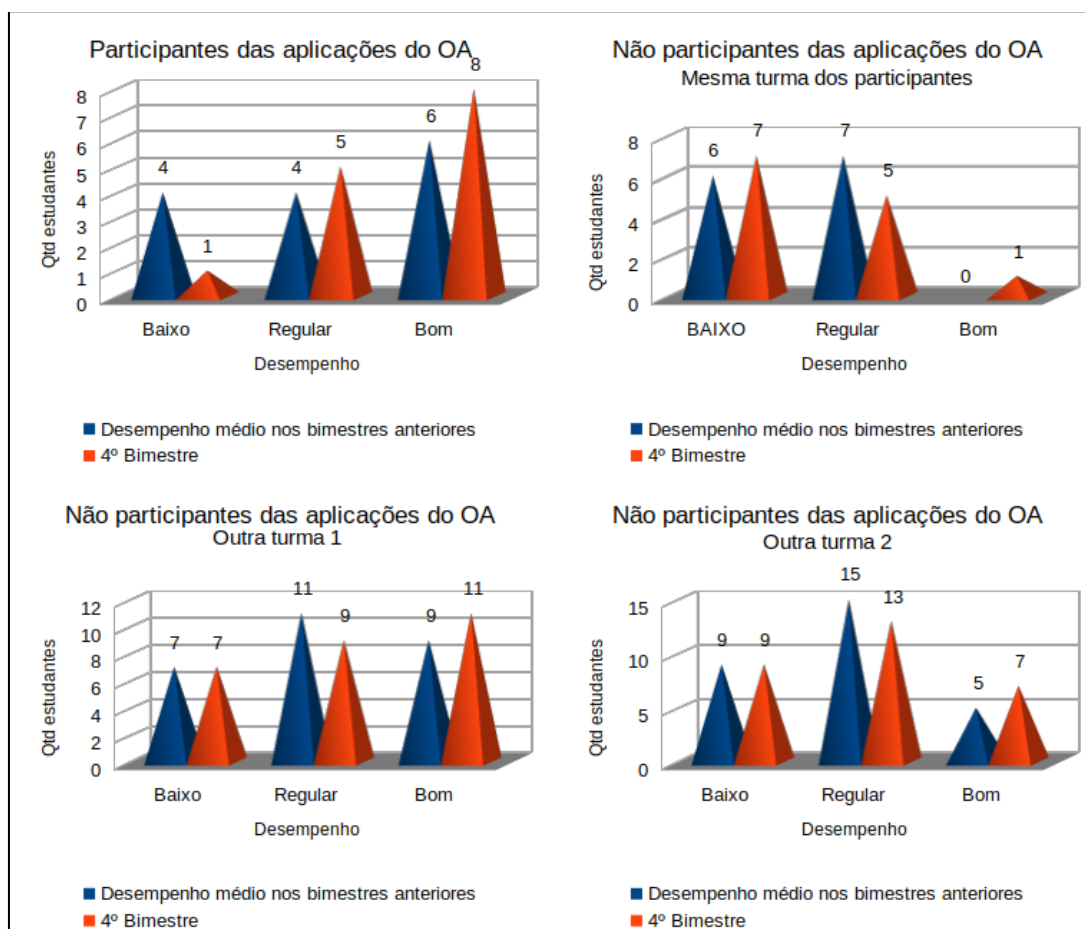
Fonte: O Autor

Esses dados (Figura 6) mostram um aumento do percentual de estudantes que obtiveram êxito na complementação da atividade quando partiam para a segunda rodada de exercícios. O aumento no desempenho geral foi considerável, no entanto, a diferença mais expressiva ocorreu no desempenho dos estudantes que não utilizaram o OA. Cabe ressaltar que os estudantes da segunda rodada que não utilizaram o OA já haviam utilizado na primeira. Nota-se, então, que grande parte passou a resolver as situações-problema individualmente. Dessa forma, pode-se inferir que as atividades com o OA podem ter estimulado um ganho significativo na aprendizagem.

Tais aspectos convergem com a pesquisa de Pessoa (2002 apud DAMIANI, 2008) sobre decréscimo de erros na resolução de problemas através de atividades que estimulem a atividade colaborativa. Mas também, vão ao encontro de Garcia (2006 apud DAMIANI, 2008) quanto ao ganho na aprendizagem significativa, pois percebeu-se um maior aproveitamento na conclusão de atividades de forma individual após realizar as atividades primeiramente em grupo.

Quanto a variação do desempenho dos estudantes na avaliação somativa, na Figura 7, pode-se observar que houve uma redução no número de estudantes que utilizaram o OA, e tinham *baixo aproveitamento*. No entanto, houve um aumento do número de estudantes com desempenho *regular* e *bom*. Em relação aos não participantes das aplicações do OA houve um aumento ou manteve-se o números de estudantes com *baixo desempenho*, enquanto houve uma redução no desempenho *regular* e aumento no desempenho *bom*.

Figura 7 – Comparativo do desempenho dos estudantes nas avaliações somativas no 4º bim. *versus* média dos demais bimestres



Fonte: O Autor

5 Conclusões

Na Educação Profissional e Tecnológica a busca é por uma educação de transformação social, que dê iguais oportunidades a todos de usufruir da ciência, da cultura e do trabalho em seu sentido ontológico. No entanto, tais princípios se mostram utópicos em uma sociedade de organização capitalista. Mas, entende-se que é “uma utopia necessária” (MOURA, 2007), no sentido de que deve sempre haver o empenho da sociedade pela diminuição da desigualdade social, perpassando por avanços no campo educacional.

Nesse contexto, são diversas as variáveis que devem ser observadas para o progresso da EPT. Dentre elas, encontra-se as práticas educativas, que devem estar voltadas para o domínio dos princípios científicos e tecnológicos, evolução das habilidades socioemocionais, cognitivas e éticas dos estudantes. Nesse sentido, a forma como o estudante aprende e o professor ensina é vista como ponto chave.

Para Araújo e Frigotto (2015) as práticas pedagógicas voltadas para a EPT devem contemplar a problematização e o trabalho em grupo de forma a fomentar as interações sociais. Outrossim, e na mesma direção, a literatura indica um maior ganho na aprendizagem

quando se adota métodos em que o professor atua como mediador (Avaliação Formativa) e os estudantes trabalham de forma colaborativa (Aprendizagem Colaborativa) e, também, que as tecnologias podem contribuir significativamente com o processo de mediação e de realização de atividades colaborativas.

Sendo assim, analisou-se o potencial do uso conjunto da Aprendizagem Colaborativa e Avaliação Formativa como abordagens pedagógicas de um OA. Neste, foram desenvolvidos exercícios voltados ao ensino-aprendizagem de *HTML* de estudantes de 1ª série de um curso técnico em informática integrado ao ensino médio.

O OA possui ambientes ricos de possibilidades de *feedbacks*, em que se tem uma troca constante de informações entre professor-aluno e aluno-aluno. Dessas interações vislumbrou-se o processo de Aprendizagem Colaborativa e Avaliação Formativa, bem como, seus benefícios.

A observação das atividades desenvolvidas com o OA permitiu que fosse verificado um maior nível de atenção e empenho dos estudantes na resolução das atividades, o que permitiu depreender um aumento motivacional em resolver os exercícios com o OA em relação à maneira tradicional. Também foi possível constatar uma maior busca pelo professor como recurso para aprendizagem, e a explicação para isso pode estar no *feedback* mais rápido fornecido pelo docente e/ou nos mecanismos de interação com formas de comunicação mais democrática.

Os relatos feitos pelos estudantes permitiram verificar que o canal de comunicação oferecido pelo OA foi favorável ao processo de ensino-aprendizagem, pois apresentou-se como ambiente menos constrangedor para que os estudantes se expressassem, dando voz ativa a todos os participantes. Além disso, levando-se em consideração a faixa etária dos participantes, possivelmente, a forma deles se comunicarem entre si é mais acessível do que diretamente com o professor. Sendo assim, as interações de um estudante com um nível de conhecimento mais avançado, certamente pode ter contribuído com o colega que tivesse mais dificuldade a aprender de maneira mais eficiente.

Na percepção dos estudantes, as atividades realizadas com o OA foram favoráveis às relações sociais. Como quem determinava os grupos de trabalho era o professor, foi possível a interação de um estudante com um colega que até então teria interagido pouco. Assim, houve uma melhora nas relações interpessoais que extrapolou os limites da sala de aula.

Outra característica encontrada foi a do sentimento de corresponsabilidade na aprendizagem. As Atividades Colaborativas em busca da resolução do mesmo problema permitiram que os estudantes refletissem sobre os potenciais e as limitações do grupo, levando ao entendimento de que cada um poderia colaborar de alguma forma, para que todos conseguissem concluir as atividades com êxito.

Para o professor, as aplicações do OA permitiram o monitoramento em tempo real do processo de ensino-aprendizagem, fornecendo *feedback* rápido para realização de ajustes precoces das dificuldades enfrentadas pelos estudantes. Outrossim, o monitoramento foi

importante para que os estudantes mantivessem o foco na atividade, dessa forma, eles tiveram uma tendência a não se distrair com situações que fugissem dos objetivos pretendidos na aula.

Outro ponto verificado nesta pesquisa foi a influência das atividades realizadas no desempenho dos estudantes na Avaliação Somativa. Os resultados não se mostraram tão significativos em estudantes de desempenho *médio* e *bom*. Todavia, para estudantes que possuíam *baixo* desempenho foi verificada uma melhora significativa.

Os resultados aqui apresentados não são passíveis de generalização. Para isso, existe a necessidade de testar a plataforma com outros públicos e em outras instituições, além disso, e sobretudo, recomenda-se adotar uma prática continuada desde o início do ano letivo para verificar a efetividade dos benefícios deste tipo de atividade.

Por fim, esta pesquisa não explorou o potencial do assunto tratado no OA, a linguagem *HTML*. Todavia, sugere-se investigar como o ensino dessa linguagem pode tratar de aspectos de integração curricular e do mundo do trabalho, temáticas inerentes a EPT. Vislumbra-se isso, pois a linguagem *HTML* descreve o conteúdo de páginas para *web*, assim é possível explorar qualquer tipo de assunto (integração curricular) em conjunto com a parte técnica (mundo do trabalho).

Referências

- AMARO, Sandra; RAMOS, Altina; OSÓRIO, António Meneses. Os meninos à volta do computador: a Aprendizagem Colaborativa na era digital. *Eduser-Revista de Educação*, v. 1, n. 1, 2016.
- AMIEL, Tel; OREY, Michael; WEST, Richard E. Recursos Educacionais Abertos (REA): modelos para localização e adaptação. *ETD: Educação Temática Digital*, n. 12, p. 112-125, 2011.
- BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. trad. Luis Antero Reto, Augusto Pinheiro São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRAGA, Juliana C. *Objetos de aprendizagem, volume 2: metodologia de desenvolvimento*. Santo André: Editora da UFABC, 2015.
- BORGES, Marcos C. et al. Avaliação formativa e feedback como ferramenta de aprendizado na formação de profissionais da saúde. *Medicina (Ribeirão Preto. Online)*, v. 47, n. 3, p. 324-331, 2014.
- BURNIER, Suzana et al. Histórias de vida de professores: o caso da educação profissional. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 35, 2007.
- CUNHA, F., UVA, M. A aprendizagem cooperativa: perspectivas de docentes e crianças. *Interações*. v.12, n.41, 2017.
- DAMIANI, Magda Floriana. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. *Educar em revista*, n. 31, 2008.
- DE ARAUJO, Glauber Galvão; ARANHA, Eduardo Henrique da Silva. Avaliação formativa das competências e habilidades: instrumentação para jogos digitais. *RENTE*, v. 11, n. 3. 2013.
- DUTRA, Renato Luís de Souza; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach; PASSERINO, Liliana Maria. Avaliação formativa usando Objetos de Aprendizagem SCORM. *RENTE: revista novas tecnologias na educação*. Vol. 6, n. 1 (2008), 11 f., 2008.
- FU, Q; HWANG, G. Trends in mobile technology-supported collaborative learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2016. *Computers & Education*, 2018.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBIAPINA, Aricelma Costa. Metodologia de pesquisa científica: elaboração de projeto de pesquisa, relatório e artigo científico. São Paulo: Lexia, 2011.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARQUES, J. C. Aprendizagem Colaborativa: Atividades de grupo como núcleo e uso do computador como contexto. Psicologia Argumento, v.24, n.44, p.45-54, 2017.

MOURA, D. H. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. Holos, Natal, v. 2, p. 4-30, 2007.

MOURA, D. H. A formação de docentes para a educação profissional e tecnológica. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, Natal, v. 1, n. 1, p. 23-38, 2008.

MOURA, D. H. PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO, POLÍTICAS PÚBLICAS E FORMAÇÃO DOCENTE EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2013.

