ORG. LUCIA MARIA MARTINS GIRAFFA
ADRIANO DE ARAUJO SANTOS

VOLUME 3

RECURSOS DIGITAIS NA ESCOLA

CNPq
PUCRS
editora unoesc

© 2023 Editora Unoesc
Direitos desta edição reservados à Editora Unoesc
É proibida a reprodução desta obra, de toda ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios, sem a permissão expressa da editora.
Fone: (49) 3551-2065 - www.unoesc.edu.br - editora@unoesc.edu.br

Editora Unoesc

Coordenação
Tiago de Matia

Agente administrativa: Simone Dal Moro
Projeto gráfico e capa: Saimon Vasconcellos Guedes
Diagramação: Simone Dal Moro

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Bolsa de Produtividade em Pesquisa – PQ – Processo: 312864/2020-5.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

R311 Recursos digitais na escola: volume 3 / Lucia Maria Martins Giraffa, Adriano de Araujo Santos (org.). -- Joaçaba, SC : Editora Unoesc, 2023.
172 p.; 23 cm

ISBN (e-book): 978-85-98084-37-4
Inclui bibliografia

1. Inovações educacionais. 2. Tecnologia educacional. 3. Ensino - Metodologia. 4. Multimeios. I. Giraffa, Lucia Maria Martins, (org.). II. Santos, Adriano de Araujo, (org.)

CDD 370.18

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da Unoesc de Joaçaba

Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc

Reitor
Ricardo Antonio De Marco

Vice-reitores de Campi
Campus de Chapecó
Carlos Eduardo Carvalho
Campus de São Miguel do Oeste
Vitor Carlos D'Agostini
Campus de Videira
Carla Fabiana Cazella
Campus de Xanxerê
Genesio Téo

Pró-reitora de Ensino
Lindamir Secchi Gadler

Pró-reitor de Pesquisa, Pós-Graduação, Extensão e Inovação
Kurt Schneider

Diretor Executivo
Jarlei Sartori

Conselho Editorial

Tiago de Matia
Sandra Fachineto
Aline Pertile Remor
Lisandra Antunes de Oliveira
Marilda Pasqual Schneider
Claudio Luiz Orço
Ieda Margarete Oro
Silvio Santos Junior
Carlos Luiz Strapazzon
Wilson Antônio Steinmetz
César Milton Baratto
Marconi Januário
Marcieli Maccari
Daniele Cristine Beuron

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 5

PREFÁCIO 7

AUTORES 13

O USO DA SIMULAÇÃO DE EVENTOS DISCRETOS NO ENSINO DE ENGENHARIA 21
Adriana Justin Cerveira Kampff
Fernanda Gobbi de Boer Garbin

DIÁRIO DE BORDO DIGITAL – UMA EXPERIÊNCIA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM POR MEIO DAS INTERFACES DIGITAIS 39
Adriano de Araujo Santos
Regenilson Veras Santos

O USO DO GOOGLE *EARTH* COMO RECURSO PEDAGÓGICO DIGITAL NO ENSINO DE GEOGRAFIA 59
Elisabete Cerutti
Maria Aparecida de Rezende Furtado

OS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO ELEMENTOS ESTRUTURANTES DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: REFLEXÕES A PARTIR DE UM EXPERIMENTO ENVOLVENDO ROBÓTICA EDUCACIONAL 79
Gabriel Gomes Rocha
Luciano Denardin
Lucia Giraffa

PESQUISA EM EDUCAÇÃO NO CONTEXTO DA CULTURA DIGITAL: REFLEXÕES SOBRE ALGUNS DILEMAS ÉTICOS 99
Greyce Rodrigues
Andrews Jobim

EDUCAÇÃO MIDIÁTICA E COMBATE A FAKE NEWS: JOGO DIGITAL PARA ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 119
Igor Giusti Cardona Alves
Lucca Eduardo Sperb Molon
Lucia Maria Martins Giraffa

EPISTEMOLOGIA GENÉTICA, JORNADA DO HERÓI E PEDAGOGIA *TRANSMEDIA STORYTELING* (PTST): O CASO DO "ELAS EM NÓS" 133
Márcia Amaral Corrêa Ughini Villarroel
Lucia Martins Giraffa
Luciane Amaral Corrêa Münch

GAMIFICAÇÃO NOS PROCESSOS DE ENSINO: BREVES COMENTÁRIOS 157
Suélen Patrícia dos Santos
Josiane Carolina Soares Ramos Procasko

APRESENTAÇÃO

O Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Educação Digital (Argos)1, completa 13 anos de atividades neste ano de 2023.

Quando completamos uma década de trabalhos de pesquisa envolvendo graduação Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado criamos uma série de publicações para disseminar e capilarizar os resultados dos estudos dos participantes do grupo, de maneira digital e gratuita, contando com o apoio da verba oriunda do Proex/Capes (volume 1) e com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Bolsa de Produtividade em Pesquisa – PQ – Processo: 312864/2020-5 , nos volumes 2 e 3. Todos editados em parceria com a editora da Unoesc.

A característica desta série denominada *Recursos Digitais na Escola* busca trazer, em linguagem mais direta, mas sem perder o rigor científico, temas que possam interessar aos colegas professores e estudantes de graduação e pós-graduação.

Os artigos contêm resultados de pesquisas desenvolvidas pelos autores de cada um dos capítulos. Os organizadores não interferem nos registros aqui contidos, sendo os autores responsáveis pelas informações das suas narrativas, informações oferecidas, bem como a revisão linguística dos seus textos.

Desejamos a todos e todas uma ótima e proveitosa leitura.

Abraços,

Lucia e Adriano

[1] Disponível em: http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1961885168367047

PREFÁCIO

Carlos Alberto Jahn
jahn.carlos@unicap.br

A educação segue sendo um dos pilares das sociedades contemporâneas, mas está desafiada a dar novo sentido às práticas, num contexto imerso em tecnomediações. Mais do que transmitir o legado de uma geração a outra, há a necessidade de um exercício crítico-reflexivo, que requer aprofundar no campo da educação e ampliar os olhares sobre as interfaces com os outros campos sociais. Nesta tarefa, duas facetas ganharam protagonismo: a tecnocomunicação e as novas exigências do mundo do trabalho.

Desde essa perspectiva, o tema recursos educacionais digitais (REDs) é instigante, seja o fazer docente, a concepção e desenvolvimentos de objetos educacionais ou a pesquisa em Educação. Com a pandemia da Covid-19, os REDs ganharam protagonismo e centralidade na mediação dos processos pedagógicos. Em poucas semanas, todas as aulas presenciais migraram para aulas em meios digitais, com uso de recursos educacionais digitais, tecnologias de informação e comunicação e outros meios convencionais.

Aquela disrupção momentânea ainda exige muita pesquisa empírica e produção de conhecimento, para compreender avanços, as resistências e as negociações. Muitas práticas com usos de recursos digitais ainda reverberam em temas como legislação educacional, planejamento educacional, formação continuada de docentes, fluência tecnológica/formação em cultura digital e centralidade da tecnologia e da comunicação na educação contemporânea. Uso aqui propositalmente o adjetivo “momentânea”, para nomear uma intuição de que no retorno às aulas presenciais houve gradativo abandono dessa centralidade dos REDs. Contudo, a pandemia da COVID-19, evidenciou

a necessidade de mudanças na educação, da Educação Infantil à Pós-graduação, em todos os graus e modalidades.

É um prazer prefaciar o terceiro volume da ***Série Recursos Digitais na Escola***. Tenho profundo apreço e gratidão à Pós-Graduação da PUCRS, da qual sou egresso, e amigo de vários docentes e discentes do PPG em Educação. Estou ligado ao tema de forma prática, como gestor escolar, na construção de projetos pedagógicos na Educação Básica ou na concepção e implementação de modelos de Educação a Distância na Educação Universitária. Nessas trajetórias práticas percebi que além das implicações pedagógicas, nos REDs há imaginários, expectativas e aspectos sóciotecnológicos e suas dinâmicas comunicacionais. Cada recurso digital tem sua história, demanda de multiletramentos (para criação e para os usos), desafios e impactos nas aprendizagens.

Cada capítulo do e-book é resultado de uma pesquisa, cuja análise aponta aspectos da incorporação de algum recurso digital em práticas contextualizadas. São textos que articulam reflexão sobre saberes e práticas docentes, com sistematização e construção de novos saberes para a área da Educação. A obra é um fruto maduro do Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Educação Digital (Argos), sob a Organização da Profa. Dra. Lucia Giraffa e do professor e doutorando Adriano de Araújo Santos. É uma produção de conhecimento sobre recursos educacionais digitais, associados aos processos de ensinar e aprender, na Educação Básica e no Ensino Universitário. Você leitor, encontra evidenciada uma grande pesquisa de Paradigma Indiciário, que colabora na produção de uma Teoria Crítica da Educação. São relatos de pesquisa, sistematização de realidades concretas, cujos indícios ajudam a descrever e compreender a Educação Contemporânea e a repensar as práticas docentes. São um intercâmbio dos resultados de pesquisa, para promover reflexões sobre a produção de conhecimento científico no campo da Educação e oportunidade para oxigenar os planejamentos educacionais.

Durante a pandemia da Covid-19, os modelos mentais nos arranjos da educação (sistemas de ensino ou redes, gestores, orientadores, professores, estudantes, famílias, fornecedores de recursos digitais) lançaram mão de recursos digitais e processos comunicacionais. Diversos foram os contextos de uso, com finalidades e expectativa de resultados ou solução de problemas: para a gestão acadêmico-administrativa, nas práticas pedagógicas, especialmente, nas práticas docentes e discentes.

Nas práticas pedagógicas, os recursos digitais costumam ser compreendidos como materiais didáticos, atividades e mecanismos de interação para promover processos de aprendizagem. Via de regra, combinam diferentes mídias digitais e processos comunicacionais para propiciar situações de aprendizagem em que a/o docente media o processo ensino-aprendizagem. São incorporados nas práticas sociais e nos processos educativos para facilitar a comunicação e a colaboração entre os sujeitos implicados, otimizar o desenvolvimento de competências e habilidades, promover o acompanhamento e a avaliação das atividades ofertadas, promover práticas educativas exitosas e de inclusão, fomentar vivências e experiências de aprendizagem. A título de exemplo, cito alguns REDs: ambientes virtuais de aprendizagem, livros digitais/audiolivros, bibliotecas on-line, vídeos, ferramentas de videoconferência, jogos, *podcasts*, infográficos, slides, portais e sites de internet, laboratórios virtuais, simuladores de realidade virtual, metaversos, inteligência artificial.

Cada recurso digital requer aparatos/ferramentas, conexão e letramentos diversos, o que em muitos casos é um déficit estrutural pouco discutido e pesquisado. No contexto da cultura digital, em que a tecnomediação dos processos ensino-aprendizagem é central, pesquisar os REDs aponta insumos para repensar práticas, formular políticas, planejar a formação continuada e atualizar os debates e temas de pesquisa na área da Educação.

A meu ver, aqui está uma grande contribuição desta série e das pesquisas em andamento. É um desentranhamento de produção de conhecimento que promove uma reflexão sobre as apropriações, as práticas, as invenções sociais nos fazeres docentes e a produção de sentido. Nesse terceiro volume, você terá acesso a reflexões sobre elementos apoiadores da aprendiazagem como recursos de simulação, gameficação, *storyteling*, *Google Earth* e estratégias de *factchecking*. Além destes relatos, há reflexões de fundo que discutem a dimensão da Tecnologia na Educação. São análises que problematizam o horizonte cultural da tecnologia, uma sociedade em nova condição cognitiva.

Ouso afirmar que os recursos digitais são uma realidade onde as dimensões tecnológica e comunicacional são elementos-chave da Educação Contemporânea e ângulos das pesquisas de uma Teoria Crítica da Educação. Isto porque, tecnologia e comunicação são mediadoras de relações, tornam possível a construção de identidades comuns e moldam experiências. Tecnologia e comunicação são parte constituinte de poderosos processos e modalidades de ação que (re)modelam a existência humana. Por exemplo: No processo de virtualização de um laboratório físico para um laboratório virtual, ou o uso da Inteligência Artificial ou os Metaversos, quais problemáticas de pesquisa e quais redes conceituais emergem ao problematizar tecnologia e comunicação? Quais estratégias metodológicas, táticas de coletas de dados e de análise podem ser combinadas para ajudar a descrever, compreender e explicar esses recursos educacionais?

Por esse conjunto de aspectos, o ebook merece ser festejado, lido e usado nos planejamentos educacionais. Registro meu reconhecimento a todos os autores, pela pesquisa e organização dos relatos. Eles ampliam a formação continuada de docentes e a reflexão sobre as práticas e as Teorias da Educação. A Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação) defende a articulação

indissociável entre as dimensões técnica, científico-pedagógica e sóciopolítica da formação de professores. A leitura desse ebook, e os dois volumes anteriores, se apresentam como um exercício crítico-analítico e fator de formação com incidência sobre os fazeres pedagógicos.

Desejo a todas e todos uma prazerosa leitura! Como afirma Roland Barthes: “morre o autor para que nasça o leitor”.