NETO, Eliaquim Lima Sa. iPROGRAM: UMA FERRAMENTA DE APOIO À AVALIAÇÃO DE EXERCÍCIOS DE PROGRAMAÇÃO. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

PEIXOTO, J.; DE CARVALHO, R. M. A. MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA MEDIATIZADA PELAS TECNOLOGIAS?. Teoria e Prática da Educação, v. 14, n. 1, p. 31-38, 2011.

SANTOS, Leonor. A articulação entre a avaliação somativa e a formativa, na prática pedagógica: uma impossibilidade ou um desafio? Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.24, n.92 p. 637-669, jul/set. 2016.

SAVIANI, Dermeval et al. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. Revista brasileira de educação, 2007.

SCHEIBEL, Márcia Regina et al. Aprendizagem cooperativa: uma opção metodológica para se trabalhar as questões da Ciência e da Tecnologia nos cursos de formação de professores. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 2, 2009.

SILVA, Natália Luiza; MENDES, Olenir Maria. Avaliação formativa no ensino superior: avanços e contradições. Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 22, n. 1, p. 271-297, mar. 2017.

TORRES, et al. Grupos de consenso: uma proposta de Aprendizagem Colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. Revista diálogo educacional, v.4, n.13, 2004.

TORRES, P. L.; IRALA, E. A. F. Aprendizagem Colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.

WANG, Tzu-Hua. What strategies are effective for formative assessment in an e-learning environment?. Journal of Computer Assisted Learning, v. 23, n. 3, p. 171-186, 2007.

WILIAM, Dylan; BLACK, Paul. Meanings and consequences: a basis for distinguishing formative and summative functions of assessment?. British Educational Research Journal, v. 22, n. 5, p. 537-548, 1996.

Recebido em julho de 2019.

Aprovado para publicação em novembro de 2019.

José Roberto Cruz e Silva

Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT)– Instituto Federal Goiano – IF GOIANO, Brasil, joseroberto@ifto.edu.br

Fernando Barbosa Matos

Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT)– Instituto Federal Goiano – IF GOIANO, Brasil, fernando.matos@ifgoiano.edu.br

O ambiente virtual como lócus da formação em Justiça Restaurativa: relato de uma experiência

The virtual learning environment as locus for the training in Restorative Justice: innovative experience

MARY DA ROCHA BIANCAMANO

Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul

ANA PAULA PEREIRA FLORES

Fundação de Assistência Social – Caxias do Sul

Resumo: O artigo registra a implementação da educação a distância (EAD) como modalidade no ensino-aprendizagem de uma das etapas da formação de facilitadores em Justiça Restaurativa e em Círculos de Construção de Paz. O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) utilizado, como lócus para essa formação de pessoas, foi a Plataforma NAVI/PJRS, da Escola Judicial do Tribunal de Justiça. A educação a distância, aplicada em ambiente virtual colaborativo e cooperativo Plataforma NAVI/PJRS, fundamentada na construção do conhecimento de forma dialógica e consensual; na responsabilidade por seu ser e fazer; na autonomia em ser sujeito de seu processo de aprendizagem, apresentou-se como um significativo instrumento de desenvolvimento de pessoas nessa área. Em que pese a formação completa ser mista (atividades presenciais e a distância), verificou-se resultados de alta qualidade e profundidade no ambiente virtual para a formação de facilitadores (93% dos cursistas foram certificados), comprovando ser modelo possível de implementação pelas escolas judiciais.

Palavras-chave: Educação a distância. Ambiente virtual de aprendizagem. Facilitador judicial. Justiça Restaurativa. Círculos de Construção de Paz.

Abstract: The article registers the implementation of distance education as a teaching-learning modality for the training facilitators in Restorative Justice and Peacebuilding Circles. The Virtual Learning Environment used the NAVI/PJRS Platform, from the Judicial School of RS Courts, as its locus for the training. Distance education, applied in the collaborative and cooperative virtual environment of the NAVI/PJRS Platform, based on the construction of knowledge in a dialogical and consensual way; through the responsibility for its being and doing; in the autonomy of being the subject of its learning process, presented itself as a significant instrument for the development of people in this area. In spite of the fact that the complete training was mixed (face-to-face and distance activities), there were high quality results and in-depth involvement in the virtual environment for the training of facilitators (93% of the students were certified), proving to be a model for the judicial schools.

Keywords: Distance education. Virtual learning environment. Judicial facilitator. Restorative Justice. Peacebuilding Circles.

BIANCAMANO, Mary da Rocha; FLORES, Ana Paula Pereira, O ambiente virtual como lócus da formação em Justiça Restaurativa: relato de uma experiência inovadora. *Informática Na Educação: teoria e prática*, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p.129-143, set./dez.2019.

1 Introdução

Um ambiente virtual de aprendizagem consiste em uma estrutura virtual, ou um software, que agrega diferentes recursos. Esses recursos, por sua vez, possibilitam ao aluno, a distância, e com apoio da internet, ler textos, assistir a vídeos, realizar exercícios e participar de reuniões virtuais síncronas, debater com colegas e professores de modo assíncrono, dentre outras possibilidades, que se tornam mais interessantes, se pautadas por uma orientação pedagógica construtivista de busca pelo e construção do conhecimento. São exemplos de ambientes virtuais, dentre outros: Moodle, Teleduc, WebCT e NAVI/PJRS.

Nessa perspectiva, ao se considerar a implementação de um programa de educação a distância, sua efetividade e eficácia, deve-se levar em conta a realidade do Poder Judiciário do Estado do Rio Grande do Sul: grandes distâncias geográficas, necessidade de formação e aperfeiçoamento dos profissionais das áreas meio e fim da organização, escassez de recursos financeiros e humanos, reflexo de problemas sociais, políticos e econômicos do País de solução de longo prazo.

A opção do Poder Judiciário do RS pelo portal educacional Plataforma NAVI/PJRS, recurso pedagógico fundamental nessa construção, funda-se nas características de apoio às atividades de ensino-aprendizagem, com estímulos a desenvolvimento de habilidades e atitudes de cada aluno, de colaboração e cooperação¹ na construção e gestão do conhecimento.

Nesse sentido, o ambiente Plataforma NAVI/PJRS apresenta estrutura integrada para possibilitar oferecimento de diversos cursos e turmas ao mesmo tempo, de forma recursiva e integrada; enfoque na descentralização, em que os docentes podem prover, acessar e gerenciar autonomamente suas informações e funcionalidades; enfoque sistêmico, para acessar recursos e funcionalidades e informações via estrutura mais flexível, em rede, menos rígida e hierárquica; enfoque para uso de banco de dados e linguagem que garantam desenvolvimento e manutenção rápida de soluções. Relevante considerar que a possibilidade de realização de aulas síncronas no ambiente virtual da Plataforma NAVI/PJRS viabilizou a manutenção da interação em tempo real entre professor e alunos e entre alunos valorizando a necessária humanização e fortalecimento de vínculos nos processos de ensino-aprendizagem.

Assim, considerando os desafios e possibilidades apresentados como aspectos positivos da educação a distância na formação de pessoas, o Poder Judiciário do RS realiza cursos de aperfeiçoamento para magistrados, servidores e colaboradores, por meio do ambiente virtual de aprendizagem - Plataforma NAVI/PJRS, onde se insere a formação do Facilitador Judicial.

¹ Consideramos as ideias de Piaget (1973, p. 105), ao utilizar o termo "cooperação", para quem "cooperar na ação é operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondência, reciprocidade ou complementaridade, as operações executadas por cada um dos parceiros. (...) por um lado, a cooperação constitui o sistema das operações interindividuais, isto é, dos agrupamentos operatórios que permitem ajustar umas às outras as operações dos indivíduos; por outro lado, as operações individuais constituem o sistema das ações descentradas e suscetíveis de se coordenar umas às outras em agrupamentos que englobam as operações do outro, assim como as operações próprias."

2 O contexto de onde falamos: a Justiça Restaurativa e os Círculos de Construção de Paz

A partir da década de 1960, identificam-se movimentos e iniciativas em torno da Justiça Restaurativa no cenário internacional, principalmente nos Estados Unidos, decorrentes de uma insatisfação com o sistema de justiça criminal tradicional. Assim, no ano de 1974, no Canadá, existe registro de um programa de reconciliação entre vítima e ofensor na cidade de Kitchener, em Ontário. Já na década de 1980, o trabalho de Howard Zehr (1985, 1995) surge no cenário internacional. No Brasil, embora o tema já estivesse sendo discutido timidamente, somente em 2005, por meio de iniciativa do Ministério da Justiça e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), tiveram início três projetos-piloto de implantação de programas de Justiça Restaurativa no Brasil - envolvendo as cidades de São Carlos (SP), Brasília (DF) e Porto Alegre (RS) -, que, além de ações de testagem iniciais, realizaram seminários, oficinas de treinamento e publicação de livros.²

A partir de então, identificam-se outros movimentos nacionais importantes relacionados a difusão, fortalecimento, implantação e implementação da Justiça Restaurativa e de Círculos de Construção de Paz, no Brasil e no Estado do Rio Grande do Sul, inclusive. No Brasil, o marco normativo que instalou Justiça Restaurativa no Brasil foi a Resolução do Conselho Nacional de Justiça (CNJ) nº 225, de 31 de maio de 2016, que instituiu a Política Nacional de Justiça Restaurativa.

3 A formação do Facilitador Judicial

Inicialmente, importa destacar a normatização trazida pelo Conselho Econômico e Social da Organização das Nações Unidas (ONU)³, pelo Conselho Nacional de Justiça, para o regramento dos métodos autocompositivos de solução de conflitos⁴, regulando, por meio de diretrizes e critérios, a formação dos profissionais que poderiam atuar nessa área no cenário nacional.

No Rio Grande do Sul, a área da Justiça Restaurativa foi objeto de estudos por grupo de magistrados, servidores e colaboradores, no ano de 1999, identificando-se uma primeira prática em 2002, em sede de execução de medida socioeducativa, no Juizado da Infância e Juventude de Porto Alegre (RS). A Escola Superior da Magistratura (ESM) da Associação dos Juízes do RS, no ano de 2005, foi a responsável pela gestão e execução do Projeto Justiça para o Século 21, com atuação em unidades jurisdicionais do Poder Judiciário do Estado do Rio Grande do Sul e outras instituições parcerias em ações conjuntas.

² As publicações que resultaram da parceria do MJ/SRJ e PNUD em torno da temática da Justiça Restaurativa foram as seguintes: "Justiça Restaurativa: Coletânea de Artigos" e "Novas Direções na Governança da Justiça e Segurança" (MJ/SRJ e PNUD 2005 e 2006, respectivamente).

³ Resolução nº 2002/2012, dos "Princípios Básicos para utilização de Programas de Justiça Restaurativa Criminal".

⁴ Resolução nº 125/2010, que trata da Política Judiciária Nacional de tratamento adequado dos conflitos de interesses no âmbito do Poder Judiciário. A Resolução 226/2016, dispõe sobre a Política Nacional de Justiça Restaurativa.

No ano de 2014, o Poder Judiciário do RS iniciou a implantação da Justiça Restaurativa como uma política judiciária, aprovando a utilização de práticas restaurativas no ambiente judicial por meio do Programa Justiça Restaurativa para o Século 21 (Programa JR21).

Nesse contexto, o desafio se tornou o planejamento de uma formação de alta qualidade para pessoas que pudessem atuar como Facilitadores Judiciais na área da Justiça Restaurativa e Construção de Paz para atendimento de demandas de situação de conflito.

Esclareça-se que a Justiça Restaurativa pode ser operacionalizada por diferentes metodologias de atendimento, tais como: mediação vítima-ofensor, conferências familiares, círculos de sentenciamento, conferência restaurativa, etc. Neste caso, a metodologia adotada no Programa JR21 foram os Círculos de Construção de Paz.

A formação e o aperfeiçoamento de Facilitadores em Justiça Restaurativa que atuam nos Círculos de Construção de Paz requerem a construção de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades e atitudes para atuação em situações de autocomposição de conflitos na esfera judicial. No âmbito do Poder Judiciário do RS, os eventos formativos iniciaram em maio de 2015, envolvendo 12 unidades judiciárias distribuídas no Estado do RS, sendo 04 delas da Comarca da Capital (Juizados da Infância e Juventude; Vara de Execuções Criminais – Presídio Central; Vara de Execução de Penas e Medidas Alternativas; Juizado da Violência Doméstica contra Mulher) e 08 de Comarcas do Interior, quais sejam: Caxias do Sul (Vara de Execuções Criminais), Novo Hamburgo (Juizado da Violência Doméstica contra Mulheres), Pelotas (Centro Judiciário de Solução de Conflitos e Cidadania), Passo Fundo (Juizado da Infância e da Juventude), Lajeado (Juizado da Infância e da Juventude), Santa Maria (Centro Judiciário de Solução de Conflitos e Cidadania), Sapiranga (Centro Judiciário de Solução de Conflitos e Cidadania) e Guaíba (Juizado Especial Criminal).