AUTORES

Adriana Justin Cerveira Kampff

Possui Doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestrado em Ciência da Computação também pela UFRGS e Graduação em Informática – Bacharelado pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Exerce atualmente o cargo de Pró-Reitora de Graduação e Educação Continuada. É Professora Titular da PUCRS, docente do Programa de Pós-Graduação em Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. É membro do Centro de Estudos em Educação Superior e do Grupo de Pesquisa Argos – Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Educação Digital. Tem experiência nas áreas de Educação e de Computação, com ênfases em Educação Online e Gestão Educacional, atuando principalmente nos seguintes temas: tecnologias educacionais digitais, ensino a distância, formação de professores e gestão educacional.
E-mail: adriana.kampff@pucrs.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3653442573499053

Adriano de Araújo Santos

Doutorando em educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2021), Mestre em Educação pela Universidade del Salvador, Argentina (2017 USAL/USP/SP), Especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional – Esuda (2020) e Ensino de História das Artes e das Religiões – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE (2004), graduado em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional – Uninter (2018) e História pela Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim (2001). Atuou como professor de História na Educação Básica de 1998 a 2019. Atualmente é Supervisor Pedagógico da Rede Estadual de Educação de Pernambuco, também atuando como tutor virtual dos cursos de História e Pedagogia da Universidade Católica de Pernambuco (Unicap) e membro do grupo de pesquisa Argos.
E-mail: adriano.araujo80@edu.pucrs.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3805592182766488

Andrews Jobim

É doutorando em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, mestre em Educação pela mesma instituição e licenciado em Filosofia pela Universidade Federal de Pelotas. Membro do Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Educação Digital (Argos). Pesquisa as áreas: ensino de filosofia e tecnologias digitais. E-mail: andrews.jobim@edu.pucrs.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/6434901897213823

Carlos Alberto Jahn

É Diretor da Unicap Digital e professor da Escola de Comunicação da Universidade Católica de Pernambuco. Mestre em Comunicação pela PUCRS e Doutor em Comunicação pela Unisinos. Desde 2020, coordena a implantação de cursos EaD e disciplinas EaD nos cursos presenciais na Universidade Católica de Pernambuco.
E-mail: jahn.carlos@unicap.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/0717734340804860

Elisabete Cerutti

Possui Doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2014), Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Pelotas (2004), graduação em Pedagogia pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (2001). É membro do Conselho de Câmpus e do Conselho Universitário da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus FW e professora titular desta Universidade, atuando na Graduação (desde 2006) e no Programa de Pós-graduação em Educação – PPGEdu (desde 2015). É líder do Grupo de Pesquisa em Educação e Tecnologias – GPET/URI, membro dos Grupos de Pesquisas: Argos/PUC – RS e atua como Diretora Geral da URI, dialogando, principalmente, nos seguintes temas: Educação, Gestão, Tecnologias e Práticas Pedagógicas.
E-mail: beticerutti@uri.edu.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/7927804343813580

Fernanda Gobbi de Boer Garbin

Doutora em Educação, Mestre em Engenharia de Produção, Bacharel em Engenharia de Produção. Professora e Coordenadora do curso de Engenharia de Produção da Unipampa.
E-mail: fernandagarbin@unipampa.edu.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3432768465753621

Gabriel Gomes Rocha

Possui mestrado em Educação em Ciências e Matemática na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, graduação em Licenciatura Plena em Matemática também pela PUCRS (2014), e especialização em educação inclusiva com foco no atendimento educacional especializado (AEE) – PUCRS (2020). Atua como professor de Matemática em uma escola privada de Porto Alegre. Na escola, participa dos projetos de iniciação científica como orientador, criou e gerencia o Clube de Educação Financeira e organiza a participação da escola em competições como a OBMEP e OBEF.
E-mail: gabrielrocha@maristas.org.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/8849908075379472

Greyce Rodrigues

Doutoranda em Educação - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (em andamento). Mestrado Profissional em Informática da Educação – Instituto Federal Rio Grande do Sul, campus POA (2020). Pós-graduação em Psicomotricidade – Centro Universitário Barão de Mauá (2014). Graduação em Pedagogia pela Universidade Luterana do Brasil (2013). Atualmente é Professora de Educação Infantil – Prefeitura Municipal de Gravataí, atuando desde 2015 como diretora escolar na EMEI Professora Carolina Menger da Rosa.
E-mail: greycempie@gmail.com
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3616261114677731

Igor Giusti Cardona Alves

Bacharelando em Ciência da Computação pela PUCRS.
E-mail: igor.alves@edu.pucrs.br

Josiane Carolina Soares Ramos Procasko

Possui graduação em Pedagogia Educação infantil e Anos Iniciais, Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul na linha de pesquisa "Políticas e gestão de processos educacionais", Doutorado em Educação pela UFRGS na mesma linha de pesquisa e Pós-Doutoramento em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS na linha de pesquisa "Formação, Políticas e Práticas em Educação" na perspectiva da Educação Digital. É professora da área da Educação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS Campus Porto Alegre, lecionando para os cursos de formação de professores (graduação e pós-graduação). Atualmente é docente do IFRS – Campus POA no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, do Programa de Pós-Graduação Stricto-Sensu em Informática da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT. É membro da Comissão de Avaliação e Gestão de Projetos de Pesquisa e Inovação (Cagppi) do Campus Porto Alegre do IFRS. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Gestão educacional, atuando principalmente nos seguintes temas: Política educacional, Tecnologias Digitais, Práticas Pedagógicas na EPT, Gestão Democrática da Educação, Coordenação Pedagógica e Formação de Professores.
E-mail: josiane.procasko@poa.ifrs.edu.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/9915406957059911

Lucca Eduardo Sperb Molon

Bacharelando em Ciência da Computação pela PUCRS.
E-mail: lucca.molon@edu.pucrs.br

Lúcia Maria Martins Giraffa

Professora titular da Escola Politécnica-Computação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul onde leciona Algoritmos e Programação. Pesquisadora e professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação – Escola de Humanidades – PUCRS. Bolsista Produtividade CNPq-nível 2. Líder Argos – Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Educação Digital da PUCRS (http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/1961885168367047).
E-mail: giraffa@pucrs.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/8787637274769944

Luciane Amaral Correa Münch

Desembargadora-Federal do TRF4. Membro do corpo docente da ENFAM. Co-criadora, roteirista e apresentadora do canal Elas em Nós. Doutora em Direito pela Universidade de Genebra (Suíça). LLM, Banking and Finance, pela LSE (Reino Unido). Mestre em Direito pela PUCRS. Especialista em Direito Internacional pela UFRGS. Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais pela UFRGS.
E-mail: lucianemunch@icloud.com
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3277923299130399

Luciano Denardin de Oliveira

Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul com período sanduíche na Universidade de Santiago de Compostela (Espanha). Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Licenciado em Física pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Docente permanente no programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática e no programa de pós-graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
E-mail: luciano.denardin@pucrs.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/6602202569381703

Marcia Amaral Corrêa Ughini Villarroel

Professora com dedicação exclusiva do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS); Doutora em Psicologia e Educação pela Universidade de São Paulo (USP); Mestre em História e Filosofia da Educação pela Universidade de São Paulo (USP); Especialista em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Universidade Paulista (Unip); Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Líder do Grupo de Pesquisa Educação, Inovação e Trabalho (CNPQ); Docente Permanente do Mestrado Profissional em Informática na Educação do IFRS Campus Porto Alegre; Pesquisadora na área da aprendizagem humana; Autora e co-autora de diversas obras na área da educação; Co-criadora, roteirista e apresentadora do canal Elas em Nós.
E-mail: marcia.correa@sertao.ifrs.edu.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/1829206582305258

Maria Aparecida de Rezende Furtado

Graduada em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso UFMT (2007). Especialista em Psicopedagogia e Educação Especial pela Faculdade Integrada de Várzea Grande (2015). Mestranda em Educação pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai das Missões URI (2021 – 2023). Atuando como professora da rede Estadual de Mato Grosso no município de Campo Verde desde 2008. Pesquisa acerca da docência em Geografia com o uso de artefatos digitais na educação.
E-mail: a102136@uri.edu.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/7945739007230327

Regenilson Veras Santos

É professor de Língua Portuguesa da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco. Como funcionário da Universidade Católica de Pernambuco, exerceu a função de supervisor pedagógico na escola Liceu de Artes e Ofícios e, atualmente, exerce a função de vice-diretor do mesmo estabelecimento de ensino. Graduou-se em Licenciatura Plena (Português e Inglês) pela Faculdade Frassinetti do Recife (Fafire) e em Pedagogia pela Universidade UNIDomBosco/PR. Especializou-se em Língua Portuguesa: Oral e Escrita pela Universidade do Oeste Paulista (Unoeste) e Gestão Escolar: Orientação e Supervisão pela Faculdade de Educação São Luís. É aluno do Mestrado em Ciências da Linguagem na linha de pesquisa Processos de Organização Linguística e Identidade Social da Universidade Católica de Pernambuco (Unicap).
E-mail: regenilson.vsantos@adm.educacao.pe.gov.br
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/0715650609227466

Suélen Patrícia dos Santos

Possui graduação em Administração de Empresas, Mestrado em Informática na Educação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS Campus Porto Alegre. Interesse na área de educação, atuando na linha de pesquisa de práxis educativa na sociedade digital. É servidora da Coordenadoria de Correição e Gestão de Processos Disciplinares da Reitoria do IFRS.
E-mail: suelenpatriciakds@gmail.com
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/5339779153114288

O USO DA SIMULAÇÃO DE EVENTOS DISCRETOS NO ENSINO DE ENGENHARIA

Adriana Justin Cerveira Kampff
Fernanda Gobbi de Boer Garbin

1 INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0, também conhecida como Quarta Revolução Industrial, é um fenômeno observado a partir da adoção de um amplo sistema de tecnologias avançadas, que inclui inteligência artificial, robótica, internet das coisas e softwares para análise de dados, entre outras. Essas tecnologias já fazem parte do nosso cotidiano, onde são observadas como afetam o mundo do trabalho quanto à produtividade, ao uso eficiente de recursos e à gestão dos negócios.

Dessa forma, a Indústria 4.0 pode ser caracterizada pela integração entre a internet e as tecnologias emergentes, que modificaram de forma significativa os processos de comunicação e gestão da informação, exigindo a rápida ambientação de toda a sociedade. Nesse contexto complexo e exigente, Broo, Kaynak e Sait (2022) ressaltam que, enquanto ainda nos habituamos à revolução tecnológica resultante da Quarta Revolução Industrial, já vivenciamos o início da Quinta Revolução Industrial, marcada por processos de pesquisa e inovação que apoiam uma indústria sustentável, dedicada às necessidades atuais da sociedade e resiliente. Portanto, experimentamos constantes transformações que se sobrepõem e que exigem cada vez mais capacidade de aprendizado e adaptação.

Dessa forma, os engenheiros devem desenvolver competências para atuar no contexto descrito, sendo necessário incorporar as tecnologias

da Indústria 4.0 nos processos de ensino e aprendizagem dos cursos de engenharia. Além da apropriação tecnológica, Broo, Kaynak e Sait (2022) destacam que os engenheiros devem desenvolver habilidades para projetar e implementar soluções para os problemas sociais. Para isso, os currículos dos cursos superiores de engenharia devem ser repensados, com o objetivo de atender as demandas atuais (HADGRAFT; KOLMOS, 2020; BROO; KAYNAK; SAIT, 2022).

Conforme esclarecem Hadgraft e Kolmos (2020), o processo de replanejamento dos currículos já iniciou e algumas estratégias podem ser compartilhadas como boas práticas, entre as quais citam: a adoção de metodologias centradas nos estudantes, que incentivem a aprendizagem ativa; a aproximação entre teoria e prática; a incorporação de tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem; e a definição de competências como objetivos de aprendizagem. No Brasil, a revisão curricular foi incentivada pela publicação de uma versão atualizada das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de engenharia em 2019, cujo prazo de implementação se encerra no ano de 2023. Entre as diretrizes, destaca-se o uso de metodologias ativas de ensino e tecnologias para o desenvolvimento de competências dos estudantes.

Entre as possibilidades, a simulação computacional ajuda as empresas a se inserirem no conceito 4.0, assim como pode influenciar o desenvolvimento de competências pelos estudantes dos cursos de engenharia. A simulação de eventos discretos permite experimentos de sistemas reais com auxílio computacional, facilitando a análise de causa e efeito entre as variáveis que os descrevem e aproximando os estudantes de casos reais. Portanto, o presente capítulo aborda o uso de um software de simulação de eventos discretos – Arena® – em um componente curricular de um curso de Engenharia de Produção, descrevendo as possíveis aplicações. Utiliza-se como referência o modelo *Technological Pedagogical Content Knowledge* (Tpack), que apresenta a influência das metodologias de ensino, as tecnologias e os

conteúdos para o desenvolvimento de competências, proposto inicialmente por Mishra e Koehler (2006). A metodologia de ensino e aprendizagem adotada é a Aprendizagem Baseada em Projetos; portanto, são relatados alguns dos projetos desenvolvidos pelos estudantes, exemplificando sua utilização no ensino.

Na próxima seção, são apresentadas referências sobre modelagem e simulação computacional de eventos discretos. Na sequência, faz-se o relato de experiência e, por fim, são descritas as considerações finais.

2 MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE EVENTOS DISCRETOS

Na área de engenharia, a modelagem e a simulação computacional de eventos discretos podem contribuir para otimização de diferentes sistemas produtivos, em serviços e na manufatura, em diferentes ramos de atuação. As possibilidades de aplicação podem ser encontradas em estudos de caso, como de Pinheiro et al. (2018), que analisaram diferentes sequências de operações de um processo de produção de utensílios para animais de estimação; Borges et al. (2020) propuseram a implementação dos princípios do *Lean Production* em um hospital; Silva et al. (2021) avaliaram os processos logísticos de um porto; e Barbosa et al. (2022) identificaram as restrições nas operações de uma indústria de laticínios.

Grüne-Yanoff e Weirich (2010) apresentam a modelagem e a simulação como um método científico, em que simular consiste em replicar a realidade a partir de modelos. Maria (1997, p. 7, tradução nossa) esclarece que modelo é uma “representação da construção ou operação de um sistema de interesse”. A autora afirma que os modelos possuem características semelhantes aos sistemas reais, porém mais simples, o que permite a análise e a tomada de decisão. Quanto à simulação, Maria (1997, p. 7, tradução nossa) define como “a operação de um modelo de um sistema”, ou seja, trata-se de uma

ferramenta que permite estudar sistemas reais ou teóricos, avaliando suas performances em diferentes configurações ao longo do tempo.

Maria (1997) considera que a modelagem e a simulação computacional são úteis em situações em que não é possível observar os sistemas reais, ou é economicamente inviável. Também são benefícios dos estudos que as utilizam a redução das chances de falha, a otimização de recursos e a melhora de performance dos sistemas. Já no contexto educacional, podem facilitar o desenvolvimento de competências (CHERNIKOVA et al., 2020; ZABALA; ARNAU, 2020).

Harrel et al. (2002) propõem uma sequência de nove etapas que constituem o método de *modelagem e simulação computacional*, conforme segue:

a) definição do problema e estabelecimento dos objetivos: inicialmente se deve identificar o problema a ser solucionado, a partir do qual são definidos os objetivos que pretendem alcançar por meio da modelagem e simulação;
b) formulação e planejamento do modelo: nesta etapa, um projetista deverá conceber um *modelo conceitual* do sistema em estudo, contendo seus elementos fundamentais e pertinentes aos objetivos já definidos;
c) coleta de dados: então, executa-se a coleta de dados sobre o sistema em estudo, enquanto se desenvolve a etapa 4, descrita a seguir;
d) desenvolvimento do modelo: é desenvolvido um *modelo computacional*, estruturado conforme os requisitos e características do software de simulação adotado;
e) verificação: considera-se que um *modelo computacional* foi verificado quando corresponde às expectativas do projetista;

f) validação: esta etapa visa garantir que os *modelos conceitual e computacional* desenvolvidos reflitam o comportamento do sistema real, permitindo o estudo de soluções para o problema inicialmente definido;

g) experimentação: com o *modelo computacional* verificado e validado, são planejados e executados testes para analisar e comparar alternativas que solucionem o problema inicialmente definido;

h) análise dos resultados e apresentação: os autores recomendam que as configurações dos testes e seus resultados devam ser documentados, auxiliando na tomada de decisão sobre qual a melhor alternativa para a solução do problema inicialmente definido;

i) implementação: trata-se da implementação da solução identificada na etapa anterior.

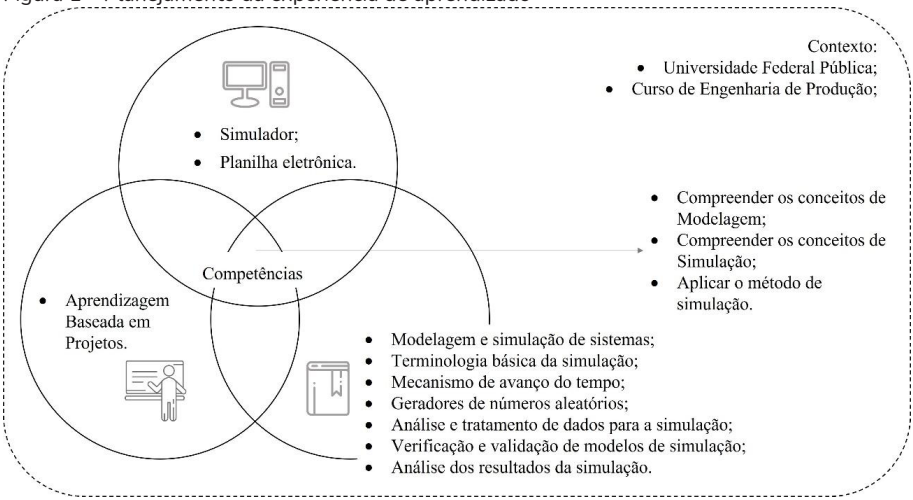
Na seção a seguir, descreve-se uma experiência de aplicação da modelagem e simulação computacional em um curso superior de engenharia, seguindo as etapas apresentadas.

3 **RELATO DE EXPERIÊNCIA**

Para planejar estratégias de ensino adequadas, sugere-se utilizar o modelo *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (Tpack), que integra os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, de acordo com o contexto em que se está atuando (MISHRA; KOEHLER, 2006; TPACK ORG, 2012). Assim sendo, as tecnologias digitais precisam ser utilizadas de forma estratégica, considerando os conteúdos e as metodologias de ensino e aprendizagem adotadas, assim como o contexto em que os estudantes estão inseridos. Esse contexto refere-se ao ambiente físico e social em que

ocorre o ensino, mas também ao mundo do trabalho, principalmente em cursos superiores profissionalizantes como as engenharias. Dessa forma, as tecnologias digitais devem ser relevantes para a atuação profissional e estar alinhadas aos desenvolvimentos mais recentes. A Figura 1 apresenta o planejamento da experiência relatada nesse capítulo.

Figura 1 – Planejamento da experiência de aprendizado

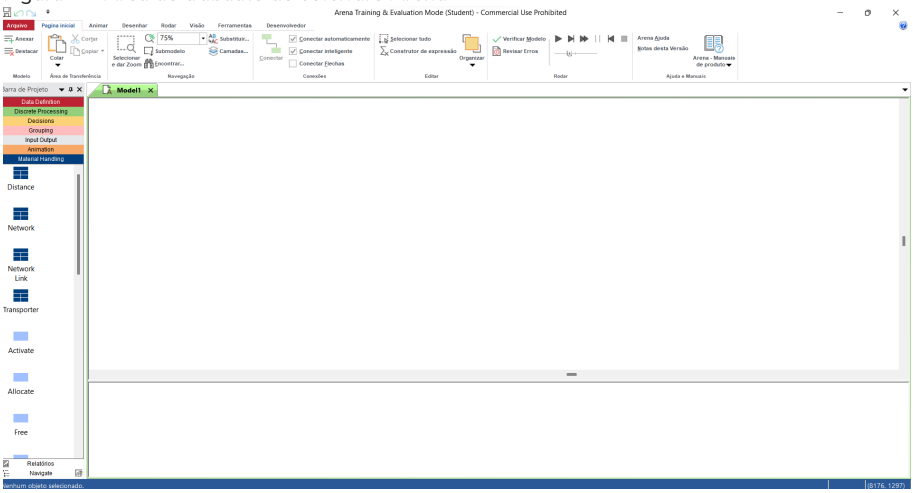


Fonte: as autoras (2023).

Ainda, é importante observar os aspectos que facilitam a apropriação das tecnologias pelos estudantes, como o tempo necessário ao aprendizado e o acesso. Nesse sentido, o software Arena® foi escolhido para abordar a simulação de eventos discretos, pois apresenta fácil utilização de recursos básicos, os quais não demandam conhecimentos avançados de programação; livros acadêmicos com exemplos ilustrados pelo uso do software; e versão gratuita para estudantes por tempo indeterminado. Na Figura 2 consta uma captura de imagem do software onde é possível visualizar a área destinada à construção dos modelos computacionais e a biblioteca de elementos para modelagem.

O caso de aplicação da modelagem e simulação computacional relatado nesse capítulo teve como metodologia condutora a Aprendizagem Baseada em Projetos. Essa metodologia foi selecionada por possibilitar a atuação dos estudantes em situações reais, semelhantes às que serão vivenciadas profissionalmente. Outras características da ABP foram relevantes, como a flexibilidade dos seus procedimentos e a adaptabilidade aos diferentes contextos em que os projetos são desenvolvidos. Portanto, seguiu-se o protocolo para utilização da ABP recomendado por Moran (2018), com atividades de motivação e contextualização, brainstorming, melhorias de ideias, produção, registro, reflexão e publicação dos resultados.

Figura 2 – Área de trabalho do software Arena



Fonte: as autoras (2023).

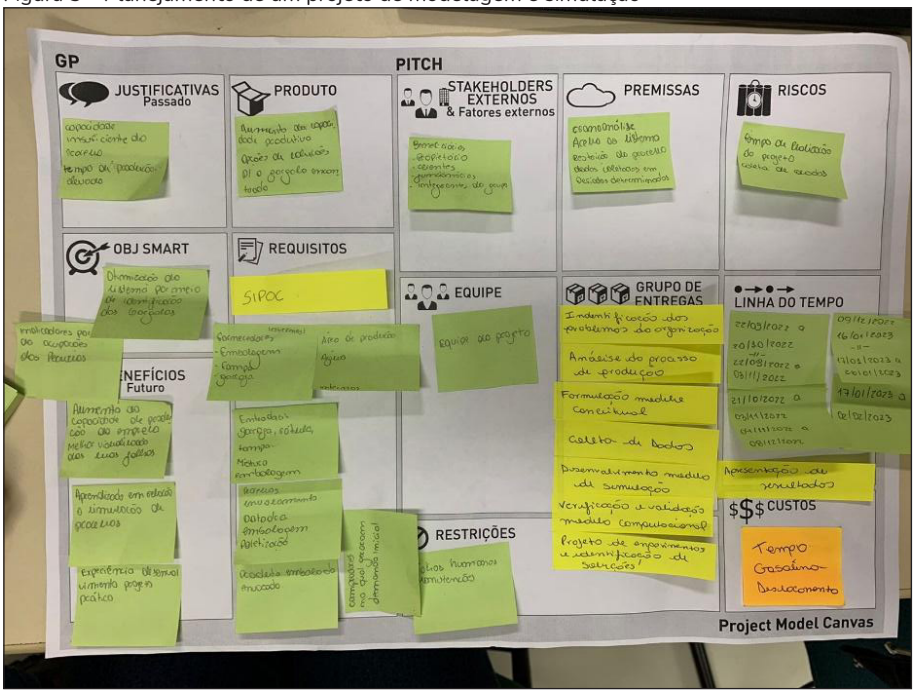
Considerando que os estudantes não tinham contato anterior com softwares de simulação de eventos discretos, a primeira atividade proposta foi a pesquisa livre em periódicos da área de Engenharia de Produção por estudos de caso que relatassem a modelagem e a simulação computacional. Os estudos de caso foram escolhidos pelos estudantes conforme seus interesses, sendo possível observar que procuraram por contextos próximos

às suas experiências profissionais. A seguir foram instruídos a ler os textos e a identificar informações, como: objetivos do estudo, problema abordado, procedimentos e software utilizados, resultados obtidos. Em seguida, compartilharam com os colegas em um fórum, esclarecendo dúvidas e identificando diferenças e semelhanças entre os artigos selecionados. Por fim, a professora, como mediadora da atividade, realizou uma síntese, categorizando os relatos por contexto de aplicação e objetivos.

Após a atividade de contextualização descrita, uma aula expositiva dialogada foi conduzida para explicação dos principais conceitos e apresentação de casos que ainda não tivessem sido explorados pelos estudantes. Então, os estudantes puderam identificar os possíveis usos da modelagem e simulação computacional, o que subsidiou a etapa seguinte de *brainstorming* para definição dos temas dos seus projetos. Para isso, foram incentivados a identificar problemas em seus contextos profissionais ou em outros, desde que pudessem ser relacionados a uma área da Engenharia de Produção, conforme a Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Outro fator a se considerar foi o consentimento dos responsáveis por esses contextos e o acesso às informações sobre os sistemas produtivos estudados.

O *brainstorming* foi realizado por grupos de estudantes que desempenharam juntos os projetos a partir de informações previamente coletadas, acompanhados pela professora que os auxiliou na definição do problema e delimitação do estudo. Na sequência, os estudantes planejaram a execução do projeto, estabelecendo atividades, recursos necessários e cronograma de execução, revisando as informações sempre que necessário. Para esse planejamento, foi proposto o uso do Project Model Canvas, modelo que agrupa e relaciona em uma ferramenta com apelo visual diversas informações pertinentes ao planejamento (FINOCCHIO JÚNIOR, 2013). Um exemplo de planejamento realizado pelos estudantes pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 – Planejamento de um projeto de modelagem e simulação



Fonte: as autoras (2023).

Vale observar que os estudantes em sua maioria não tinham contato prévio com o software Arena®, sendo necessário aprender sobre suas funcionalidades, além de aplicá-lo nos contextos estudados. Diante dessa situação, optou-se pelo desenvolvimento dos projetos de forma gradativa, intercalando aulas expositivas dialogadas, atividades de produção e avaliações parciais dos projetos. Assim, os estudantes tiveram contato com o software por meio de demonstrações e exercícios estruturados, antes de utilizá-lo nos problemas reais. Por meio dessa abordagem, observou-se que os estudantes se sentiam mais confiantes e motivados em aplicar a modelagem computacional nos projetos que desenvolveram.