Nessa edição de 2015, a formação apresentou a expectativa de certificação de 300 Facilitadores Judiciais, dentre magistrados, servidores e colaboradores.

Relevante destacar que, a partir da edição da formação de Facilitadores, em 2016, o Programa JR21 passou a contar com a coordenação pedagógica do Centro de Formação e Desenvolvimento de Pessoas do Poder Judiciário (CJuD/PJRS), escola judicial do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, em consonância com as recomendações do CNJ⁵, na área da formação e gestão de pessoas no âmbito do Poder Judiciário brasileiro.

4 Referencial teórico - a metodologia EAD e o olho no olho através da tela

A visão de que as novas tecnologias de comunicação provocaram o aparecimento de formas criativas de interação entre as pessoas, passando cada equipamento com acesso a Internet a ser uma grande janela para o mundo, expandiu as possibilidades de compartilhamento de experiências e realidades, e o conhecimento pode ser construído e atualizado em tempo real, atingindo a todos os participantes de igual forma, em casa ou no trabalho. Muito se tem

⁵ O CJuD PJRS foi criado em atendimento à Resolução do Conselho Nacional de Justiça nº 192, de 08 de maio de 2014, que instituiu a Política Nacional de formação e Aperfeiçoamento de Servidores do Poder Judiciário.

debatido sobre temas que levantam as vantagens e desvantagens do ensino presencial e do ensino a distância, apresentando alguns a crítica incisiva de que nada supera o “olho no olho” em um processo de aprendizagem, de que “estar em presença” faria grande diferença nos resultados do processo de construção do conhecimento. Entretanto, acredita-se que, por uma série de experiências e pesquisas realizadas nas mais diferentes universidades do mundo, em escolas e academias, em corporações, em organizações públicas e privadas, há uma mudança de paradigma inquestionável: o meio digital é o território de hoje, não mais do amanhã, e as tecnologias de comunicação provocaram o aparecimento de novas formas de interação entre os indivíduos, em que cada computador é uma janela, integrante de um sistema on-line permanente.

Nesse contexto, o Centro de Formação e Desenvolvimento de Pessoas do PJRS – CJud – tem realizado eventos formativos nas modalidades a distância e mistos – ou híbridos.

Nesse paradigma, ao longo dos eventos oferecidos pelo Centro, fomentam-se a reflexão sobre conceitos preexistentes e sua comparação com novas propostas; a socialização de experiências individuais, nos ambientes de interação – fóruns assíncronos e síncronos; a sistematização das contribuições individuais na forma de estudos de caso e relatos de experiências vividas, em que professores, tutores e alunos dispõem de espaço para externalização das contribuições e análises; a internalização dos conhecimentos pela objetivação possibilitada pela simultaneidade entre atividades e prática profissional.

Ao final do evento, cada um e o grupo trazem contribuições teóricas e práticas, além do docente responsável pelo curso; cada um e o grupo expressam-se e praticam a escuta, e novamente se expressam, construindo novos enunciados.

Essa a visão norteadora do processo de ensino-aprendizagem em ambiente virtual que considera os aspectos positivos da educação a distância, de relação custo-benefício, de conhecimento construído e atualizado em tempo real, atingindo a todos os participantes de igual forma, em casa ou no trabalho, uma vez que locais podem ser integrados e a aprendizagem coletiva realizada mediante funcionalidades interativas e implementada nos cursos de formação de Facilitadores Judiciais de Círculos de Construção de Paz, na modalidade mista, ou híbrida.

Importante ressaltar aqui que existem dois pontos norteadores do processo de ensino-aprendizagem para que o aluno virtual atinja um bom desempenho em um evento formativo: interação e compartilhamento.

Em nossa experiência de mais de 400 cursos a distância, em ambiente virtual colaborativo e cooperativo, utilizando a tecnologia digital, pode-se observar o que Bakhtin (2000 apud BIANCAMANO, 2008) afirma sobre a arquitetura da construção de enunciados em diálogos e sua dinâmica para a compreensão dos conteúdos propostos. Na interação entre sujeitos, para cada palavra enunciada, há a busca interna de sua correspondência em uma série de palavras que são próprias e únicas do indivíduo, refutando-a, confirmando-a, completando-a, para compor uma réplica. O enunciado daí construído resulta da reação (resposta) elaborada pelo outro nesse processo dialógico. Nada está completo, e a compreensão do enunciado/conteúdo

proposto está na possibilidade de uma resposta ativa pelo outro indivíduo, como se identificou na utilização de funcionalidades interativas do curso de formação de Facilitadores.

Em um ambiente virtual de aprendizagem, é importante considerar que todos se encontram separados geograficamente e – muitas vezes – em tempos diferentes. E, nesse território virtual, o aluno pode-se tornar autônomo nas suas escolhas de leitura, produção e reflexão. Entretanto, os relacionamentos entre sujeitos de linguagem ocorrem pela linguagem; entre sujeitos do conhecimento, pelo pensamento, conforme Axt (2004), em um mundo complexo que se constrói na linguagem por meio do pensamento coletivo e socializado.

Assim, no sentido de fomentar e intensificar as ações na esfera da interação, por meio do diálogo entre pessoas que apresentam afinidade de interesses, identifica-se o potencial de uma comunidade virtual que tende a reforçar a coesão em torno de uma visão comum, fortalecer a identidade de seus integrantes e sua identificação com o grupo, ensejar a disseminação e a geração de conhecimentos e reforçar a cooperação na busca da satisfação de necessidades e objetivos comuns.

As tecnologias disponíveis utilizadas pela EAD permitem realizar o antigo sonho da ubiquidade, viabilizando, em tempo real, a máxima descentralização da informação, matéria-prima do trabalho intelectualizado. Tapscott (1998) destacou a EAD como aprendizagem interativa, criticando a mera transmissão de conteúdos do instrucionismo, salientando transformações daí resultantes, tais como: de uma aprendizagem linear para hipermídia, em que um dado, uma informação pode sugerir outra e outra, em sentido exponencial; da instrução para a construção e descoberta, por metodologia centrada no aluno; da aprendizagem do navegar com autonomia e autoria e do aprender a aprender; do acompanhamento da necessidade individualizada do aluno; do professor como Facilitador.

5 Procedimentos metodológicos: a formação de Facilitadores Judiciais no AVA Plataforma NAVI/PJRS

A formação do Facilitador Judicial foi planejada para a modalidade mista ou híbrida, com carga horária total de 120 horas-aula mais atividades práticas em supervisão de 100 horas, estruturando-se nas seguintes atividades formativas:

Tabela 1 – Programa de Formação do Facilitador Judicial

ATIVIDADE FORMATIVA	MODALIDADE – CARGA HORÁRIA
1. Curso de Formação de Facilitadores Judiciais de Círculos de Justiça Restaurativa e de Construção de Paz e Lideranças Restaurativas	presencial - 40 horas-aula
2. Curso de Formação Teórico-Prática em Justiça Restaurativa	a distância - 40 horas-aula
3. Estágio Prático na Facilitação de Círculos de Justiça Restaurativa e de Construção de Paz e Lideranças Restaurativas	a distância - 40 horas-aula
4. Atividades de Práticas Supervisionadas: 10 relatórios práticos de realização de Círculos de Construção de Paz	05 relatórios de círculos conflitivos 05 relatórios de círculos não conflitivos

Fonte: elaborada por autoras

No Programa de Formação de Facilitadores Judiciais, foram delimitados objetivos de aprendizagem que convergem para a fundamentação do projeto pedagógico implementado pelo CJud/PJRS e que estão perfeitamente aderentes a respostas a desafios e possibilidades desenhados pelas características de Plataforma NAVI/PJRS.

Assim, considerando esse contexto como aspectos positivos da educação a distância, o curso, em suas fases EAD, foi realizado por meio de um ambiente virtual de aprendizagem - Plataforma NAVI/PJRS, priorizando-se o processo de aprendizagem como substrato para o desenvolvimento de competências de forma integrativa, interacional e cognitiva, respondendo aos desafios:

Primeiro desafio: Atratividade dos conteúdos - eixo central dos conteúdos a serem desenvolvidos na formação de Facilitadores Judiciais em círculos restaurativos;

Estratégias: Constante renovação e criação de futuro; participação ativa de cada docente e aluno; valorização da contribuição plural; formação de base de conhecimento; compartilhamento de informações; adoção de princípios norteadores (ética, confiança, respeito, etc.); estudo de concepções teórico-práticas como base da atividade do Facilitador Judicial.

Segundo desafio: Criação de um espírito de comunidade

Estratégias: Fóruns permanentes de construção do conhecimento, em que os objetivos são comuns aos participantes; reuniões virtuais online, via streaming; enquetes; compartilhamento de experiências; banco de dados de relatos; docentes como mediadores no processo de interação.

Terceiro desafio: Desenvolvimento de código cultural próprio

Estratégias: uso de linguagem menos formal e específica de origem de alunos, visando a criar uma comunicação mais crítica, aberta e comum; adoção de diferentes papéis de comunicação na equipe de professores; estímulo à participação e ao funcionamento do fórum de suporte pelo gestor e tutor.

Quarto desafio: Avaliação como instrumento de aprendizagem

Estratégias: avaliação formativa como requisito para certificação; situação-problema; relatórios; jogos on-line, como palavras cruzadas, relatos de experiências.

Quinto desafio: Comunicação eficaz em rede: professor-aluno; aluno-aluno

Estratégias: atuação ativa e constante do professor e tutor em fóruns e chats (aula interativa); acompanhamento permanente do desenvolvimento do aluno; comunicação em textos claros e objetivos; pronta resposta a demandas de alunos; material didático em textos, apresentações, tarefas em linguagem respeitosa e clara; promoção da troca de informações e experiências.

Sexto desafio: Criação coletiva de conhecimento - fomentar o compartilhamento, a pesquisa e a parceria entre professores e unidades de origem dos alunos. Ao longo do curso, fomenta-se a socialização do conhecimento, comparação de práticas com conceitos prévios e a sistematização de novos conhecimentos.

Estratégias: Comentários sobre relatórios e experiências; debates e reflexão em fóruns virtuais dirigidos pelos tutores; respostas dos professores a questões em aulas interativas online; apresentação e discussão de trabalhos propostos.

Sétimo desafio: Fluxos livres e rápidos

Estratégias: Fórum de suporte para utilização de funcionalidades; envolvimento constante de todos: gestor, professores e tutores, atuando em qualquer tempo e espaço.

Dessa forma, o relato restringe-se à segunda etapa da formação do Facilitador Judicial, ano de 2016, ao Curso de Formação Teórico-Prático em Justiça Restaurativa, realizado na modalidade a distância, no ambiente virtual da Plataforma NAVI/PJRS, que envolveu 08 unidades judiciárias de Comarcas do Interior do Estado do RS com 25 alunos em cada turma. As Comarcas foram: Santana do Livramento, São Borja, São Leopoldo, Taquara, Gravataí, Santa Cruz do Sul, Novo Hamburgo e Pelotas, na expectativa de certificação de 200 Facilitadores.

Tabela 2 - Curso de Formação Teórico-Prático em Justiça Restaurativa - ano 2016

DISTRIBUIÇÃO DE ALUNOS			
COMARCA	Alunos aceitos	Suplentes	Total Inscritos
São Borja	25	45	70
Santana do Livramento	25	40	65
Santa Cruz do Sul	25	36	61
Taquara	22	0	23
Gravataí	25	10	35
Novo Hamburgo	26	15	41
São Leopoldo	25	16	41
Pelotas	25	5	30
TOTAL	198	167	445

Fonte: elaborada por autoras

Carga Horária: 40 horas/aula

Duração: 08 semanas

No ano de 2016, houve 445 inscritos e efetivamente 198 participantes, restando um contingente de 167 suplentes interessados.

Ainda definindo o perfil dos alunos, tem-se que, dos 198 participantes, 21 são integrantes do Poder Judiciário do RS (10,6%), e, do total de 445 inscritos, 194 são originários de diferentes esferas de governo e da sociedade civil, estando assim distribuídos por instituição:

Tabela 3 – Origem dos alunos, segundo instituição de origem

INSTITUIÇÃO	Nº ALUNOS	INSTITUIÇÃO	Nº ALUNOS
Poder Judiciário Federal	01	Poder Judiciário Estadual	21
Ministério Público Estadual	04	Defensoria Pública Estadual	02
Poder Executivo Estadual/SUSEPE	09	Poder Executivo Estadual/Educação	12
Poder Executivo Estadual/Polícia Civil	03	Poder Executivo Estadual/Brigada Militar	05
Poder Executivo Estadual/FASE	12	Voluntários	29
Universidades	05	Poder Executivo Municipal/Saúde	09
Poder Executivo Municipal/Educação	28	Poder Executivo Municipal/Assistência Social	28
Poder Executivo Municipal/Gabinete do Prefeito	01	Poder Executivo Municipal/Conselho Tutelar	07
Poder Executivo Municipal/Secretaria de Segurança Pública	02	Poder Executivo Municipal/Políticas para as Mulheres	07
Poder Executivo Municipal/Educação	01	Poder Executivo Municipal/Guarda Municipal	04
Organizações da sociedade civil	03	Escola particular	01

Fonte: elaborada por autoras

Em relação à formação dos alunos originários dessas instituições, identificam-se: conselheiros tutelares, técnicos em recreação, pedagogos, psicólogos, assistentes sociais, guardas municipais, professores estaduais e municipais, diretores de escola, voluntários mediadores e/ou conciliadores, policiais militares, agentes socioeducadores, advogados, escrivães de polícia, assessores pedagógicos, delegados de polícia, sargentos da Brigada Militar do RS, voluntários, terapeutas ocupacionais, artista plástica, promotores de justiça, defensores públicos, estudantes de direito, psicologia, pedagogia, serviço social, escrivães de polícia, capitão da Brigada Militar, sociólogo, médica pediatra, agentes penitenciários.

5.a Objetivos específicos:

Para esta etapa da formação - Curso de Formação Teórico-Prático em Justiça Restaurativa -, estabeleceram-se objetivos específicos, em que se esperava – ao final do curso – que os alunos fossem capazes de:

- a) reconhecer a importância do uso de meios alternativos de resolução dos conflitos com vistas à pacificação social e comunitária;
- b) identificar os princípios e fundamentos da Justiça Restaurativa e reconhecer as principais diferenças entre a resolução dos conflitos pelo sistema tradicional e pelas práticas restaurativas;
- c) contribuir com a utilização das metodologias restaurativas no seu ambiente institucional ou comunitário; e,

d) sensibilizar o respectivo ambiente institucional e comunitário para a utilização das metodologias restaurativas como alternativa para abordar os conflitos.

5.b Recursos pedagógicos e de interação

A complexidade estrutural, arquitetônica e operacional do processo de formação de Facilitadores Judiciais, influenciada por fatores como a quantidade de alunos, a diversidade de interesses, a variedade de serviços e a dispersão geográfica, demandou o emprego adequado de recursos de interatividade, a fim de que cada aluno se sentisse partícipe de uma comunidade de aprendizagem, baseada na afinidade de interesses na formação individual do aluno, levando-os a aportarem experiências e contribuições, para dinamizar a criação coletiva de conhecimento.

Para viabilizar a interação entre os alunos e entre eles e a equipe do curso, utilizaram-se os seguintes recursos pedagógicos e de interação:

Fórum – assíncrono, destinado ao aporte de contribuições teóricas e práticas relacionadas com os conteúdos das aulas, permanecendo acessível durante todo o curso. Nesse espaço, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar, por meio do uso de recursos específicos, a aplicação das noções e conceitos, introduzidos nos textos teóricos.

Aula Interativa Online – discussão em tempo real - via *streaming* - de interação online entre aluno e professores, semanalmente, com duração de uma hora. Nesse espaço foi estimulada a habilidade de argumentação, o que implicou saber ouvir, contrapor proposições, bem como cooperar para a compreensão coletiva sobre um determinado conjunto de noções e conceitos.

Relatos – espaço individual para inserção de experiência profissional, constituindo base de dados disponível a todos os participantes que puderam interagir entre si e compartilhar experiências.

Conteúdos – textos e legislação acessível ao aluno a qualquer tempo.

Videoaula – vídeos gravados pelos professores como aporte teórico-prático sobre os conteúdos do curso.

Enquetes - formulação de questões sobre temas relevantes e conceitos teóricos relacionados com a Justiça Restaurativa, ensejando a todos o conhecimento sobre o pensamento predominante entre os alunos do curso.

Critérios de Avaliação:

A avaliação pressupõe uma rotina de observação e análises contínuas da produção do aluno. Como se estabelece em diferentes níveis e momentos, a avaliação foi um processo que acompanhou o percurso do estudo, das interlocuções entre os alunos e entre eles e professor e tutores, e da produção de trabalhos propostos, possibilitando uma síntese das competências desenvolvidas. A avaliação incluiu a participação e o aproveitamento do aluno nas aulas interativas, fóruns e exercícios. Atividade final: plano de ação para a aplicação de práticas no enfrentamento ou prevenção de situações conflitivas ou de violência.

Pontuação:

Participação na Aula Interativa Online – 0 – 20 pontos

Participação no Fórum – 0 – 20 pontos

Plano de Ação - 0-60 pontos

6 Apresentação e discussão dos resultados

A avaliação dos alunos ocorreu durante e ao final do curso, conforme plano de curso. O acompanhamento da aprendizagem do aluno considerou seu ritmo e pretendeu viabilizar o desenvolvimento pelo aluno de graus ascendentes de competências cognitivas, habilidades e atitudes, possibilitando-lhe alcançar os objetivos propostos. Mais que uma formalidade legal, a avaliação procurou permitir ao aluno sentir-se seguro quanto ao domínio dos conteúdos examinados.

Assim, os alunos do curso de Formação Teórico-Prático em Justiça Restaurativa apresentaram os seguintes resultados:

Dos 198 alunos aceitos, 122 acompanharam o curso realizando as atividades no todo ou em parte, sendo que 97 alunos (93%) receberam certificados de aproveitamento (75% frequência nas Aulas Interativas Online e pontuação igual ou superior a 70) - e 11 alunos (7%) obtiveram certificado de frequência (75% frequência nas Aulas Interativas Online e pontuação inferior a 70).

Tendo como fundamento do projeto pedagógico implementado a premissa de que o processo de aprendizagem é o substrato para o desenvolvimento de competências de forma integrativa, interacional e cognitiva, importante a verificação do alcance dos objetivos definidos para o evento formativo.

Assim, o aluno deveria – ao final - reconhecer a importância do uso de meios alternativos de resolução dos conflitos com vistas à pacificação social e comunitária. Tem-se, ao analisar o Fórum do dia 26/6/2017, 13:17, dentre as contribuições dos alunos, que E. dos S. L. atinge o objetivo assim se expressando:

A noção de Justiça vai além do funcionamento do sistema jurisdicional. Passa por uma rede de recuperação de laços rompidos pelo conflito e pelo delito e chega ao âmago da questão, o lugar da subjetividade afetada.

Em relação ao segundo objetivo, de identificar os princípios e fundamentos da Justiça Restaurativa e reconhecer as principais diferenças entre a resolução dos conflitos pelo sistema tradicional e pelas práticas restaurativas, encontramos na participação de I.AJ. em 11/06/2017 02:31, a identificação:

O que me chamou a atenção foram as mudanças ocorridas na vítima e no ofensor, através da empatia e da responsabilização durante o tempo em que durou o círculo. O processo proporcionou a segurança necessária para que tranquilamente cada um pudesse colocar como estava se sentindo e com o apoio do círculo, se colocando a disposição para executarem o plano de ação com reciprocidade e compreensão. A partir daí houve o empoderamento para que ocorresse um espaço de concretização da justiça com cada um assumindo as responsabilidades que possibilitariam a reparação dos danos e a responsabilização de ajuda ao que cada um estava necessitando.

De igual forma, o objetivo de contribuir com a utilização das metodologias restaurativas no seu ambiente institucional ou comunitário, foi verificado na contribuição de M. E. S. V., em 26/06/2017 14:28, em que o aluno conseguiu planejar em pensamento expandindo para outro ambiente a proposta de metodologias restaurativas:

Unir a comunidade nos círculos de JR, faz com que está comunidade também se responsabilize pelos atos de seus membros, cada um tem sua parcela de deveres e direitos e cada um deve assumir seu papel diante desta comunidade afetada. E os pós-círculos são importantíssimos no monitoramento das responsabilidades e mudança prospectiva destes integrantes da comunidade.

Também no compartilhamento de K. M. S., em 21/05/2017 22:19, encontramos o extravasamento para a possibilidade de transformação pessoal e suas limitações, bem como a interação com o tutor, em 05/06/17 21:39:09:

Vejo que somente um processo de restauração das relações poderá trazer uma transformação pessoal. Lidamos diariamente com pessoas que não tem voz, e os círculos de Paz e de conflitos, são os locais onde podemos reequilibrar as relações. Dar voz a quem não tem, a quem nunca conseguiu se colocar. Claro que não é um processo rápido, mas como diz Kay Pranis, todos nós temos um desejo profundo de estarmos em bom relacionamento com os outros, E é isso que precisamos resgatar. A essência, a humanidade de cada um.

S. P., em 05/06/17 21:39:09:

K., obrigada pela contribuição, muito importante dar a voz e acreditar que todos nós temos um desejo profundo de estarmos em bons relacionamentos uns com os outros,esses são pressupostos importantes para chegarmos a responsabilização.

A partir da provocação do professor, quanto a sensibilizar o respectivo ambiente institucional e comunitário para a utilização das metodologias restaurativas como alternativa para abordar os conflitos, encontramos várias manifestações dos alunos, das quais transcrevemos duas:

L. N. B., em 11/05/2017 11:26:

O que você imagina ser necessário para que pessoas com uma tendência a atitudes passivas, porque assim condicionadas por uma cultura patriarcal, hierárquica, autoritária e punitiva, possam assumir ativamente as responsabilidades pela superação das causas e reparação das consequências dos conflitos e infrações em que se viram envolvidos?

Ao que M. A. dos S. L. escreveu em 29/06/17 22:18:49:

Penso que somente com a oferta contínua de um modelo diferente do que temos será possível uma mudança cultural e social na reparação e superação das causas dos conflitos. Também penso que as ideias, valores e práticas da justiça restaurativa deveriam fazer parte dos planos curriculares, desde cedo, da educação infantil. Mas entendo que o desenvolvimento de uma proposta assim deveria surgir de uma parceria entre universidades, judiciário e escolas.

E também a contribuição de T. G. V. M., em 08/06/17 13:13:25:

Penso que, dentro do contexto das práticas de justiça restaurativa, *faz-se necessário fazer mais círculos preliminares para que se estimule o empoderamento, a postura ativa, o exercício de pensar estratégias e ações.* Acho que temas/atividades que levem ao fortalecimento da auto estima das pessoas são importantes para auxiliar na mudança de cultura.

Nessa perspectiva, entendemos que, no ambiente virtual de aprendizagem, viabilizado pela Plataforma NAVI/PJRS, as funcionalidades Aula Interativa Online com transmissão via *streaming* e Fórum proporcionaram vitalidade em espaço de construção dialógica síncrona e assíncrona, entre os alunos e eles e o professor/tutor, por meio da reflexão sobre situação dada, da troca de ideias diferentes, colocando opinião frente à opinião, experiência contra experiência, assumindo posições, exercendo crítica qualificada. A simultaneidade da afirmação e da réplica – uma vez que no ambiente não foi necessário esperar fosse concedida a palavra para expressão e contribuição de análise pessoal – enriqueceu o diálogo e envolveu todos os participantes em um processo de compreensão de construção viva do conhecimento.

Importante salientar que a participação ativa no diálogo proporcionado no curso visou ao desenvolvimento da argumentação objetiva; da fundamentação, defesa, modificação ou rejeição de posição própria; do questionamento crítico do saber de outro aluno; da coleta de impulsos para reflexão própria e impulsão da discussão; da reflexão consciente e autocrítica com outros alunos sobre a aprendizagem havida e métodos empregados; da experimentação do progresso cognitivo coletivo; e, do procedimento racional, metódico e sistemático da exposição das próprias ideias.

Dessa forma, a metodologia EAD para desenvolvimento de competências, em que o pensar crítico autônomo é complementado com a capacidade de aplicar e experimentar a autonomia, compartilhando saberes e experiências, teve fundamento no processo de compreensão colaborativo e cooperativo, conforme Biancamano (2008). A capacidade de o aluno fazer a leitura de cenários, analisá-los e aplicar os conhecimentos construídos foi permanentemente acompanhada e avaliada pelo professor e tutor, viabilizando uma orientação/intervenção oportuna e efetiva para a aprendizagem.

Importante também salientar a aplicação dos princípios da didática da educação de adultos, priorizando o aluno como sujeito de seu processo de aprendizagem; a dedicação e empatia dos docentes; o papel da subjetividade e autonomia do indivíduo adulto e a participação como o eixo central do processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, ressaltamos também que foram consideradas as condições específicas do contexto social dos alunos, suas atividades profissionais e as condições prévias inerentes à educação a distância. Havendo, também, que se utilizar instrumentos para fortalecer a socialização, de motivação, orientação no estudo, estímulo para a comunicação formal e informal entre alunos e docentes.

Com essa perspectiva, há que se destacar que o modelo híbrido na formação de Facilitadores Judiciais reuniu dois momentos importantes, quais sejam: a imersão necessária –

presencial - para reforço de vínculos entre os participantes na formação - e a troca de experiências e de boas práticas no ambiente virtual, em que existiu a mescla de participantes de diferentes regiões do Estado do RS.