As atividades de produção foram realizadas em momentos previstos no plano de ensino, mas também extraclasse. A observação do sistema produtivo em estudo e a coleta de dados precisa ser realizada *in loco*, as

quais costumam ficar sob responsabilidade dos estudantes que atuam nos respectivos locais, ou daqueles com mais tempo disponível. Portanto, para essas atividades, pode ser um desafio a participação de todos os estudantes, de modo que algumas estratégias foram recomendadas para minimizar o distanciamento dos contextos em que os projetos são realizados. Os estudantes responsáveis pelas observações e coleta de dados fizeram registros em vídeos e fotos, quando autorizados pelos responsáveis, para compartilhamento das informações. Também realizaram reuniões on-line para que todos pudessem participar das entrevistas com os envolvidos nos sistemas produtivos. Ainda, observaram sistemas produtivos semelhantes em outros locais com acesso facilitado. Por exemplo, em um projeto desenvolvido em uma farmácia de outra cidade, os estudantes que não participaram da coleta de dados observaram processos semelhantes em uma farmácia próxima à universidade.

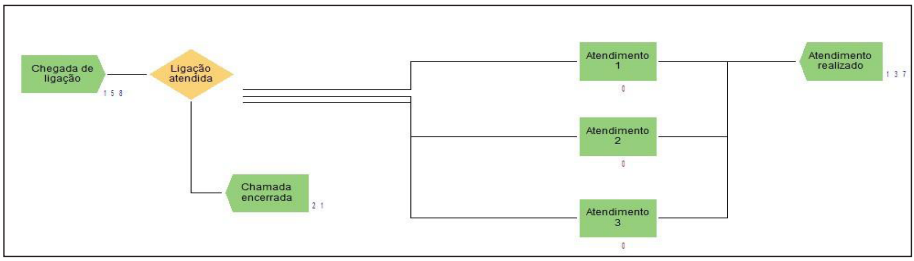
As demais atividades necessárias ao projeto, como modelagem conceitual, computacional, tratamento e análise de dados e simulação, foram desenvolvidas em horário de aula, possibilitando a participação de todos e o acompanhamento pela professora. Nesses momentos, conceitos expostos anteriormente, ou estudados de forma autônoma, puderam ser testados e as respectivas dúvidas esclarecidas.

O software de simulação de eventos discretos Arena® possui a flexibilidade necessária para que diferentes sistemas produtivos sejam estudados. Entre os anos 2020 e 2022, doze sistemas diferentes foram objetos de estudo por meio dos projetos, com destaque para a Cooperativa de Crédito e Padaria, com dois trabalhos cada. Os demais projetos são: Call Center, Cooperativa de Medicamentos, Complexo Portuário, Fábrica de Produtos de Limpeza, Fábrica de Ração para Bovinos, Farmácia, Restaurante Universitário, Secretaria de Assistência Social Municipal, Supermercado e Usina Termoelétrica. Quatorze projetos foram desenvolvidos em quatro das dez áreas de conhecimento da Engenharia de Produção (ASSOCIAÇÃO

BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2018) – Engenharia de Operações e Processos da Produção, Logística, Pesquisa Operacional e Engenharia Organizacional –, o que evidencia a abrangência de conhecimentos contemplados pela experiência de aprendizagem proposta.

Por exemplo, em uma cooperativa de crédito, os estudantes identificaram reclamações dos clientes pelo tempo de espera no atendimento por telefone. Diante dessa situação, definiram como objetivo avaliar se o número de funcionários era adequado à demanda, utilizando o software Arena® para modelagem e simulação computacional. O Fluxograma 1 apresenta o modelo computacional em que as ligações são direcionadas a três atendentes, ou encerradas quando o cliente não dá prosseguimento à solicitação. Por meio da simulação, foi possível experimentar diferentes alocações de responsabilidades e definir o melhor dimensionamento da equipe, sem interferir no sistema real.

Fluxograma – Modelo computacional de um processo de atendimento desenvolvido no software Arena

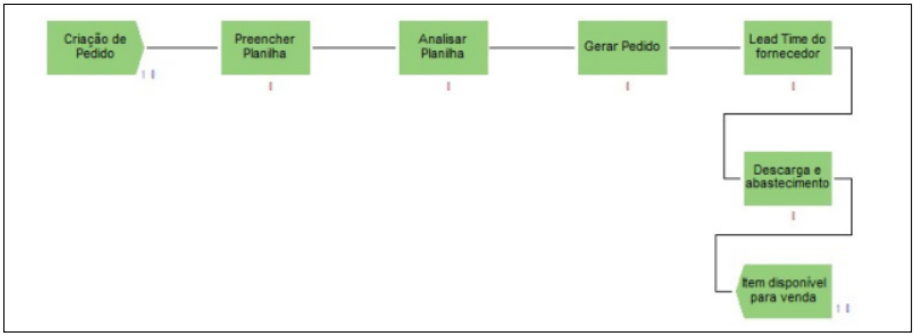


Fonte: as autoras (2023).

Em outro projeto, os estudantes identificaram a indisponibilidade de produtos de um supermercado como problema a ser solucionado, uma vez que possui efeito na satisfação dos clientes. Portanto, definiram como objetivo do projeto identificar oportunidades de melhoria nas atividades de compra e abastecimento para redução do tempo de reposição de produtos. O Fluxograma 2 apresenta o modelo computacional desenvolvido no Arena®

em que as operações de registro de pedidos, entrega e abastecimento são realizadas de forma sequencial. Cenários com alterações nos procedimentos foram simulados, evidenciando a possível redução dos tempos do processo.

Floxograma – Modelo computacional de um processo de compras desenvolvido no software Arena



Fonte: as autoras (2023).

Por meio do software de simulação computacional, é possível visualizar os diversos conceitos estudados na graduação em Engenharia de Produção, com destaque para os relacionados à gestão dos sistemas produtivos. Em especial, os estudantes podem observar as influências que cada um dos elementos que compõem os sistemas exerce no seu desempenho, monitorando indicadores de desempenho calculados pelo software, como tempo de ciclo das operações, tempo de atravessamento dos processos, ocupação de recursos e tempo de filas. O software também conta com recursos de animação que auxiliam a análise dos sistemas em estudo, conforme pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4 – Recurso de animação do software Arena

Fonte: Paragon (2022).

Também é possível manipular as configurações dos sistemas produtivos estudados, como quantidades de recursos disponíveis, tempos e sequenciamento de atividades, de modo que experimentos sejam realizados sem interferência nos ambientes reais. Assim, os estudantes exercitam seus conhecimentos em um ambiente seguro, podendo errar e aprender com as experiências, sem comprometer a segurança ou o desempenho dos envolvidos.

Por exemplo, entre as soluções testadas, estão a aquisição de novos equipamentos, trocas de horários de turnos de trabalho, realocação de recursos, entre outros, as quais não seriam observáveis no sistema real pelo risco que representam, mas também pelo tempo que transcorreria entre a implementação e a verificação dos resultados. Portanto, outro benefício importante da simulação computacional é a aceleração do tempo, permitindo que, em poucos minutos, meses de produção sejam simulados.

Os projetos foram desenvolvidos de acordo com as etapas para modelagem e simulação, conforme Harrel et al. (2002). Dessa forma, os estudantes visitaram os sistemas mencionados anteriormente para

identificação de problemas e oportunidades e coleta de informações. Os desenvolvimentos dos projetos foram acompanhados por meio de entregas parciais dos resultados preliminares e encontros para orientação das atividades. Após as entregas parciais, os estudantes recebiam por escrito um parecer indicando correções e oportunidades de melhoria. Já nos momentos de retorno das avaliações, além do auxílio da professora responsável, os estudantes compartilharam entre si suas experiências.

No final do período, redigiram um resumo expandido, avaliado conforme rubricas pré-definidas. Os resumos foram estruturados com as seções introdução, métodos e procedimentos, resultados e considerações finais, contendo entre 10 e 15 páginas. Nas considerações finais, os estudantes avaliaram os projetos desenvolvidos, destacando a análise sistêmica proporcionada pela simulação e realização de experimentos em tempo e riscos reduzidos.

4 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A evolução digital vivenciada na Quarta e Quinta Revoluções Industriais transformou as formas de organização da sociedade, incluindo o âmbito educacional. Essas transformações, associadas aos desafios para o desenvolvimento sustentável da sociedade, repercutem no ensino superior de engenharia, já que há uma demanda por profissionais com competências para atuar de forma multidisciplinar na resolução de problemas e construção de um futuro sustentável para o planeta.

Entre as respostas da educação em engenharia às demandas da sociedade está a integração de tecnologias digitais aos métodos de ensino e aprendizagem centrados nos estudantes. Nesse capítulo, descreveu-se uma abordagem de uso da modelagem e simulação computacional por meio da Aprendizagem Baseada em Projetos, a qual se mostrou eficaz no desenvolvimento de competências pelos estudantes. A abordagem os

aproximou da prática profissional e os motivou para o aprendizado, uma vez que compreenderam a relevância das tecnologias contempladas em sua atuação no mundo do trabalho.

Portanto, avalia-se como essencial que o ensino superior de engenharia passe a incorporar metodologias de ensino e tecnologias adequadas às demandas atuais em seus processos, para que os futuros profissionais estejam preparados às necessidades de desenvolvimento da sociedade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **A Profissão**. Rio de Janeiro, [2018]. Disponível em: http://portal.abepro.org.br/a-profissao/. Acesso em: 22 jul. 2021.

BARBOSA, Samuel Borges *et al*. Análise do processo de trabalho e simulação em uma empresa de laticínios na mesorregião do Alto Paranaíba. **Revista Produção Online**, *[s. l.]*, v. 21, n. 4, p. 1000-1027, mar. 2022. DOI: 10.14488/1676-1901.v21i4.3545. Disponível em: https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/3545. Acesso em: 18 jan. 2023.

BORGES, Gabriela Aline *et al*. Simulation-based analysis of lean practices implementation on the supply chain of public hospital. **Production**, Rio de Janeiro, v. 30, p. 1-16, abr. 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190131. Disponível em: https://www.prod.org.br/article/10.1590/0103-6513.20190131/pdf/production-30-e20190131.pdf. Acesso em: 18 jan. 2023.

BROO, Didem Gürdür; KAYNAK, Okyay; SAIT, Sadiq M. Rethinking engineering education at the age of industry 5.0. **Journal of Industrial Information Integration**, *[s. l.]*, v. 25, p. 1-8, jan. 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100311. Disponível em: Rethinking engineering education at the age of industry 5.0 - ScienceDirect. Acesso em: 18 jan. 2023.

CHERNIKOVA, Olga *et al*. Simulation-Based Learning in Higher Education: a Meta-Analysis. **Review of Educational Research**, *[s. l.]*, v. 20, n. 10, 2020. DOI: https://doi.org/10.3102/0034654320933544. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.3102/0034654320933544. Acesso em: 2 ago. 2021.

FINOCCHIO JÚNIOR, José. **Project Model Canvas**. Rio de Janeiro: Campus--Elsevier, 2013.

GRÜNE-YANOFF, Till; WEIRICH, Paul. The Philosophy and Epistemology of Simulation: a review. **Simulation and Game**, *[s. l.]*, v. 41, n. 1, p. 20-50, 2010. DOI: https://doi.org/10.1177/1046878109353470. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1046878109353470. Acesso em: 2 ago. 2021.

HADGRAFT, Roger G.; KOLMOS, Anette. Emerging learning environments in engineering education. **Australasian Journal of Engineering Education**, *[s. l.]*, v. 25, n. 1, p. 3-16, jan. 2020. DOI: https://doi.org/10.1080/22054952.2020.1713522. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/22054952.2020.1713522?journalCode=teen20. Acesso em: 18 jan. 2023.

HARREL, Charles R. *et al*. **Simulação**: otimizando os sistemas. 2. ed. São Paulo: Instituto IMAM, 2002.

MARIA, Anu. Introduction to Modeling and Simulation. *In:* CONFERENCE ON WINTER SIMULATION, 29., 1997, Atlanta. **Anais** [...], Atlanta, 1997. p. 7-13. Disponível em: https://informs-sim.org/wsc97papers/prog97sim.html. Acesso em: 2 ago. 2021.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teacher College Record**, Nova York, v. 108, n. 6, p. 1017-54, jun. 2006. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x. Disponível em: https://www.punyamishra.com/wp-content/uploads/2008/01/mishra-koehler-tcr2006.pdf. Acesso em: 5 jan. 2022.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In:* BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias Ativas para Uma Educação Inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

PARAGON. **Sobre o ARENA**. 2022. Disponibilidade em: https://paragon.com.br/arena/. Acesso em: 18 jan. 2023.

PINHEIRO, Nathália Marcia Goulart *et al*. Computational simulation Applied in choosing the best solution in a product development using design for manufacturing and assembly approach. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 618-628, nov. 2018. DOI: https://doi.org/10.14488/BJOPM.2018.v15.n4.a15. Disponível em: https://bjopm.org.br/bjopm/article/view/609. Acesso em: 18 jan. 2023.

SILVA, Maurício Randolfo Flores *et al*. Proposta de otimização dos processos logísticos do porto de Itajaí utilizando simulação e indicadores da teoria das filas. **Revista Produção Online**, *[s. l.]*, v. 21, n. 1, p. 231-258, mar. 2021. DOI: 10.14488/1676-1901.v21i1.4214. Disponível em: https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/4214. Acesso em: 18 jan. 2023.

TPACK ORG. **TPACK Explained**. 2012. Disponibilidade em: http://www.tpack.org. Acesso em: 5 jan. 2022.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Métodos para Ensinar Competências**. Porto Alegre: Penso, 2020.

DIÁRIO DE BORDO DIGITAL – UMA EXPERIÊNCIA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM POR MEIO DAS INTERFACES DIGITAIS

Adriano de Araujo Santos
Regenilson Veras Santos

1 PARA COMEÇAR A CONVERSA...

Na sinfonia da educação é preciso acertar o compasso, afinar os instrumentos, escolher os músicos, ensaiar, observar os erros e ajustar os acordes para que no final a música flua, encantando, acolhendo, trazendo alegria, recordações e motivando todos para uma vida melhor.

Parece utopia? Sim! Possível? Talvez! Mas... E quem pode reger essa orquestra? Ora, as muitas mãos que pensam, dirigem, planejam e se colocam como mediadores do conhecimento, as famílias que todos os dias lutam para garantir que crianças e adolescentes possam ir à escola e, por último, os estudantes, alvo principal de toda prática pedagógica. Contudo, não é simples; depende da harmonia e sintonia dos envolvidos para funcionar.

Assim, nessa orquestra, muitos elementos são necessários e precisam entrar na hora certa para que possam cumprir seu papel. Dos tantos componentes que constituem a complexa prática docente, vamos conversar sobre a avaliação e sua relação com a tecnologia; elemento que atravessa nossas vidas em todos os aspectos e que timidamente se insere na escola como potencializador das ações de ensino e aprendizagem.

Nesse âmbito, nas instituições de ensino, a tecnologia tem sido desenvolvida em diversas ações que vão desde a escrituração, registros escolares até a prática na sala de aula. Essa relação nem sempre é tranquila,

por exemplo: antes do período de ensino remoto, decorrente da Covid-19, muitas redes de ensino públicas e privadas dispunham de normatização limitando ou proibindo o uso de celulares e tabletes.

Nesse sentido, o ensino remoto deu visibilidade às possibilidades decorrentes do uso planejado e proposital dos recursos digitais. Claro que ainda há um longo trajeto de estudos, para analisar os impactos dos usos das interfaces digitais de forma mais ampla, porém em muitas instituições tecnologia e educação já caminham juntas. Assim sendo, vamos analisar uma experiência do uso das tecnologias como meio para a realização da avaliação da aprendizagem.

Em conformidade com o proposto, em pesquisa na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES, 2022) com os termos “avaliação” e “ensino híbrido”, identificamos que os estudos, em sua maioria, abordam o uso da tecnologia nas avaliações em larga escala, e o uso de aplicativos para avaliar os conteúdos, através da resolução de testes de múltipla escolha, que são estratégias avaliativas importantes, necessárias, mas que dão conta apenas de recortes do universo educativo.

Nesse contexto, perguntamos: como poderíamos avaliar por meio das ferramentas digitais de forma processual, numa perspectiva formativo-reguladora? Essa pergunta pode ter várias respostas. Para tanto, vamos apresentar uma possibilidade, uma experiência em que a tecnologia e a avaliação caminharam juntas, permitindo o acompanhamento do processo e a construção de um produto, dando novos significados às práticas pedagógicas que compõem a sinfonia educativa de uma escola. Tudo isso em um movimento de fortalecimento do protagonismo estudantil, mediado pelos professores, os quais, para além dos conteúdos específicos, puderam mobilizar habilidades e competências do mundo digital, proporcionando o exercício do trabalho colaborativo. Mostrando que, quando a ação pedagógica é planejada considerando não só os conteúdos, as competências

e habilidades, os recursos pedagógicos, mas também procurando experimentar novas ferramentas, podemos ter resultados surpreendentes, nem sempre esperados, mas sempre um ponto de partida para pensarmos uma educação mais justa, igualitária e que aproxime a escola das demandas do mundo contemporâneo.

A experiência, objeto de nossa incursão no mundo da avaliação on-line, ocorreu como requisito para participação das turmas de primeiro ano na Feira de Conhecimentos da Escola de Referência em Ensino Fundamental e Médio Liceu Nóbrega de Artes e Ofícios, instituição que faz parte da rede estadual e tem uma parceria com a Universidade Católica de Pernambuco.[1] Ao observar o uso da avaliação digital com indícios da função formativa na visita ao evento, decidiu-se conhecer melhor e analisar de perto a experiência; descrevendo-se sua realização, bem como as impressões de professores e estudantes quanto ao processo e resultados de ter parte da avaliação da Feira realizada através do meio digital.

Nesse seguimento, faremos uma rápida reflexão sobre os conceitos de avaliação e instrumentos avaliativos, seguindo para a caracterização da escola, da Feira e, por fim, as impressões de docentes e estudantes.

2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM – CONCEPÇÕES E INSTRUMENTOS

A avaliação é uma prática que durante décadas foi associada à realização de testes e provas escritas, com correção e atribuição de pontos ou notas. A mudança nessa estrutura de prática e pensamento requer tempo e reflexão de todos os envolvidos: gestão, coordenação, professores, estudantes e familiares, no sentido de entender que verificar a aprendizagem é um processo que se dá de forma contínua e que além de informar sobre a

[1] A gestora, o adjunto e a secretária são funcionários da Unicap, professores e demais servidores são da rede estadual.

aprendizagem, pode contribuir para identificar as dificuldades, representando muito mais que uma nota ao final de um período letivo (LUCKESI, 2013).

A avaliação, portanto, pode significar medida, classificação; contudo não deve se restringir a essas funções. Nessa lógica, segundo Russell e Airasian (2013, p. 11), "[...] a avaliação em sala de aula é o processo de coletar, sintetizar e interpretar informações que ajudam na tomada de decisões na sala de aula."

Outrossim, o processo de avaliação da/para aprendizagem requer a utilização de diferentes ferramentas e instrumentos para coleta e produção de dados que permitam aos docentes inferirem sobre o que foi aprendido, bem como observarem os conteúdos, habilidades e competências que precisam ser trabalhados para dar conta das aprendizagens necessárias e recomendadas para cada etapa da escolarização.

2.1 OS INSTRUMENTOS AVALIATIVOS

Para que tenhamos um percurso avaliativo que seja diverso e contemple as várias formas de aquisição e produção de conhecimento, a escolha dos instrumentos é uma etapa essencial que requer, além de planejamento, profundo conhecimento do público que será avaliado e da proposta pedagógica da rede de ensino em que a escola está inserida. Entendemos ainda que, para que o processo avaliativo possa ser desenvolvido de forma satisfatória e ser a base para o acompanhamento dos estudantes, faz-se necessária a utilização de instrumentos variados, os quais, além informar o professor, possam ser momentos de aprendizagem e reflexão.

Em outros termos, a utilização de instrumentos variados possibilita ao docente ter alternativas adequadas para cada conteúdo ou situação problema, que atendam as diversas características do estudante, considerando a proposta curricular e, no cenário contemporâneo, as habilidades e competências requeridas.

A esse respeito concordamos com Hadji (1994, p. 148), quando afirma que "é fundamental precisar as circunstâncias (quando? Em que contexto?), prever os instrumentos a utilizar, distribuir tarefas etc.". Esses dispositivos são por ele definidos como "um conjunto de modalidades previstas de levantamento e tratamento de informação" (HADJI, 1994, p. 148) e devem considerar:

a) circunstâncias e momentos;
b) natureza da informação a recolher;
c) instrumentos de ajuda a elaboração deste trabalho.

Ademais, os instrumentos de avaliação podem ser formais ou informais e, de acordo com Depresbiteris (1998, p. 57), devem ser escolhidos em função:

a) da natureza dos desempenhos que se deseja avaliar (raciocínio, práticas e atitudes); [...];
b) das finalidades pelas quais está se realizando a avaliação (avaliação formativa, somativa).

Na mesma lógica, considerando a importância dos instrumentos de medida para a prática avaliativa e notadamente sua relação com a aprendizagem, concordamos com Vianna (2014, p. 106), quando afirma que:

> Os instrumentos de medida, independentemente do seu aspecto formal, mas desde que bem construídos, representam um estímulo para o estudante e um desafio ao seu interesse e à sua curiosidade intelectual. É fato reconhecido que os bons instrumentos de medida exercem una função direcional, pois orientam o examinando sobre o que estudar e, mais importante ainda, sobre como estudar.

Tendo em vista a relevância do uso diversificado de instrumentos avaliativos no processo de ensino e aprendizagem, Fernandes (2008, p. 81) ainda acrescenta:

> É necessário diversificar os métodos e instrumentos de recolha de dados e encontrar formas de dar alguma estrutura à avaliação mais informal. [...] a utilização privilegiada de testes de papel e lápis é manifestamente insuficiente. É desejável que se recolham informações através de relatórios, de pequenos comentários, de observações, mais ou menos estruturadas, de conversas (entrevistas) mais ou menos formais [...]. A diversificação de métodos de recolha de informação permite avaliar mais domínios do currículo, lidar melhor com a grande diversidade de alunos que hoje estão na sala de aula e também reduzir os erros inerentes à avaliação.

Nesse cenário, as provas têm sido um instrumento privilegiado na obtenção de dados sobre as aprendizagens e, dentre as demais ferramentas, destacamos o Diário de Bordo, o qual em nosso caso se desenvolveu de forma virtual. Cabe destacar que esse instrumento avaliativo possibilita não só o acompanhamento de todo o processo de construção do conhecimento, mas também a realização do auto e hétero autoavaliação, resultando em um produto que pode ser utilizado para a avaliação somativa, com a atribuição de pontuação ou uma nota, exigência da maioria das redes de ensino. Assim sendo,

> o Diário de Bordo é um meio dos(as) estudantes registrarem suas atividades, reflexões e comentários sobre o andamento do trabalho que estão desenvolvendo. É uma forma privilegiada de descrever e refletir sobre os problemas que surgem no desenvolvimento do trabalho e a forma de resolvê-los. (LICEU DE ARTES E OFÍCIOS, 2022, p. 12).

Por certo, não existe um modelo, no entanto é importante contemplar alguns elementos que indicam as etapas de sua construção. Desse modo, é necessário anotar o local onde decorreu a atividade, a data, a hora do início e fim da tarefa, bem como descrever o que foi realizado, seja individualmente

ou em grupo. O registro deve terminar com uma avaliação, uma reflexão sobre o modo como ocorreu a tarefa.

Em adição a isso, considerando o cenário atual de intensa utilização dos recursos tecnológicos, observamos que, aos poucos, as interfaces digitais têm sido empregadas como meios para realização das práticas avaliativas. Sendo assim,

> foram desenvolvidas diversas ferramentas computacionais para ajudar os professores a diagnosticar problemas que os alunos estejam tendo em uma área específica do currículo. As ferramentas computacionais também são usadas para coletar informações, de maneira eficiente, sobre o estado atual do conhecimento e da compreensão dos alunos acerca de uma área específica do conteúdo e fornecer feedback imediato que os professores podem usar para modificar a instrução. (RUSSELL; AIRASIAN, 2013, p. 305).

O Diário de Bordo pode ser construído em caderno, bloco de notas, pasta catálogo etc. Nesse caso, em relação ao objeto deste estudo, na escola Liceu Nóbrega de Artes e Ofícios de Pernambuco, a prática da elaboração do Diário de Bordo, para registro do processo de organização da pesquisa e produção do material a ser apresentado, já era uma prática (sendo realizado em caderno e disponibilizado para os visitantes no dia do evento). Em 2022, considerando as vivências da pandemia, as turmas de primeiro ano deixaram de usar o suporte físico, passando a construir o Diário de Bordo no formato digital. Também, na apresentação do produto da pesquisa, além de materiais físicos expostos em barracas, os estudantes disponibilizaram o QR Code do Diário de Bordo e de uma página – Blog – com materiais complementares e curiosidades acerca do tema.

Por fim, antes de analisarmos a experiência do Diário de Bordo, vamos conhecer um pouco da história da escola Liceu Nóbrega de Artes e Ofícios.

3 **O LICEU**

O Liceu Nóbrega de Artes e Ofícios de Pernambuco atualmente é uma escola da rede estadual de educação que oferece os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio, ambos na modalidade semi-integral, sendo a oferta do 6° ao 9° ano, no turno da manhã, das 7h10 até as 14h30, e a do 1° ao 3° ano do Ensino Médio, das 15h até as 20h30. A instituição possui um convênio com a Universidade Católica de Pernambuco, que é responsável pela gestão e assessoria pedagógica. A escola é o campo de aplicação de projetos desenvolvidos pela universidade e por entidades ligadas à rede jesuíta de educação.