7 Considerações finais

A metodologia EAD empregada na formação de Facilitadores Judiciais de Círculos de Justiça Restaurativa e de de Construção de Círculos de Paz – na fase *Curso de Formação Teórico-Prática em Justiça Restaurativa* - propôs o ambiente de aprendizagem Plataforma NAVI/PJRS, como lócus virtual para o processo de construção do conhecimento, em consonância com princípios de compartilhamento de responsabilidades, de autonomia e autoria, de cooperação e colaboração, de forma interacional e integrativa.

Nessa perspectiva, esse ambiente virtual de aprendizagem, interativo e cooperativo, viabilizou a construção de um saber coletivo que fluiu entre os alunos-sujeitos, constituindo-se em conhecimento que sobrepassou no tempo e no espaço e permaneceu disponível ao alcance de cada um para o reconstruir e enunciar novos sentidos.

A atratividade dos conteúdos preparados pela equipe docente, a viabilização de estabelecimento de uma comunidade com espírito e código cultural próprio, de comunicação em rede, com fluxos rápidos e leves, para socialização do conhecimento, a participação ativa de tutoria com experiência na área da Justiça Restaurativa, qualificaram o processo de ser e fazer por parte de cada um, proporcionando a autonomia em ser sujeito de seu processo de aprendizagem, em permanente interação dialógica com o outro.

O desafio de desenvolver temática da Justiça Restaurativa/Círculos de Construção de Paz, que enfoca temas relativos a interação, relações humanas, conflitos, aspectos psicológicos e emocionais do indivíduo, em eventos formativos não somente presenciais, mas tratados em ambiente virtual, na modalidade a distância, foi analisado e estudado em cada uma de suas atividades, tendo em vista que muitas pessoas que se interessam pelo assunto ainda apresentam certas dificuldades com o mundo virtual de aprendizagem. Nesse contexto, foi possível observar que as dificuldades dos alunos ocorreram em função principalmente da reduzida experiência em tecnologia digital e não em função dos conteúdos, docentes ou outras peculiaridades do curso, o que foi superado pelos próprios colegas com fortalecimento do espírito de equipe e de coletivo, em encontros dentro e fora dos ambientes do Foro.

Como resultado principal dessa formação no âmbito do sistema de justiça, envolvendo a educação a distância como metodologia de ensino-aprendizagem, está, sem dúvida, a constatação de que a formação de Facilitadores Judiciais pode ser efetivamente realizada com a qualidade necessária, como demonstrado pelos 93% dos alunos que receberam certificados de aproveitamento, índice amplamente satisfatório, na fase da formação teórico-prática.

Os próximos desafios estão na realização – no ambiente virtual - da formação do Facilitador Judicial em Justiça Restaurativa e Círculos de Construção de Paz, em Atividades Práticas Supervisionadas, última etapa da formação do Facilitador Judicial, com o alcance de resultados

próximos aos obtidos na fase relatada neste artigo sobre a experiência da Formação Teórico-Prática em Justiça Restaurativa.

8 Referências

AXT, M. *Comunidades virtuais de aprendizagem*. Informática na Educação: Teoria e Prática. Porto Alegre, v.7, n.1, p.111-116, jan./jun. 2004.

BAKTHIN, Mikhail. *Estética da Criação Verbal*. São Paulo: Liv. Martins Fontes Ed. Ltda. 2000.

BIANCAMANO, Mary. *Compreensão, autoria e ética: movimentos e possibilidades em curso de gestão pública a distância*. 2008. 230f. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2008.

BIANCAMANO, Mary. *O Espaço-núcleo entre o Fazer e o Compreender e os movimentos de autoria e ética na aprendizagem coletiva em AVA*. pp. 248-277. in AXT, Margarete (Org.). *Experimentações Ético-Estéticas em Pesquisa na Educação*. Porto Alegre: Panorama Crítico, 2016. <http://www.ufrgs.br/lelic/index.php/publicacoes-lelic>

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça (CNJ). *Resolução nº 225, de 31 de maio de 2016*. Dispõe sobre a Política Nacional de Justiça Restaurativa no âmbito do Poder Judiciário e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.cnj.jus.br/atosnormativos?documento=2289> > Acesso jan 2019.

PETERS, Otto. *A Educação a Distância em Transição*. São Leopoldo: Unisinos, 2003, 400p.

TAPSCOTT, Dan. *A Hora da Geração Digital*. Rio de Janeiro: Agir Negócios, 2010.

ZEHR, Howard. *Trocando as Lentes: Um Novo Foco sobre Crime e Justiça*. Scottsdale, PA: Herald Press, 1990.

Recebido em fevereiro de 2019.

Aprovado para publicação em novembro de 2019.

Mary da Rocha Biancamano

Doutora em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Mestre em Administração Pública, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Coordenadora Pedagógica do Centro de Formação e Desenvolvimento de Pessoas do Poder Judiciário do Estado do Rio Grande do Sul.

Ana Paula Pereira Flores

Mestre em Serviço Social pela Escola de Humanidades do Programa de Pós-Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Graduada em Direito pela Universidade de Caxias do Sul (UCS/1998). Assessora do Programa Justiça para o Século 21, do Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul, no período de Abril/2015 até Agosto 2018.

Desenvolvimento e aplicação de um jogo virtual no ensino de Química

Development and application of a virtual game in Chemical Education

EDEMAR BENEDETTI FILHO

DFQM/Universidade Federal de São Carlos

CAIO GUILHERME PEREIRA DOS SANTOS

Universidade Federal de São Carlos

ALEXANDRE DONIZETI MARTINS CAVAGIS

DFQM/Universidade Federal de São Carlos

LUZIA PIRES DOS SANTOS BENEDETTI

Universidade Federal de São Carlos

Resumo: O presente trabalho descreve o desenvolvimento de um jogo virtual e sua aplicação em aulas de Química para alunos do Ensino Médio de uma escola pública estadual. O jogo foi desenvolvido juntamente com alunos de licenciatura em Química, durante a disciplina de estágio supervisionado, utilizando a plataforma Construct 2®, de acesso gratuito. Ao longo do jogo, questões de História da Química eram apresentadas, levando os alunos a refletir e interagir com os conteúdos de maneira lúdica e coletiva, propiciando uma aprendizagem mais significativa, assim como uma maior integração entre os alunos e também com o professor. Além disso, o desenvolvimento do jogo e sua aplicação em sala de aula tem sido importante para a formação inicial de estudantes de Licenciatura em Química, permitindo que futuros professores reflitam sobre o processo de ensino e aprendizagem e a incorporação de novas tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Jogos eletrônicos. Atividades lúdicas. Ensino de Química.

Abstract: The present work describes the development of a virtual game and its application in Chemistry classes to high school students from a state public school. The game was developed jointly with undergraduate students in Chemistry, during the supervised traineeship, by using the free access platform Construct 2®. During the game, queries related to History of Chemistry were presented, leading students to ponder and interact with educational contents in a playful and collective way, providing a more meaningful learning, beyond a greater integration among the students and the teacher. Furthermore, the development of the game and its application in classroom has been important for the initial training of undergraduate students in Chemistry, allowing future teachers to reflect on the teaching and learning process, as well as incorporating new technologies in their pedagogical practices.

Keywords: Electronic games. Playful activities. Chemical Education.

BENEDETTI-FILHO, E.; SANTOS, C. G. P.; CAVAGIS, A. D. M.; BENEDETTI, L. P. S. Desenvolvimento e aplicação de um jogo virtual no ensino de Química. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 22, n. 3, p. 144-157, set./dez. 2019.

1 Introdução

O processo de ensino e aprendizagem é sempre foco de preocupação para qualquer educador que pretende despertar a curiosidade dos discentes para as Ciências. Atualmente, os professores dispõem de diversas ferramentas didáticas para atingir tal objetivo, porém, há alternativas metodológicas que inspiram maior interesse dos alunos em participar mais ativamente desse processo. Nesse sentido, é importante que os docentes (re)pensem sua prática pedagógica, a fim de promover formas mais atrativas de ensinar, as quais possam motivar os alunos a participar mais efetivamente em sala de aula. O modelo tradicional de ensino é descrito por diversos pesquisadores da área de Educação como ineficaz ao processo de aprendizagem, pois se baseia em “transmissão do conhecimento” de forma unidirecional, passiva por parte dos alunos, os quais não exercem a criticidade, que se trata de um atributo crucial à aprendizagem (BRASIL, 1998; KRASILCHIK, 2004; SANTANA, 2008; CASTRO & COSTA, 2011).

De acordo com Oliveira (2010), a desmotivação educacional pode estar relacionada com uma aprendizagem muito distante da realidade dos estudantes, predominantemente tradicional e pragmaticamente baseada na transmissão e recepção de conceitos científicos, sem correlações com o cotidiano dos alunos. Neste modelo, valoriza-se o processo de memorização de leis e teorias, muitas vezes tratadas como absolutas e verdadeiras, deixando-se de lado as discussões que promoveram suas descobertas e as aplicações na sociedade. Dessa forma, o emprego de jogos educacionais como atividades lúdicas de aprendizagem pode contribuir para melhorar o usual cenário de desinteresse dos alunos pelas Ciências, fornecendo ao docente uma ferramenta educacional alternativa à sua práxis pedagógica.

Segundo Chateau (1987, p. 34), o jogo é um importante instrumento de aprendizagem, fazendo parte de nossa natureza. “[...] o jogo desenvolve as funções latentes, sendo que o indivíduo mais bem-dotado é aquele que joga mais”. Huizinga (2007, p. 75) destaca também a relação do jogo e nosso comportamento. “[...] que a sociedade exprime sua interpretação da vida e do mundo [...]”, na qual o nosso próprio desenvolvimento faz com que o jogo se altere de nível entre o divertimento e a ludicidade.

Oliveira (2010); Leite & Rotta (2016) descrevem que o desinteresse dos alunos para as Ciências é principalmente devido ao processo de transmissão-recepção dos conteúdos, sem estabelecimento de correlações com a realidade e o contexto social em que os alunos estão inseridos. A valorização da memorização de leis científicas, sem discussões sistematizadas de suas aplicações na sociedade, proporciona um distanciamento dos conceitos da realidade dos alunos. Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) indicam que os conteúdos devem ser abordados em sala de aula de maneira multidisciplinar e interdisciplinar, não limitando o processo de ensino somente à transmissão de conceitos, mas valorizando o contexto educacional do aluno.

A compreensão dos fenômenos naturais articulados entre si e com a tecnologia confere à área de Ciências da Natureza uma perspectiva interdisciplinar, pois abrange conhecimentos biológicos, físicos, químicos, sociais, culturais e tecnológicos. (BRASIL, 1998, p. 36).

Os PCN também propõem que o ensino deva ser voltado a uma aprendizagem dinâmica e lúdica, diversificando o processo tradicional e, dessa forma, motivando mais os alunos. As atividades lúdicas são amplas, fornecem diversão ao aprendizado e podem ser inseridas normalmente na rotina educacional, compreendendo desde atividades experimentais a jogos eletrônicos. Outro termo empregado nesse contexto é a "ludoeducação", que representa uma busca por atividades lúdicas, visando a motivar os alunos para a construção do conhecimento (SANTOS, 2010).

Os PCN relatam que o uso de atividades lúdicas é uma estratégia que pode contribuir para o desenvolvimento e a aprendizagem. Na perspectiva de atividades lúdicas envolvendo a utilização de jogos, diversos trabalhos vêm sendo propostos na literatura (SILVA et al., 2017; PEROVANO et al., 2017; NETO & MORADILLO, 2017; LIMA & SOUSA, 2017; ROMANO et al., 2017; BENEDETTI-FILHO et al., 2017; QUEIROZ et al., 2016).

A utilização de jogos pedagógicos como atividades lúdicas voltadas ao ensino representa uma ótima alternativa ao processo de ensino e aprendizagem, sendo mais interativa e simples para discutir conhecimentos de Química. Tal metodologia torna as aulas mais atrativas, fazendo com que o aprendizado seja menos exaustivo e monótono para os estudantes, propiciando uma aprendizagem mais significativa: o desafio proporcionado pelos jogos faz com que os alunos sejam mais motivados, despertando-lhes maior interesse pela aprendizagem dos assuntos abordados em aula (BENEDETTI-FILHO & BENEDETTI, 2015).

De acordo com Saturnino et al. (2013, p. 174), os jogos podem ser empregados em diversos momentos para a aprendizagem. "[...] na apresentação de um conteúdo, na ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, na revisão ou síntese de conceitos importantes e na avaliação de conteúdos já desenvolvidos". O ensino de Ciências, de maneira geral, traz a necessidade de uma metodologia diversificada, distante do ensino tradicional; os novos recursos pedagógicos devem interagir entre si e, se possível, incorporar formas tecnológicas de aprendizagem, preferencialmente meios eletrônicos. As novas tecnologias oferecem recursos importantes para aumentar a comunicação e a informação dos conteúdos de Química e, em tal contexto, jogos digitais podem se tornar uma poderosa ferramenta de ensino. Dessa forma, o desenvolvimento de jogos digitais educacionais vem se destacando como estratégia na difusão e aprimoramento do conhecimento.