O Liceu é uma das escolas mais tradicionais do estado. Sua história remete à Sociedade Auxiliadora da Indústria e Comércio, fundada em 12 de outubro de 1841 por operários carpinteiros. Ainda na década de 1840, a entidade passou a ser denominada de Sociedade dos Artistas Mecânicos e Liberais. Em 1854, é ministrada uma disciplina chamada de Primeiras Letras e, em 1856, o ensino de língua francesa. Em 1871 é lançada a pedra fundamental do prédio que abrigou o Liceu por muitas décadas. A construção localizada no bairro de Santo Antônio, ao lado do Teatro de Santa Isabel e Palácio do Campo das Princesas, sede do governo provincial e depois estadual. Inaugurado em 1880, no primeiro ano de funcionamento do Liceu, foram registradas matrículas de 871 alunos, um número bastante significativo (SOUZA; SOUZA; SIMÕES, 2018; VELOZO, 2017).

Apesar de ter abrigado museu, escola de belas artes, escola de pinturas, de arquitetura, de ensino técnico e biblioteca; a numismática, a escultura, a alfabetização de adultos, o Liceu entra em declínio na década de 1950, com a ameaça de desapropriação, para tentar resolver a situação legal da instituição. Assim,

> [...] a princípio, o Liceu é oferecido à Reitoria da UFPE e em seguida à Reitoria da Unicap, que o recebeu. Em 15 de maio de 1961, sob a direção do Pe. Antônio dos Santos Abranches, a Unicap assume o Liceu e, nesse período, reforma o prédio anexo para funcionar classes do ensino regular. (VELOZO, 2007, p. 17).

Na década de 1970, surgem o curso de Contabilidade, a Escola de Datilografia, os cursos de Desenho Arquitetônico e Mecânico e se dá início ao convênio tipo "salário-aulas" com a Secretaria de Educação (VELOZO, 2007, p. 17).

A partir da década de 1990, o Liceu desativa os cursos técnicos, oferecendo apenas o ensino nos níveis Fundamental (turno da manhã) e Médio (turno da tarde). No ano de 2009, o Liceu deixa o prédio antigo, do lado do teatro Santa Isabel, e é transferido para o colégio Nóbrega, da rede dos jesuítas de ensino, que veio a falir no ano anterior, localizado na rua do príncipe, em frente à Unicap. E, finalmente, em 2021, tem início a implementação da jornada semi-integral, com sete aulas diárias para cada nível.

No estado de Pernambuco, o Liceu se consolidou como instituição que oferta ensino de qualidade e excelência, como indicam os encaminhamentos dos discentes no ingresso em cursos técnicos e superiores, e os resultados dos índices educacionais, como no IDEB de 2021, no qual obteve nota 5,0, acima da média nacional que ficou em 4,2. Resultados que apontam para a importância da instituição para o conjunto da sociedade Pernambucana.

3.1 A FEIRA DE CONHECIMENTOS E A AVENTURA TECNOLÓGICA

A Feira de Conhecimentos do Liceu Nóbrega de Artes e Ofícios vem acontecendo anualmente, sempre no segundo semestre, apresentando temáticas relevantes para a formação do indivíduo, de valor para o desenvolvimento intelectual e representativo para o ser e para a visão de

mundo a que a escola se propõe. Ao longo desses últimos anos, alguns temas macro foram abordados, com destaque para: “Ética: valor indispensável na contemporaneidade”; “Direitos Humanos e Cidadania”; “Leitura e Literatura: obras, textos e contextos”. E, antes da Pandemia da Covid-19, o tema foi “O Brasil histórico-cultural: aprendendo com o passado, olhando para o futuro”.

A edição de 2022 ocorreu em 8 de outubro, no turno da manhã, com apresentações iniciando às 8h30e finalizando às 11h30, tendo como um dos objetivos: “Socializar com a comunidade escolar o produto das ações didáticas e pedagógicas desenvolvidas transdisciplinarmente ao longo do ano letivo, por meio de estandes, barracas, maquetes, fotografias, vídeos, *banners*, resumos estendidos, teatro, dança etc.” (LICEU DE ARTES E OFÍCIOS, 2022, p. 20).

O tema para a edição “A gente espera do mundo e o mundo espera de nós”, trecho de uma música do compositor Lenine, remete às experiências individuais e coletivas que possibilitem construir uma política escolar, por meio de “propostas de bem-viver”, a fim de fomentar a cultura de paz e o compromisso com a transformação das relações humanas dentro e fora dos espaços escolares e, de modo especial, a ser internalizada por cada estudante em sua individualidade objetiva e subjetiva.

Para tanto, cada turma foi acompanhada por um professor orientador, que organizou as equipes por sala. No dia do evento, essas apresentaram um produto resultado das pesquisas realizadas, tendo em vista a temática geral e um tema específico escolhido dentro de um grupo maior, criado pelos próprios estudantes.

O produto apresentado na exposição foi organizado da seguinte forma:

a) 6º ano do Ensino Fundamental: as equipes apresentaram uma manifestação cultural para a comunidade escolar. Dentre elas: apresentação musical, declamação de poesia, apresentação teatral, exposição de pinturas, desenhos e artes plásticas, entre outros.

b) 7º e 8º ano do Ensino Fundamental: os estudantes formularam uma proposta de ação/intervenção na escola/sociedade (de acordo com o tema proposto), colocaram em prática e apresentaram os resultados da ação na Feira de Conhecimentos, através de maquetes ou outros objetos que representavam os resultados da ação proposta.

c) 1º ano do Ensino Médio: os grupos desenvolveram projetos relativos ao tema proposto para a criação de uma Inovação Tecnológica, com a apresentação do protótipo concreto ou o seu planejamento (fotos, plantas, croquis). Para as turmas de primeiro ano, o Diário de Bordo foi digital. Elas criaram um site/blog e, no dia, disponibilizaram um QR Code para que os visitantes e avaliadores pudessem ter acesso às pesquisas realizadas e ao percurso de produção da inovação tecnológica, criada ou analisada.

d) 2º e 3º ano do Ensino Médio: as equipes elaboraram um projeto de iniciação científica com a produção de um *banner* dentro dos padrões da ABNT, de acordo com a temática escolhida (LICEU DE ARTES E OFÍCIOS, 2022, p. 20).

A Feira de Conhecimentos do Liceu Nóbrega de Artes e Ofícios representa uma ação de incentivo ao desenvolvimento de trabalhos científicos, bem como ao desenvolvimento das habilidades do aluno, do professor e da escola, no campo da pesquisa, buscando, fundamentalmente, ampliar o espaço para o desenvolvimento da curiosidade científica, em sua dimensão histórica, social e cultural, considerando os questionamentos que surgem das experiências, expectativas e estudos teóricos dos estudantes.

Essa Feira é inovadora porque não foca apenas na construção de um conhecimento particularizado e sem contribuição para o meio social. Assim dizendo, as fases da Feira contemplam a análise inicial, a partir do subtema

escolhido, a exploração, a problemática, a coleta de dados e, o que a escola considera de grande importância: a intervenção.

O Diário de Bordo é obrigatório para as turmas dos 7° e 8° anos do Ensino Fundamental e 1° e 2° anos do Ensino Médio. Todas as séries descritas podem optar pela criação do *banner* em formato diversificado, exceto as turmas do primeiro ano do ensino médio que devem criá-lo por meio digital.

Enfim, é sobre essa experiência avaliativa que vamos conversar um pouco e apresentar as impressões dos estudantes acerca dos limites e possibilidades da construção de um instrumento avaliativo, cujo caráter é predominantemente formativo e por meio de recursos tecnológicos.

3.2 O DIÁRIO DE BORDO DIGITAL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES AVALIATIVAS

Para conhecermos mais de perto a experiência com o Diário de Bordo digital, conversamos com uma estudante[2] que participou da atividade, trazendo também um pouco da produção da equipe.

Com o tema "casa sustentável", a equipe composta de dez estudantes tinha que fazer um projeto de pesquisa sobre o assunto, construir um protótipo, montar um site com as informações pesquisadas, bem como realizar um Diário de Bordo digital mostrando o andamento do trabalho, desde as pesquisas até a finalização da atividade.

A estudante de 17 anos e, em 2022, aluna do primeiro ano do Ensino Médio destaca que:

> No início a gente teve um pouco de dificuldade sobre o Diário de Bordo, porque a gente não tinha muita ideia de como ia fazer isso, porque era uma coisa que a gente nunca tinha feito antes, mas com o tempo a gente começou a pesquisar mais, ver inspirações e a gente começou a entender mais como seria o processo.

[2] Para a entrevista, a responsável pela menor autorizou sua participação, que foi filmada, transcrita e analisada para compor o relato da experiência.

> A única dificuldade que a gente encontrou mais assim, foi no site, como a gente iria disponibilizar todas as matérias? Porque é um conteúdo muito vasto, então para a gente conseguir disponibilizar tanta informação assim, a gente tinha que tomar muito cuidado, né? Porque não poderia disponibilizar nada que não é realmente verdadeiro e traga realmente fato e científico. Mas aí com o tempo, muita pesquisa e incentivo, a gente conseguiu realmente fazer o site muito certinho. (informação verbal).

À vista disso, percebemos que a realização do trabalho mobilizou um conjunto de habilidades necessárias para a atuação na sociedade e propostas no currículo estadual como: o desenvolvimento de pesquisa, curadoria de informações, relações entre os saberes necessários para desenvolvimento de um projeto, além de conhecimentos específicos do campo do meio ambiente e sociologia – todas essas habilidades e competências mobilizadas e apresentadas por meio digital.

O medo do novo logo deu início a um mundo de descobertas e de produção que culminou com a divulgação do percurso de aprendizagem para a comunidade escolar.

Das vantagens de construir o Diário de Bordo no formato digital e o site com as pesquisas realizadas, a estudante ressalta:

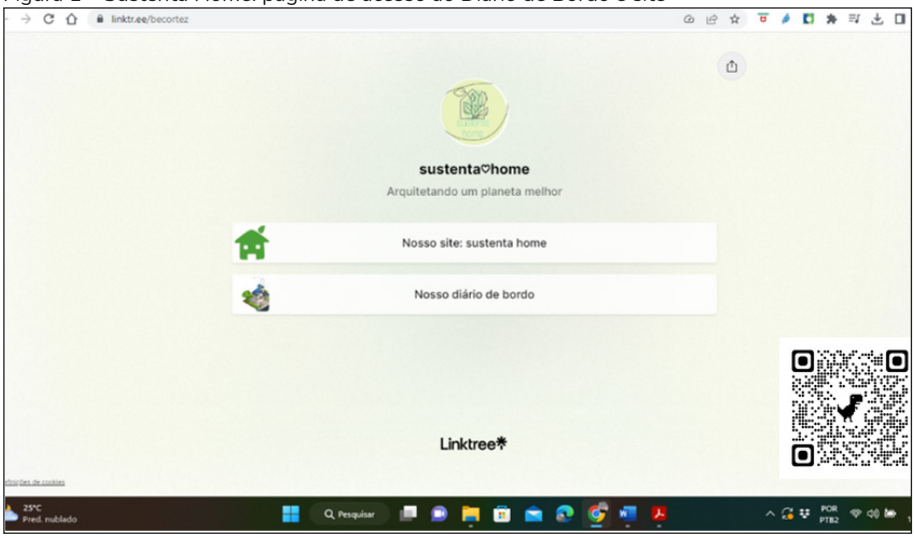
> Eu acho assim, além da perpetuação do trabalho, por exemplo: como era uma maquete, muito mais básico, você esquece com o tempo.
> De certa forma, porque como era uma mostra, e eram muitas pessoas nos primeiros anos, nosso tema era sobre sustentabilidade... de certa forma, era muito mais fácil para as pessoas focarem em outros temas, que tinham lembrancinhas, que tinham outros conteúdos mais interessantes do que o nosso, que era uma maquete. Então, quando a gente trouxe o site e o diário de bordo, deu um toque especial ao trabalho da gente; porque tornou ele mais único. Quando a gente trouxe o nosso Diário de Bordo mostrando que a gente que fez aquela maquete, que a gente foi atrás de entender como se faz e trazendo as fotos da gente fazendo além do site com monte de informação, eu acho que além de perpetuar mais a nossa memória do trabalho, porque

> sempre que eu quiser acessar eu posso acessar e ver o meu trabalho ali como é que eu fiz, como é que estava tudo certinho. [...] guardar essa memória mesmo também foi uma coisa que trouxe um toque especial a mais para o trabalho, né? Deixa ele mais único. (informação verbal).

Nesse caso, certamente, a utilização das ferramentas digitais para compor um Diário de Bordo e um site com as informações do tema, afora articular saberes, habilidades e competências, ainda contribuiu para o trabalho em grupo e para a divulgação da atividade além dos muros da escola.

A Figura 1, que segue, mostra a página digital inicial do trabalho sobre a casa sustentável

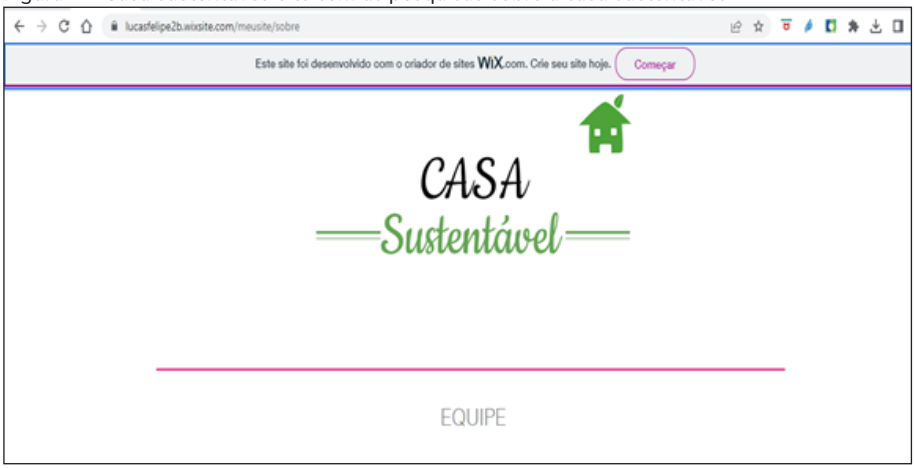
Figura 1 – Sustenta Home: página de acesso ao Diário de Bordo e site



Fonte: Sustenta Home (2022).

A página inicial apresenta os links para o site com os resultados das pesquisas acerca do tema do grupo e para o diário, desde a fase inicial de investigação até a construção do material apresentado no dia do evento. Na sequência as Figuras 2, 3 e 4 mostram a conjunto dos produtos, com o layout da página web até o Diário de Bordo.

Figura 2 – Casa sustentável: site com as pesquisas sobre a casa sustentável

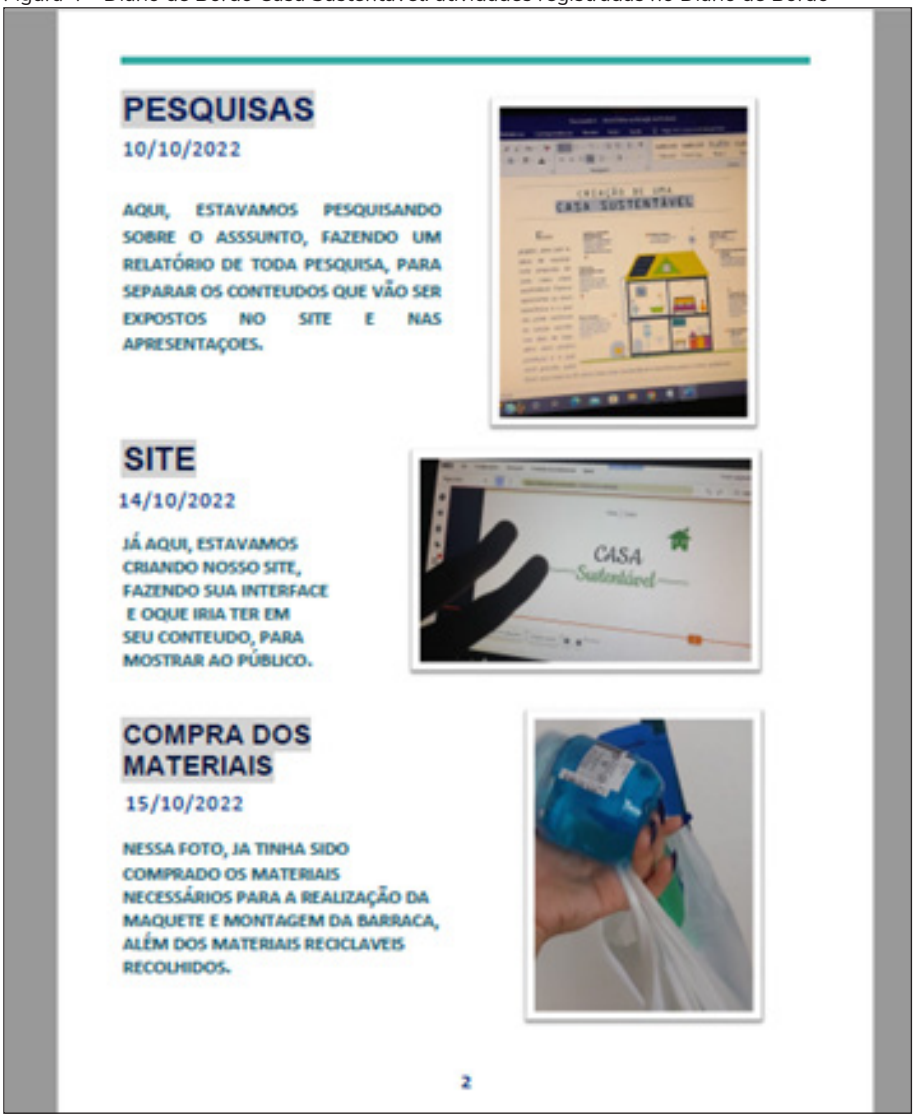


Fonte: Casa Sustentável (2022).

Figura 3 – Diário de Bordo Casa Sustentável: página inicial do Diário de Bordo digital

Fonte: Diário de Bordo Casa Sustentável (2022).

Figura 4 – Diário de Bordo Casa Sustentável: atividades registradas no Diário de Bordo



PESQUISAS

10/10/2022

AQUI, ESTAVAMOS PESQUISANDO SOBRE O ASSSUNTO, FAZENDO UM RELATÓRIO DE TODA PESQUISA, PARA SEPARAR OS CONTEUDOS QUE VÃO SER EXPOSTOS NO SITE E NAS APRESENTAÇOES.

SITE

14/10/2022

JÁ AQUI, ESTAVAMOS CRIANDO NOSSO SITE, FAZENDO SUA INTERFACE E OQUE IRIA TER EM SEU CONTEUDO, PARA MOSTRAR AO PÚBLICO.

COMPRA DOS MATERIAIS

15/10/2022

NESSA FOTO, JA TINHA SIDO COMPRADO OS MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA A REALIZAÇÃO DA MAQUETE E MONTAGEM DA BARRACA, ALÉM DOS MATERIAIS RECICLAVEIS RECOLHIDOS.

2

Fonte: Diário de Bordo Casa Sustentável (2022).

4 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apresentamos neste texto reflexões sobre a utilização de um Diário de Bordo digital como instrumento avaliativo que, de forma integrada à prática

de ensino docente, permitiu aos estudantes o desenvolvimento da pesquisa, da seleção de informações, do conhecimento do conteúdo da disciplina e como também de conteúdos tecnológicos.

A estudante entrevistada concluiu sua participação falando das dificuldades iniciais, tanto para os discentes (em relação ao processo de seleção de conteúdos e à montagem dos recursos digitais) quanto para a professora que, apesar de não dominar completamente as ferramentas, acompanhou e planejou momentos de aprendizagem nos quais os estudantes foram protagonistas de seu aprendizado. Em outros termos, com autonomia e acompanhamento docente, os estudantes puderam pesquisar, estruturar material físico e digital para apresentar ao público que foi à Feira de Conhecimentos e que, pela primeira vez na escola, pode, além de observar as tradicionais maquetes, acessar interfaces digitais e, posteriormente, aprofundar o conhecimento sobre os temas apresentados.

Ressaltamos também que outros grupos desenvolveram sites, Diários de Bordo e páginas com instruções sobre temas variados, como: orientações para meditação, acupuntura entre outros.

Entendemos as possibilidades da utilização dos recursos digitais para a melhoria dos processos avaliativos, bem como da aprendizagem, que seja colaborativa, estimule a pesquisa e a autonomia dos estudantes, no entanto também identificamos que esse movimento ainda é muito localizado em ações ou projetos em momentos e com os conteúdos específicos.

Por conseguinte, para que os recursos digitais possam ser inseridos na prática docente de forma ampla e sistematizada, acreditamos ser preciso desenvolver ações formativas voltadas para a experimentação, permitindo que vivências exitosas como a que apresentamos sejam frequentes e possam ser desenvolvidas num contexto de sala de aula, no decorrer dos bimestres, sendo a Feira de Conhecimentos o resultado dessas ações.

REFERÊNCIAS

BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. 2022. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/. Acesso em: 20 dez. 2022.

CASA SUSTENTÁVEL. **Site com Pesquisas sobre**: casa sustentável. 2022. Disponível em: https://lucasfelipe2b.wixsite.com/meusite. Acesso em: 20 dez. 2022.

DIÁRIO DE BORDO CASA SUSTENTÁVEL. **Diário de Bordo FECON Liceu de Artes e Ofícios**. 2022. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1Y-g9IFEzGeTb0qlmIBxWu_T2KPLyQ9jTU/view. Acesso em: 20 dez. 2022.

DEPRESBITERIS, Lea. Confissões de uma educadora: o longo caminho de um aprendizado da avaliação. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, n. 18, p. 33-67, jul./dez. 1998.

FERNANDES, Domingos. **Avaliação das aprendizagens**: desafios às teorias, práticas e políticas. Lisboa, Portugal: Texto Editores, 2008.

HADJI, Charles. **Avaliação, regras do jogo**: das intenções aos instrumentos. Porto: Porto Editora LDA, 1994.

LICEU DE ARTES E OFÍCIOS. **Regulamento da XIII Feira de Conhecimentos**. Recife, 2022.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **A avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 2013. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788524921063/. Acesso em: 24 nov. 2022.

RUSSELL, Michael K.; AIRASIAN, Peter W. **Avaliação em sala de aula**. Porto Alegre: Grupo A, 2013. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580553130/. Acesso em: 20 dez. 2022.

SOUZA, Elicia Barros Guerra; SOUZA, Roseane Silva de; SIMÕES, José Luís. Liceu de Artes e Ofícios de Pernambuco: como um imperador, representantes da elite comerciante e um grupo de trabalhadores fundaram uma das mais importantes instituições de ensino de Recife. **Revista Semana Pedagógica**, Recife, v. 1, n.1, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistasemanapedagogica/article/view/236760/29267. Acesso em: 10 dez. 2022.

SUSTENTA HOME. **Página de acesso ao diário de bordo e site**. 2022. Disponível em: https://linktr.ee/becortez. Acesso em: 20 dez. 2022.

VELOZO, Maristela Ferreira Silva. **Os mecanismos psicossociais e religiosos da mudança de Igreja entre adolescentes e jovens católicos do Liceu de Artes e Ofícios/UNICAP**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências da Religião) –Universidade Católica de Pernambuco, 2007. Disponível em: http://tede2.unicap.br:8080/bitstream/tede/264/1/Maristela_confrontada.pdf. Acesso em: 10 dez. 2022.

VIANNA, Heraldo Marelim. Avaliando a avaliação: da prática à pesquisa. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 25, n. 60, p. 170-177, n. especial, dez. 2014.

O USO DO GOOGLE *EARTH* COMO RECURSO PEDAGÓGICO DIGITAL NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Elisabete Cerutti
Maria Aparecida de Rezende Furtado

1 REFLEXÕES INICIAIS

Objetivando dialogar com os professores da área de Geografia sobre as possibilidades e potencialidades do aplicativo *Google Earth* como recurso pedagógico digital no ensino desta disciplina, este estudo é um convite para o repensar as práticas educativas com o uso das tecnologias digitais.

Torna-se pertinente conceituar aqui algumas reflexões importantes para abranger os objetivos do estudo: o *Google Earth* como recurso pedagógico no Ensino de Geografia, o Ensino de Geografia no contexto das Tecnologias Digitais e como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação vem tornando possível esta instrumentalização didática.

As ferramentas tecnológicas digitais estão cada vez mais na Geografia presentes na análise e entendimento do espaço geográfico. Assim, entre os vários aplicativos possíveis de utilização como recursos pedagógico, optamos em investigar o *Google Earth*, por ser um *software* de análise espacial disponível gratuitamente na web. O mesmo pode ser acessado por celulares, computadores e notebooks com acesso à internet e não precisa de especialização técnica específica para seu manuseio, uma vez que favorece pela grande oferta de imagens de satélite e fotografias sobre o espaço geográfico. Por todas as características citadas, observamos que o recurso pode ser um instrumento promissor para o ensino da Geografia.

O *Google Earth* é um software desenvolvido e distribuído pela empresa Norte Americana *Google*. Sua finalidade é apresentar o globo terrestre de forma tridimensional, construído a partir de fotografias e imagens de satélite obtidas em fontes diversas. Segundo Ribeiro (2021, p. 82) o software "foi lançado em 2005 pela empresa americana *Google* que apenas fornecia mapas de certas regiões do globo e, nos dias atuais, cobre com detalhes quase todos os locais."

Os integrantes do mundo das geotecnologias virtuais consideram dois momentos importantes do *Google Earth*: antes e depois de 2005. Antes, as informações espaciais eram mais simples e tratadas somente por especialistas. Após, consiste na disponibilidade e disseminação do software, com acessibilidade a uma grande quantidade de informações e usuários. Tornando o aplicativo um dos mais populares em termos de informações geográficas.

Para este estudo abordaremos algumas características e funcionalidades do aplicativo *Google Earth*, e possibilidades de uso do recurso para desenvolver atividades estabelecidas nesta área de conhecimento. Debate-se também, a importância das novas tecnologias aplicadas ao processo de ensino como possibilidades na busca de novas metodologias, capazes de desenvolver aprendizagem e o protagonismo dos estudantes.

Versa igualmente, a constituição e consolidação da Geografia como ciências sociais e disciplina escolar. Aborda a importância do ensino de Geografia enquanto disciplina na construção da cidadania e na busca por oferecer reflexões críticas acerca da construção do espaço geográfico. Assim como, os desafios e possibilidades do ensino desta disciplina na contemporaneidade frente aos avanços tecnológicos e a acelerada transformação espacial.