Nos últimos anos, os jogos vêm ganhando destaque acadêmico e perdendo o rótulo de "algo sem importância, praticado por pessoas desocupadas". Os jogos eletrônicos têm sido cada vez mais utilizados como ferramentas de aprendizagem. Por exemplo, utilizam-se jogos eletrônicos em pesquisas envolvendo neurociência, visando a estimular os usuários ao desenvolvimento do raciocínio para resoluções mais rápidas de problemas do cotidiano. O "Lumosity" foi elaborado para auxiliar no desenvolvimento espacial, na memorização e no aumento da concentração dos jogadores (SHUTE et al., 2015). O emprego dos jogos eletrônicos no processo de aprendizagem

possui estreita relação com o desenvolvimento racional, sendo importante recurso para o desenvolvimento lógico do estudante. Segundo Abreu (2011) sobre os jogos: "... competência lógica, contribuindo também no auxílio dos conteúdos curriculares em sala de aula, tornando peça fundamental nos dias atuais para a aprendizagem do aluno." (ABREU, 2011, p. 9).

Uma estratégia prática e interessante para professores que desejem desenvolver um jogo específico para uma atividade de ensino é utilizar um software desenvolvido para a construção de jogos eletrônicos em duas dimensões (2D), como o Construct 2®. Esse software possui três tipos de licença: uma Free Edition, com algumas limitações de exportação do jogo, a Personal License, que limita o recurso de comercialização e a Business License, que é 100% liberada.

Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo elaborar, aplicar e analisar as contribuições de um jogo digital, envolvendo assuntos de História da Química, no Ensino Médio da rede pública.

2 Metodologia

O jogo virtual foi desenvolvido por meio da plataforma computacional Construct 2®, juntamente com estudantes de licenciatura em Química, no âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado. Os licenciandos optaram por abordar no jogo questões relacionadas à História da Química e, para isso, planejaram, selecionaram e elaboraram 10 questões que seriam apresentadas. Durante o jogo, os alunos controlam um personagem "explorador" que, durante sua aventura, deverá responder às questões relacionadas à História da Química para poder avançar. Para aumentar o desafio, cada resposta errada ou colisão com "inimigos" encontrados pelo caminho fará com que o explorador perca uma vida.

No *Construct 2®*, criou-se um cenário para o jogo, com todos os elementos necessários para que os alunos pudessem jogar. Nesse cenário, foram adicionados o explorador, os inimigos, os itens, as questões de História da Química, as músicas e os efeitos sonoros. Atribuíram-se comandos para que o aluno possa movimentar o explorador; os inimigos, por sua vez, foram programados para se movimentar e atacar o explorador, aumentando a dificuldade do jogo. Os itens principais do jogo têm por objetivo melhorar a experiência lúdica dos estudantes: durante o jogo, o aluno pode coletar moedas, aumentando sua pontuação, e visualizar a quantidade de vidas que ainda lhe restam, simbolizadas por corações. As perguntas foram concebidas de forma que se aproveitassem os conteúdos trabalhados em aula antes que se apresentasse o jogo aos alunos. Ele foi desenvolvido para a plataforma PC (computador), de modo a facilitar o acesso dos alunos e, em seguida, testado por um grupo de estudantes de licenciatura em Química, no âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado. A avaliação do material foi feita por meio de uma discussão em grupo das observações sobre a jogabilidade e a relação com o conteúdo de História da Química abordado. Os principais pontos observados foram: facilidade em ajustar os comandos do personagem, qualidade das imagens, ludicidade envolvida e conteúdos didáticos abordados.

A atividade foi aplicada para 132 alunos, em 3 turmas de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública, durante uma aula de 50 minutos. Visando à coleta de dados durante a atividade, foram realizados registros em diário de campo, gravações em áudio, questionários e

entrevistas. Destacamos não se tratar de um jogo de sorte ou azar, mas sim uma maneira de consolidar a aprendizagem dos conteúdos de História da Química previamente trabalhados pelo professor da disciplina, trazendo uma ferramenta lúdica que possa ser utilizada em consonância com as aulas tradicionais. Para a realização dessa atividade, os alunos foram conduzidos ao laboratório de informática, onde o jogo já havia sido previamente instalado nos computadores e pronto para ser jogado, já com a tela inicial aberta.

A análise dos dados obtidos foi realizada conforme uma abordagem qualitativa, segundo as recomendações de Bougdam & Biklen (2000), e também quantitativa, por meio de questionários, que foram aplicados aos alunos antes e após a execução da atividade em aula. O professor de Química da escola também foi entrevistado antes e depois da aplicação do jogo. A Figura 1 ilustra a tela inicial do jogo, na qual vemos o “explorador”, que é o protagonista controlado pelo aluno; no canto superior esquerdo, a pontuação referente às moedas coletadas (círculos amarelos no cenário) e, no canto superior direito, a quantidade de vidas que ainda restam ao explorador.

Figura 1 - Tela inicial do jogo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Conforme o jogo se desenrola, o explorador vai caminhando e coletando as moedas, que lhe rendem pontos registrados no canto superior esquerdo da tela (Figura 2). A colisão com inimigos, como o esqueleto visto no centro da tela vai consumindo as vidas do explorador, indicadas por corações, no canto superior direito.

Figura 2 - Progressão e pontuação no jogo: conforme o explorador caminha, ele coleta as moedas que lhe rendem pontos. A colisão com os inimigos compromete o número de vidas, indicado pelos corações no canto superior direito.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Em determinado momento do jogo, o explorador encontrará um livro que, uma vez acessado, abrirá uma pergunta relacionada à História da Química. A resposta correta à

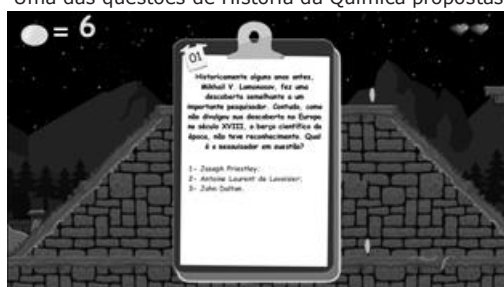
pergunta rende vidas adicionais, permitindo que o aluno permaneça no jogo, ampliando sua pontuação. Nas Figuras 3 e 4, temos ilustrações das telas de jogo, no momento em que aparece o livro que, ao ser acessado, abre uma questão relacionada à História da Química. Cumpre lembrar que a plataforma Construct 2® permite ampliar o número de questões, adicionar diferentes elementos gráficos e incluir tópicos de diversas áreas da Química ou de outras disciplinas.

Figura 3 - O livro: para conseguir mais vidas que garantam a permanência no jogo, o explorador deverá acessar o livro e responder à pergunta proposta.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 4 - Uma das questões de História da Química propostas no jogo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

3 Resultados e discussão

Em uma aula anterior à aplicação da atividade, o professor explicou aos alunos como seria a aula subsequente e conversou com eles sobre a atividade lúdica. No momento em que a atividade seria aplicada, a expectativa dos alunos era grande em conseguir chegar ao final do jogo, vencendo todos os obstáculos. Conforme Felício (2011), a discussão com os alunos, previamente à aplicação de uma atividade lúdica é importante para conseguir melhores resultados de aprendizagem e, assim, uma melhor harmonização entre a função lúdica (o jogo, o divertido, o desafio) e a função educativa (o conteúdo teórico, a aprendizagem).

De um total de 132 alunos que participaram da atividade, 69% eram do sexo feminino e 31% do sexo masculino. Apesar de muitas pessoas acreditarem que os jogos são mais aceitos por meninos, a receptividade e entusiasmo de todos os alunos pelo jogo foi semelhante. Os alunos tinham entre dezesseis e vinte anos, caracterizando um grupo exclusivamente de jovens adolescentes, receptivos a metodologias inovadoras, além do fato de os jogos eletrônicos fazerem parte da vida cotidiana dessa geração de jovens, acostumada a uma era de acesso à informática e aos dispositivos eletrônicos móveis.

Antes da aplicação do jogo em sala de aula, estudantes de licenciatura em Química realizaram uma avaliação prévia e relataram que o jogo poderia ser muito interessante na revisão de conteúdos já abordados em sala de aula. Os relatos a seguir ilustram alguns comentários de licenciandos em Química:

... a atividade pode contribuir para que o professor possa discutir posteriormente alguns assuntos interessantes sobre a História da Química. Licencianda MMCB
... é cativante! Você sempre quer continuar e, para isso, presta atenção à pergunta e resposta para não errar. Licenciando BBS

Uma vez que a avaliação prévia dos alunos de licenciatura em Química foi bastante positiva e que o jogo demonstrou potencial para uma atividade lúdico-pedagógica, ele então foi aplicado para turmas de primeiro ano do Ensino Médio, com excelente aceitação. Observou-se que os alunos envolvidos na atividade se esforçavam para chegar ao final, levando-os a dedicar mais atenção aos conteúdos de História da Química necessários para garantir a continuidade do jogo, que apresentou grande potencial lúdico, inspirando motivação na busca das respostas e permitindo que os alunos aprendessem ao mesmo tempo em que se divertiam. Debates sobre os tópicos de História da Química, que geraram diversas dúvidas e discussões entre os alunos e o professor ao longo do desenvolvimento do jogo, foram relatados pelos licenciandos em Química, tanto nos registros dos diários de campo como por meio da análise dos dados obtidos por meio de questionários, demonstrando a eficácia da proposta lúdica para o incentivo ao diálogo e discussão espontânea de conteúdos acadêmicos, por iniciativa do aluno, sem a solicitação do professor. Segundo os PCN, tal diálogo é importante para promover o aperfeiçoamento das habilidades dos alunos e sua aprendizagem:

Além de promover esse diálogo, é preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania. (BRASIL, 1998, p. 32)

Tais momentos de diálogo foram fundamentais para que o docente pudesse avaliar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos em relação ao conteúdo abordado nas questões de História da Química envolvidas no jogo. Por exemplo, na pergunta número sete: "Qual a teoria proposta por Joseph Louis Proust?", o professor observou que os alunos tiveram dificuldade de estabelecer a correta relação entre o pesquisador e sua descoberta, pois não davam a devida atenção, no momento da leitura textual e nas aulas expositivas, à correlação entre os nomes dos cientistas e as leis por eles propostas; a atividade lúdica ajudou na melhora dessa correlação em aulas posteriores.

A apresentação das alternativas de resposta durante o jogo congelam a tela e os movimentos do jogador ficam suspensos até o aluno digitar a alternativa que escolheu como correta. Nesse momento, vários alunos retomavam suas anotações de aula ou procuravam, no livro didático, referências para a alternativa que interpretavam como certa, demonstrando uma contribuição importante para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que os alunos

praticavam uma contínua revisão bibliográfica, estimulada pelo jogo, além dos momentos de reflexão e debates relacionados às perguntas.

No decorrer do jogo, as leituras das questões eram sempre realizadas muito atentamente, pois os estudantes tinham que interpretar corretamente a pergunta para poder fazer a opção correta das alternativas. A questão de número oito, por exemplo: "Os resultados experimentais de Gay-Lussac levaram a qual afirmação?", tendo como alternativas respostas relacionadas às Leis Ponderais, exigia do jogador uma plena atenção à leitura e interpretação de texto. A alternativa "A" afirmava que "O atomismo proposto por Dalton não é válido, pois não têm proporções fixas.", estabelecendo uma abordagem contraditória do trabalho realizado por Dalton, sendo que os jogadores devem levar em consideração, neste caso, hipóteses envolvendo leis ponderais, as quais também incluem o Modelo de Dalton. A alternativa "B", escolhida por vários alunos, afirma que "A massa do oxigênio é 16 vezes a do hidrogênio.", o que é uma verdade, porém, tal fato não pode ser considerado um resultado experimental de Gay-Lussac. Devido à atenção especial dada à leitura, em função do jogo, a maior parte dos alunos conseguiu concluir que a resposta "C" estava correta, pois afirmava que: "A composição da água é de duas partes de hidrogênio e uma de oxigênio, em volume.", a qual, além de ser uma proposição correta, também contempla o trabalho experimental de Gay-Lussac.

As turmas da escola jamais haviam experimentado uma atividade de Química diferente das aulas tradicionais, de modo que muitos alunos, em princípio, ficaram surpresos que conteúdos acadêmicos pudessem ser abordados de maneira lúdica. Isso pode ser confirmado pelos depoimentos de alguns alunos após a aplicação do jogo:

Por essa não esperava, ter aula assim é muito legal. Aluna ABS
Se falar em casa que jogo é para aprender, minha mãe vai achar que estou mentindo. kkk (risos). Aluna ABMP

Os relatos dos alunos reiteram que eles entendem como "aula" somente o sistema tradicional de ensino e que uma atividade lúdica não poderia ser uma forma de adquirir conhecimento, muito menos um jogo eletrônico. Tais fatos foram expostos pelos estudantes no momento das discussões e nas respostas ao questionário. Os alunos relataram que uma atividade lúdica pode ser pedagógica e também um facilitador de aprendizagem, inclusive no desenvolvimento de habilidades que normalmente não são contempladas pelo sistema tradicional de ensino. Os relatos a seguir descrevem a surpresa da descoberta daquilo que, para esses alunos, representa uma nova maneira de aprender conteúdos de Química:

Sempre tive que decorar essas coisas. Assim é mais interessante. Sabe, no final do jogo, já saberia melhor o conteúdo. Aluna AS
O jogo me fez pensar na importância da História da Química; ouvia o professor falar sobre isso, mas não dava importância. Aluna NNPDG

Uma característica importante da atividade lúdica é a facilidade na explicação das regras e do andamento do jogo. Segundo Soares (2008), regras simples facilitam o desenvolvimento do jogo em sala de aula e melhoram o ensino e a aprendizagem do conteúdo abordado. Essa

atividade propiciou uma aula de Química mais dinâmica, agradável e interessante aos alunos, sendo eficiente para rever conceitos já estudados. Os depoimentos a seguir ilustram o aumento de interesse dos alunos pela atividade e pela própria Química em si:

... isso fez me esforçar para descobrir a resposta. Se o professor ficasse me perguntando durante a aula eu não responderia. Aluno PPS

Achei muito legal o jogo. Gostaria de fazer esta atividade mais vezes. Aluna MMZS

Foi muito divertido. Gostaria que uma prova fosse assim. Pois perguntam do mesmo jeito, mas no jogo é mais legal. Aluna BBC

Segundo Queiroz *et al.* (2016), o jogo é importante para “quebrar” a rotina da aula tradicional, conforme fica claramente demonstrado nos relatos avaliados.

Os alunos também relataram que o “design” do jogo de plataforma foi uma importante motivação para a atividade. Um desenho atraente é essencial para uma melhor aceitação dos alunos, fato já abordado por Silva *et al.* (2017), que descreve que a estética é parte que deve ser levada em consideração na elaboração de propostas envolvendo atividades lúdicas. Segundo a aluna ABS, o efeito visual é parte integrante do interesse dos alunos, conforme relatado em questionário:

Nossa, os gráficos do jogo são muito bacanas, o som e as imagens fazem melhorar a empolgação em jogar. Aluna ABS

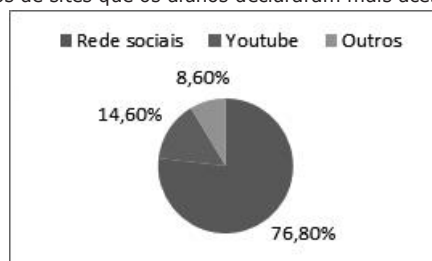
Por meio das análises dos dados obtidos nos diários de campo dos licenciandos em Química, ficou claro o maior interesse por parte dos alunos em realizar os exercícios de fixação de conteúdos conceituais durante o jogo, em vez das tradicionais listas de exercícios propostas pelo professor. Essa afirmação foi confirmada pelo próprio professor da disciplina, que analisou o comportamento dos alunos, previa e posteriormente à atividade lúdica. Outra observação foi que a realização da atividade propiciou maior motivação pela disciplina de Química. Segundo Selbach (2010), produzir estímulo no aluno pelo interesse nos conteúdos da disciplina é fator importante para seu processo de aprendizagem. Essa motivação, observada em diário de campo, tem forte relação com o estímulo de vencer o jogo, chegar ao final dos desafios propostos e, assim, raciocinar sobre o conteúdo abordado nas questões do jogo. Segundo Mortimer *et al.* (1994), as atividades lúdicas são importantes para promover uma discussão dos conteúdos de maneira estimulante:

... os estudantes têm pouca motivação para o estudo da Química, uma vez que atribuem a essa disciplina um caráter memorístico, tratando-a como algo desestimulante e sem sentido. (MORTIMER *et al.*, 1994, p. 243).

A análise do comportamento dos alunos, a partir dos diários de campo, corrobora a observação de Cunha (2012), de que a aprendizagem de conceitos por meio de atividades lúdicas, de certo modo, acontece mais rapidamente, devido à grande motivação que o jogo promove, fato também constatado neste caso.

A partir da análise das respostas dos questionários, verificou-se que 100% dos alunos têm acesso à internet e, destes, 96,3% ficam mais de 4 horas diárias conectados. A Figura 5 ilustra um comparativo dos sites mais acessados pelos alunos:

Figura 5 - Tipos de sites que os alunos declararam mais acessar na internet.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Analisando a Figura 5, verifica-se que os alunos não possuem hábito de utilizar a internet para estudar mas, sobretudo, para fins de entretenimento, nas redes sociais e YouTube. Todos os alunos relataram utilizar constantemente aparelhos celulares (smarthphones), computadores ou videogames para jogar em diversos tipos de plataformas, sendo, portanto, o uso de jogos digitais um hábito frequente entre os alunos que participaram da atividade. A totalidade dos alunos também relatou que os jogos eletrônicos podem contribuir com o aprendizado, reiterando a observação de Mattar (2010), de que os jogos digitais são muito mais do que somente um passatempo, uma atividade lúdica, podendo representar um poderoso recurso pedagógico para a aprendizagem, ajudando na construção do conhecimento, por meio do crescimento didático determinado pelo próprio acadêmico, o qual interagirá mais efetivamente com os demais colegas e com os professores.

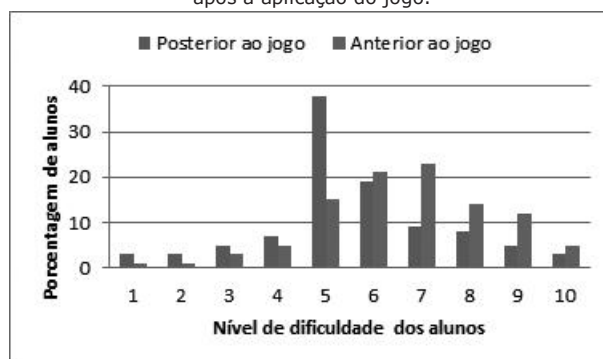
Um aspecto a observar é que a maioria dos alunos durante o ano letivo não tiveram atividades pedagógicas diferenciadas, somente o ensino tradicional. Sabemos que uma proposta diferenciada, principalmente se estiver relacionada ao hábito diário, despertará muito mais interesse do que a aula tradicional. As observações registradas nos diários de campo dos alunos de licenciatura em Química que participaram da concepção e aplicação do jogo permitem concluir que a melhor dinâmica em sala, o interesse pelas discussões com o professor, assim como o estreitamento na relação entre os próprios alunos entre si e com o professor, por meio de vivências em propostas pedagógicas mais modernas, dinâmicas ou mais relacionadas ao cotidiano, são fatores que alavancam muito o processo de ensino e aprendizagem.

Os comentários a seguir, do professor de Química, deixam evidente o aumento de interesse na própria disciplina que a aplicação do jogo proporcionou:

Meus alunos passaram a me questionar mais sobre a Química e tenho certeza de que o jogo auxiliou nisso. Aluno AAB
Quando cheguei na sala de aula, o olhar dos meus alunos era diferente, me senti mais próximo dos alunos... Achei isso muito bom para mim. Aluno AAB

A Figura 6 mostra os níveis de dificuldade, de 1 (fácil) a 10 (difícil), atribuídos pelos alunos de Ensino Médio, sobre as questões de História da Química relacionadas no jogo:

Figura 6 - Níveis de dificuldade atribuídos pelos alunos de Ensino Médio para as questões de História da Química, antes e após a aplicação do jogo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Analisando a Figura 6, observa-se que os alunos tiveram uma dificuldade de moderada a difícil na resolução das questões propostas. Na Figura 6, é possível observar que o grau de dificuldade médio dos alunos para as questões, anteriormente à aplicação do jogo, foi superior, demonstrando que o emprego do jogo contribuiu no sentido de estimular e envolver os alunos nas discussões inerentes aos conteúdos abordados, fazendo com que eles atribuíssem, em média, menor grau de dificuldade para as questões após a aplicação do jogo.

Após a aplicação do jogo em sala de aula, os alunos demonstraram aumento de interesse pela História da Química inserida, observado pelo professor de Química nas aulas posteriores à atividade. A seguir, alguns relatos de alunos, relacionados às reflexões sobre estímulo à aprendizagem, após terem participado da atividade:

A atividade proposta pelo professor fez observar melhor o texto, e passei a prestar mais atenção em sua história; antes disso só me preocupava com as fórmulas. Aluna PPFGT

Minha vontade de aprender Química aumentou. Antes, não achava nada legal nessa matéria, mas agora tenho vontade em apreender, passei a prestar mais atenção na aula. Aluno NMV

A seguir, o relato do professor de Química sobre sua percepção em relação à contribuição do jogo na disciplina, sobretudo para despertar o interesse à participação dos alunos nas aulas:

Apesar de o jogo ser de revisão, foi importante, pois estimulou que os alunos prestassem mais atenção na disciplina e tivessem um comportamento mais participativo. O número de questionamentos na aula aumentou e as avaliações melhoraram a média da classe. Em todos os pontos, o jogo foi positivo. Aluna AAB

4 Conclusão

O envolvimento de estudantes de Licenciatura em Química no processo de desenvolvimento e aplicação do jogo virtual, no âmbito da disciplina de estágio supervisionado, contribuiu

profundamente para a formação inicial desses futuros professores de Química, permitindo-lhes refletir sobre a importância de se dominar e inserir metodologias alternativas, como as atividades lúdicas, na prática docente. Segundo Piaget (1972), um aumento do interesse por parte dos alunos em determinada disciplina contribui para uma maior assimilação dos conteúdos didáticos, fato expressamente verificado nas vivências realizadas ao longo do presente trabalho. A aplicação do jogo em salas de aula de primeiros anos do Ensino Médio deixou claro que a inserção de atividades lúdicas, permeando discussões de conteúdos trabalhados em aulas tradicionais, contribui bastante para o envolvimento dos alunos, sendo também muito positivo no sentido de ampliar e melhorar as relações interpessoais, como a relação entre professor e alunos, assim como para o aumento de interesse dos estudantes sobre assuntos abordados em aula.

5 Referências bibliográficas

ABREU, A. C. *O uso de softwares na aprendizagem de matemática*. Monografia (Especialização em Informática na Educação). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013. Disponível em <http://www.ic.ufmt.br/sites/default/files/field/pdf/Monografia/AsturioAbreu.pdf>, acessada em dezembro 2018.

BENEDETTI-FILHO, E.; BENEDETTI, L. P. S.; FIORUCCI, A. R.; MOTA, J. S.; PINHO, E. C. Proposta de uma sequência didática focada na leitura de textos e no jogo de sete erros químicos para o ensino do nível representacional de química orgânica. *EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS*, v. 12, p. 261-278, 2017.

BENEDETTI, E.; BENEDETTI, L. P. S. *Emprego de atividades lúdicas no ensino de química*. Sorocaba: Editora Cidade, 2015.

BRASIL. MEC. SEF. Parâmetros curriculares para o ensino fundamental. Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>, acessado em setembro de 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora, 2000.

CASTRO, B. J.; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, v. 2, n. 6, p. 25-37, 2011.

CHATEAU, J. *O jogo e a criança*. São Paulo: Summus, 1987.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Revista Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

FELÍCIO, C. M. *Do compromisso à responsabilidade lúdica: ludismo em ensino de química na formação básica e profissionalizante*. Tese (Doutorado em Química). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4ª ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

LEITE, L. M.; ROTTA, J. C. G. Digerindo a química biologicamente: a resignificação de conteúdos a partir de um jogo. *Química Nova na Escola*, v. 38, n. 1, p. 12-19, 2016.

LIMA, J. O. G.; SOUSA, J. R. Aprendendo os conceitos fundamentais de isomeria a partir de uma atividade lúdica. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 6, p. 189-200, 2017.

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

MORTIMER, E. F.; MOL, G.; DUARTE, L. P. Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? *Química Nova*, v. 17, n. 2, p. 243-252m 1994.

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

OLIVEIRA, R. J. O ensino das ciências e a ética na escola: interfaces possíveis. *Revista Química Nova na Escola*, v. 32, n. 4, p. 227-232, 2010.

PEROVANO, L. P.; PONTARA, A. B. e MENDES, A. N. F. Dominó inorgânico: Uma forma inclusiva e lúdica para ensino de química. *Revista Conhecimento Online*, v. 2, n. 9, p. 37-50, 2017.

PIAGET, J. *Psicologia e pedagogia*. Trad. D. A. Lindoso e R. M. R. Silva. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1972.

QUEIROZ, B. V.; DIÓGENES, F. J. M. O.; FECHINE, P. B. A. Jogo das soluções: simulando um experimento no laboratório de química utilizando uma proposta lúdica para o ensino médio. *Revista Virtual de Química*, v. 8, n. 6, p. 2042-2056, 2016.

ROMANO, C. G.; CARVALHO, A. L.; MATTANO, A. L.; CHAVES, M. R. M.; ANTONIASSI, B. Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica, *Revista Virtual de Química*, v. 9, n. 3, p. 1235-1244, 2017.

SANTANA, E. M. Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. In: *Anais do seminário nacional de educação profissional e tecnologia*. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: http://senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/terca_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf, acessado em outubro 2018.

SANTOS, S. M. P. *O brincar na escola: metodologia lúdico-vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas*. Petrópolis: Vozes, 2010.

SATURNINO, J. C. S. F.; LUDUVICO, I.; SANTOS, L. J. Pôquer dos elementos dos blocos s e p. *Revista Química Nova na Escola*, v. 35, n. 3, p. 174-181, 2013.

SELBACH, S. *Ciências e didática: coleção como bem ensinar*. 1ª ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

SHUTE, V. J.; VENTURA, M.; KE, F. The Power of play: The effects of Portal 2 and Lumosity on cognitive and noncognitive skills. *Computers & Education*, v. 80, n. 1, p. 58-67, 2015.

SILVA, C. M. J.; ALMEIDA, H. C. R.; SIVA, J. C. S.; SIMÕES NETO, J. E. Percepção dos licenciandos em química sobre a aplicação do jogo da química II. *Revista eletrônica Ludus Scientiae*, v. 1, n. 1, p. 126-141, 2017.

SOARES, M. H. F. B. *Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações*. Guarapari: Editora Libris, 2008.

Recebido em março de 2019.

Aprovado para publicação em dezembro de 2019.

Edemar Benedetti Filho

Professor Adjunto na área de Ensino de Química pelo Departamento de Física, Química e Matemática na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Brasil, edemarfilho@yahoo.com.br

Caio Guilherme Pereira dos Santos

Licenciado em Química e mestre em Ciências dos Materiais pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Brasil, c.dehly@gmail.com

Alexandre Donizeti Martins Cavagis

Professor Associado na área de Bioquímica pelo Departamento de Física, Química e Matemática na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Brasil, cavagis@ufscar.br

Luzia Pires dos Santos Benedetti

Licenciada em Química pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e Mestre em Química Analítica pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Brasil, luziabenedetti@yahoo.com.br

Resumos de Teses Homologadas Setembro-Dezembro/2019

JORGE NAZARENO BATISTA MELO

Orientador: Prof. Dr. José Valdeni de Lima

Data: 06/11/2019

Local: Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED

Tese: A Comunicação Didática Mediada por Agente Conversacional como Promotora do Processo Ensino-Aprendizagem na Disciplina de Matemática

Resumo: O homem é por natureza um ser social, que interage com o meio e com o seu semelhante, através do uso da linguagem elaborada, procurando estabelecer a comunicação e exercer a vida em sociedade. A comunicação proporciona ao homem a possibilidade de se fazer compreender, de compreender os outros, de expor suas opiniões, de dialogar e, em especial na educação, de ensinar e aprender. No ambiente da educação escolar, desenvolve-se entre professor e alunos a comunicação didática, cujo objetivo principal é o estabelecimento de um canal de diálogo a fim de promover a aprendizagem. Todos nós estamos inseridos numa sociedade interconectada e temos contato no dia a dia com várias ferramentas de tecnologia de informação e comunicação, representadas principalmente por dispositivos móveis, como celulares e tablets. Assim, o uso das tecnologias digitais quando adequadamente inseridos no contexto escolar podem aliar a versatilidade dessas tecnologias aos interesses dos alunos, convergindo estratégias e esforços para a aprendizagem. Entre os vários recursos propiciados pelas tecnologias digitais destacam-se os Agentes Conversacionais ou Chatbots, que são softwares que procuram simular um ser humano na conversação com os usuários, a fim de estabelecer uma comunicação de forma rápida, a qualquer horário e em qualquer lugar, prestando uma assistência constante sempre que for solicitada. A presente Tese teve por objetivo potencializar a comunicação didática mediada por um Agente Conversacional, com a finalidade de promover e melhorar o processo ensino-aprendizagem na disciplina de matemática. Este estudo apresenta uma técnica pedagógica que utiliza a comunicação didática mediada pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, através de um Chatbot, que interage com os alunos, a fim de ser o mediador do processo ensino-aprendizagem. A técnica proposta foi desenvolvida em experimentos realizados em sala de aula nos anos de 2017 e 2018, cujo objetivo era promover o processo ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, o desempenho na disciplina de matemática na Educação Básica de uma instituição pública de ensino. Esses experimentos foram realizados na disciplina de matemática, pois os alunos vêm apresentando historicamente rendimentos abaixo do desejado, tanto em avaliações internas quanto em avaliações de larga escala promovidos por instituições reguladoras da educação. Participaram dos experimentos pedagógicos 189 alunos do 2º ano do Ensino Médio. Os resultados deste estudo demonstraram através de medidas estatísticas um impacto positivo da técnica proposta, representado por uma significativa melhora no desempenho dos alunos que utilizaram a

comunicação didática mediada por agente conversacional. Além disso, constatou-se mediante as análises qualitativas uma ótima aceitação e interesse dos alunos em participar da técnica desenvolvida. Sendo assim, os indicativos positivos de promoção do desempenho integrado à ótima participação dos alunos oriundos desta pesquisa apontam para uma alternativa viável e eficaz, que alia a comunicação didática ao uso de um Agente Conversacional, para o incremento dos processos ensino-aprendizagem na educação escolar.

Palavras-chave: Comunicação didática. Tecnologias da Informação e Comunicação. Ensino-Aprendizagem. Agente Conversacional.

LUCIANA KRAEMER DA SILVA**Orientador:** Prof^a. Dr^a. Magda Bercht**Coorientador:** Prof.^a Dr.^a Cleci Maraschin**Data:** 07/10/2019**Local:** Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED**Tese:** O Metadocumentário como Tecnologia Cognitiva para Experienciar o Conhecimento como Enação

Resumo: Esta tese articula as áreas da cognição, da tecnologia e do cinema documentário para compreender de que forma os documentários metalinguísticos nos dão a chance de pesquisar o conhecimento de forma não representacionista, pela lente da enação. O cinema metadocumental é uma prática ético-estética que envolve a reflexão sobre o fazer na produção deste mesmo fazer, possibilitando pesquisar o audiovisual pelo primado da experiência, a partir da ação dos agentes envolvidos, sejam eles humanos ou objetos técnicos. Para responder à questão proposta pela tese, a estratégia de pesquisa foi produzir e realizar o metadocumentário Julieta. O filme problematiza o fazer documental relacionado à memória ligada às ancestrais da pesquisadora. O encadeamento dos conceitos teóricos e a experiência das ações cognitivas envolvidas neste fazer foi feita a partir dos procedimentos da cartografia (diários de campo) e da prática documental (sinopse/argumento, tratamento, decupagem, roteirização). Ao longo da pesquisa reunimos pistas para avaliar que o documentário e suas práticas pode ser compreendido como tecnologia cognitiva para conhecer, podendo ser explorado de maneira ampliada na educação, não restrito ao ensino formal. Pressupomos ainda que o metadocumentário visibiliza o processo cognitivo como um saber não individualizado de quem o produz, ao mesmo tempo que incorporado e autopoietico, sendo origem e efeito do que está sendo pesquisado. As articulações com a cognição social nos deram pistas para pensar no metadocumentário, como narrativa que problematiza os acoplamentos tecnológicos e as produções de sentido participativas do processo inerente a qualquer ação cognitiva. Por fim, defendemos que a metodologia empregada para a pesquisa desta tese, e que tem o audiovisual como objeto e procedimento, possa ser explorada para o estudo de outras áreas, não restritas ao documentário.

Palavras-chave: Cognição. Enação. Cognição Social. Audiovisual. Metadocumentário.

MARIA LÚCIA KROEFF BARBOSA**Orientador:** Prof. Dr. Sílvio César Cazella**Coorientador:** Prof. Dr. Rafael Peretti Pezzi**Data:** 25/09/2019**Local:** Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED**Tese:** A Educação em Saúde Apoiada por um Sistema mHealth: Foco no Tratamento da Obesidade em Adultos

Resumo: A educação em saúde é considerada uma prática social que visa contribuir para a formação da consciência crítica das pessoas a respeito de seus problemas de saúde, a partir da sua realidade, e estimula a busca de soluções para ações individuais e coletivas. O apoio das tecnologias da informação atualmente disponíveis, como o uso dos dispositivos móveis no contexto da saúde (mHealth), vem aumentando ao longo do tempo e, quando bem aplicadas, tais tecnologias auxiliam no processo de aprendizagem, favorecendo as relações sociais, o compartilhamento de experiências, a aprendizagem informal e colaborativa. A obesidade é uma doença crônica e seu avanço tem se dado de forma acelerada em todo o mundo nos últimos anos. No Brasil, 55,7% da população sofre com o excesso de peso, e destes, 19,8% atingiu a obesidade. O objetivo desta Tese foi analisar de que forma um sistema mHealth propicia a educação em saúde para adoção de hábitos saudáveis, com foco no tratamento na obesidade em adultos. Esta pesquisa tem sua fundamentação teórica no Modelo Transteórico de Mudança do Comportamento, nas tecnologias persuasivas visando a adoção de hábitos saudáveis e em heurísticas de design para dispositivos móveis touchscreen. Sua validação foi efetuada através da implementação de um sistema composto de aplicativo móvel e servidor web, com apoio de redes sociais. A pesquisa constituiu-se inicialmente como descritiva e posteriormente explicativa, com natureza aplicada e abordagem quali-quantitativa. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, caracteriza-se uma pesquisa quase-experimental. Com base nos resultados, verificou-se o potencial que existe no sistema implementado. Foi comprovada melhoria na qualidade de vida dos usuários ativos do sistema, propiciando a formação de uma consciência mais crítica e de autocuidado. Além disso, observou-se redução das medidas consideradas na intervenção, como peso, circunferências de cintura e quadril. Entre as contribuições da Tese, encontra-se o próprio sistema desenvolvido, que pode ser utilizado de forma individual ou em ações de saúde pública que visam a promoção da saúde.

Palavras-chave: Educação em saúde. mHealth. Obesidade. Aprendizagem móvel. Tecnologias persuasivas.

RODRIGO PRESTES MACHADO**Orientador:** Prof.^a Dr.^a Lucila Maria Costi Santarosa**Data:** 24/09/2019**Local:** Sala 329 - Auditório do PPGIE/CINTED**Tese:** Percepção Sonora: Discutindo os Limites e as Possibilidades de Interação e de Interdependência Positiva de Pessoas com Deficiência Visual em Sistemas Web Síncronos

Resumo: Atualmente vive-se em uma sociedade em rede na qual a informação é o principal ativo econômico e social. A interação e a interdependência positiva, elementos estruturantes de atividades cooperativas mediadas por computador são fundamentais para o desenvolvimento de competências cognitivas, interpessoais e intrapessoais. Práticas cooperativas mediadas por dispositivos tecnológicos devem levar em consideração diferentes perfis de usuários. A análise de sistemas Web síncronos, Google Docs e Word Online, evidenciaram fragilidades na acessibilidade e nas possibilidades de interação de pessoas com deficiência visual, ao revelar lacunas quanto à implementação de recursos de percepção sonora. Esses resultados, conduziram a proposição do objetivo deste estudo, analisar os limites e as possibilidades do uso de elementos de suporte à percepção sonora em sistemas Web síncronos como dispositivos de inserção de pessoas com deficiência visual em ações cooperativas. Visando validar os dispositivos tecnológicos e analisar a interação de sujeitos com deficiência visual foram desenvolvidos sistema Web de bate-papo e ferramenta de escrita cooperativa ambos com suporte à percepção sonora. Protocolos de pesquisa, complementados por entrevistas semiestruturadas, mapearam os dados de interação de sujeitos com deficiência visual nos sistemas implementados, analisados por meio de categorias prévias: percepção no espaço de trabalho e cooperação. A análise e discussão de resultados revelou que o consorciamento dos elementos de percepção sonoro e as estratégias de navegabilidade tornaram os sistemas acessíveis e potencializaram a ação cooperativa de participantes com deficiência visual. A base conceitual utilizada, os sistemas desenvolvidos e a discussão dos resultados, disponibilizam um conjunto de informações relevantes para a qualificação e garantia de equidade em sistemas Web síncronos estabelecendo as condições de possibilidade para novos estudos, visando um maior aprofundamento desse campo de conhecimento.

Palavras-chave: Percepção, cooperação, acessibilidade e pessoas com deficiência visual