2 **ACESSANDO O GOOGLE *EARTH***

Emergindo como um ícone nessa era tecnológica digital contemporânea, o software *Google Earth* (GE), um programa adquirido em 2005 pela empresa norte-americana *Google* que incrementou ainda mais o aplicativo, incorporou novos dados, serviços geoespaciais e disponibilizou os serviços na web, Ribeiro (2021). A partir de 2013, essa tecnologia alcançou grandes dimensões, chegando a todos os lugares e pessoas por meio de plataformas de aplicativos.

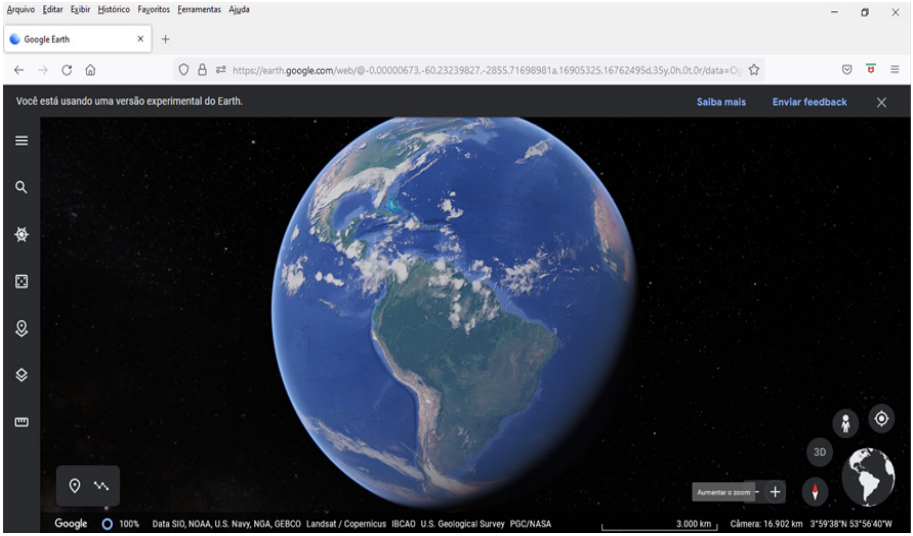
A ferramenta possibilita funções bastante instigantes, como impressão de imagens em alta resolução, mensuração precisa de áreas territoriais, visualização de informações sobre demografia, trânsito, vegetação, hidrografia, planejamento detalhado de rotas e gravações de vídeos em resolução HD (SIQUEIRA, DEUS, 2018). Uma das principais finalidades do GE é apresentar por meio de um aglomerado de imagens capturadas por satélites e fotografias de aeronaves, dados geográficos de toda a superfície da terra. Neste contexto, Ferreira (2017, p. 73):

> Elencam-se algumas atividades que podem ser realizadas nesse programa: observar a Terra em três dimensões; observar cidades de distintos países; irem de um país a outro, de um continente a outro, cruzar oceanos, desertos e selvas; conhecer os nomes dos países, suas cidades principais, população, mares, lagos, rios, vulcões; observar patrimônios culturais, religiosos e históricos, casas e edifícios; visualizar meridianos, paralelos e trópicos; criar livro interativo; caminhar nas ruas; usando polígonos para encontrar montanhas; cálculo de área; medir distâncias calcular perfil topográfico de objetos em 3D, criando vídeo a partir de um caminho.

Com base nas informações fornecidas pelo autor este é um recurso com muito potencial como ferramenta de pesquisa, possibilita ao usuário acessar diversas informações relacionadas ao conhecimento geográfico. Ao abrir a página do aplicativo, tem uma janela principal, que apresenta links

para navegação alinhados no canto direito em forma de bússola. O recurso exibe imagens geográficas do planeta inteiro. Na lateral possui uma barra com funções de busca e seletores de camadas. Na parte superior contém ferramentas que amplia as funcionalidades do recurso e a barra inferior apresenta informações adicionais como localização, coordenadas e altitude (STREY, 2014).

Figura 1 – Janela principal do aplicativo Google Earth



Fonte: Google Earth (2023).

Na figura 1, observa-se a página inicial de acesso às ferramentas de acesso do aplicativo *Google Earth*. A versão evidenciada é gratuita e disponibilizada no *site* oficial do *Google* que pode ser baixada em computadores, tablets e celulares ou utilizar via web.

Por meio do mouse, é possível afastar e aproximar a imagem, podendo girar a figura em todas as direções desejáveis. E essas mesmas ações podem ser realizadas por meio dos controles de navegação. Na barra de *Menu* estão disponíveis as principais funções da ferramenta que podem ser acessadas através de botões de acesso rápido.

Por meio das imagens de satélites captadas pelo *Google Earth*, o professor de Geografia poderá pensar diferentes formas de trabalhar os conteúdos geográficos, relacionando-os com vários lugares, situações e fenômenos, ou seja, é possível trabalhar com diferentes propostas e conteúdos. Um exemplo seria, possibilitar aos estudantes conhecerem a cidade onde vivem por meio da análise de imagens de satélite deste recurso. Segundo Moran (2019, p. 75), "estudar Geografia navegando pelo Google Earth é uma experiência muito impactante para conhecer novos lugares com um realismo sumamente atraente."

Por meio deste recurso, o professor de Geografia pode oportunizar aos estudantes conhecer diferentes locais, paisagens, ambientes que lhes são familiares e observar seu trajeto para a casa/escola. Enfim, é possível explorar um universo de possibilidades com o *Google Earth*, criar atividade com diferentes temáticas e conteúdos Bezerra (2017). Para Moran (2019, p. 76) "um aluno não conectado e sem domínio digital perde importante chance de se informar, de acessar matérias muito rico disponível, de se comunicar, de se tornar visível para os demais, de publicar suas ideias e de aumentar sua futura empregabilidade."

Embora o *Google Earth*, não seja um recurso criado com a finalidade pedagógica, tem sido cada vez mais estudado e utilizado como instrumento facilitador de aprendizagens no ensino de Geografia. Por sua característica em forma de globo terrestre digital, o recurso favorece a aquisição de conhecimentos relacionados aos fenômenos espaciais de forma dinâmica. Ele instiga o protagonismo por demandar a interação do sujeito com suas ferramentas de busca.

O grande arsenal de imagens geográficas que o recurso disponibiliza, auxilia grandiosamente na criação de estratégias de ensino, visto que o vê facilitar a assimilação e a compreensão dos conceitos estudados. Para Callai (2005) os caminhos e recursos utilizados para atingir os resultados desejados, ou seja, a metodologia é tão importante quanto o próprio conteúdo

trabalhado. Para Moran (2019), a metodologia e os recursos empregados no processo de ensino pode ter efeitos decisivos sobre a construção do entendimento do aluno, de como ele vê e percebe os objetos, seus valores e, enfim, seu lugar no mundo.

Neste contexto, os procedimentos e recursos utilizados pelo professor pode tornar o estudante passivo ou ativo na sala de aula, ser apenas ouvinte ou participar interagindo com o conteúdo construindo sua autonomia. Neste quesito (STREY, 2014) destaca que a utilização do aplicativo *Google Earth*, globo terrestre digital é fundamental na contextualização do estudante no âmbito espacial, geográfico, possibilitando o entendimento de proporção, de direção e de distância.

De acordo com Ribeiro (2021), o GE como recurso de ensino, oferece interatividade, permite movimento e certa autonomia para que o aluno faça alterações, inserções e exclusões nas representações virtuais. Na fala do autor, o recurso tende instigar o protagonismo no estudante ao estimular o desenvolvimento de uma postura criativa e reflexiva sobre o objeto de conhecimento.

Ao utilizar este recurso em sala de aula o professor busca despertar o senso crítico e o raciocínio geográfico do aluno, além de aproximá-lo da realidade das novas tecnologias para adquirir novos conhecimentos. Para Moran (2019), os aplicativos são mais que ferramentas tecnológicas, são espaços de trocas de conhecimentos. O GE é um dispositivo de pesquisa espacial, com ele é possível a visualização de locais singulares da Terra.

Com o aplicativo é possível conceituar um tema ou fenômeno e verificar sua localização permitindo assim, aos utilizadores navegar pela superfície terrestre num ambiente virtual, em tempo real e sob diferentes pontos de vista (FERREIRA, 2017) Nesse sentido, o recurso pode ser utilizado como um potencializador na educação, ele permite observar melhor, com mais detalhes, com mais fluidez, com mais interatividade o desenho da realidade.

Nessa perspectiva, o estudante tem a possibilidade de observar o mundo real, mediante associações mentais entre o conteúdo introduzido e a realidade que os cerca promovendo o desenvolvimento do pensar geográfico. Diante dessa hipótese, Bezerra (2017) destaca que a escola deve ser aliada às tecnologias e transformá-las em ferramentas educacionais, pois é evidente a conquista do espaço escolar pelas tecnologias digitais é evidente, assim, é importante sua utilização no ensino da Geografia.

Para tanto, vale ressaltar a importância dos professores nesse processo de mudanças frente à nova realidade social, que exige profissionais preparados para utilizar as TDICs, de forma que contribua para a sua prática docente e para o seu aprendizado. A incorporação de tecnologias digitais no ambiente escolar no intuito de melhorar a qualidade do ensino depende principalmente do esforço do professor em querer melhorar sua prática pedagógica e oferecer um ensino significativo aos alunos.

Uma das potencialidades dos aparatos tecnológicos, é a criação de estratégias com aulas mais dinâmicas, criativas, contextualizadas, que ajuda desenvolver no estudante a capacidade de formular hipóteses, distinguir e entender as transformações espaciais. Para Nunes (2019) entre os fatores que faz do *Google Earth* um recurso fundamental nas aulas de Geografia, são as riquezas de detalhes nas imagens de satélites que ele disponibiliza.

Segundo os estudos de Auesvalt (2020), a imagem aproxima o aluno do conteúdo, que para ele seria desconhecido, ajuda a despertar o senso crítico e auxilia na compreensão do conteúdo. As TDICs instigam o senso investigativo do estudante conduzindo-o a pesquisa, a análise e a compreensão dos fenômenos espaciais, uma vez que ele próprio fará a pesquisa utilizando individualmente a ferramenta, buscando informações a respeito do conteúdo estudado.

Assim, a utilização de tecnologia digital no ambiente escolar, representa possibilidades na oferta de uma educação de melhor qualidade, aos estudantes de uma sociedade repleta de recursos tecnológicos. Segundo

Cerutti e Baldo (2020) os recursos tecnológicos digitais despertam a atenção do aluno, estimula seu interesse pelo que está sendo ensinado o que culmina em maior engajamento e compromisso com as atividades propostas.

As autoras ressaltam que o *Google Earth* é mais do que um simples programa que apresenta informações da superfície terrestre (mapas), ou globo digitalizado no computador, é um fenômeno social, oferecendo uma nova forma de compartilhamento de informações geográficas, permitindo que as pessoas colaborem, compartilhem e aprendam uns com os outros. Apesar do aplicativo sustentar o seu propósito como sistema de informação espacial agregando diferentes S.I.G, o seu principal objetivo é imprimir uma experiência única nos seus usuários com uma ampla gama de emoções e sentimentos.

Os recursos tecnológicos são criados com o propósito de solucionar problemas e melhorar a vida das pessoas, a sua criação é estimulada pela necessidade de encontrar soluções mais eficientes e eficazes para as demandas que vão surgindo na sociedade, e pelo desejo de explorar novas possibilidades. Segundo Kenski (2007), embora pareça recente, as tecnologias fazem parte da vida humana desde sempre, são desenvolvidas para atender seus interesses. Assim, em um processo contínuo, o homem tem garantido a produção, invenção e inovações de recursos tecnológicos para todos os setores da sociedade

Para Lévy (1999, p. 32), as tecnologias possibilitaram a construção de um “novo espaço de comunicação, de sociabilidade, de organização e de transação, mas também novo mercado da informação e do conhecimento” criando, e possibilitando uma nova organização cultural, intitulada de cibercultura. Dessa forma, as TDICs produzem novos meios de informação, modos de relacionamentos criando distintos meios de aprender e ensinar. Em resumo, a criação de tecnologias é motivada por uma combinação de fatores práticos e de desejo humano de progresso e melhoria contínua.

Entretanto, para que as TDICs de fato sejam integradas ao ambiente escolar como recurso pedagógico para o desenvolvimento de habilidades,

é necessária uma cultura de uso, em que “a tecnologia deve se tornar uma parte integral das funções da sala de aula, tão acessível quanto todas as outras” (LUCENA, 2006, p. 31). Para tanto, é necessário investir em estudos para que haja uma integração planejada e bem-sucedida dessas tecnologias com a escola, de forma que os resultados incentivem seu uso e conhecimento como aliados nas práticas pedagógicas.

As possibilidades viabilizadas pelas tecnologias digitais convidam a uma reflexão sobre como trabalhar a Geografia na atualidade, sobretudo pelas rápidas transformações que ocorrem nas várias dimensões como: política, econômica, social, ambiental e cultural que faz parte do estudo dessa disciplina. Ribeiro (2021) salienta que as inovações nas instituições de ensino devem ser relativas ao contexto social do aluno, velhos comportamentos ou técnicas podem ser renovados em realidade diferentes. De acordo com as observações de Callai (2001, p.133), “o mundo tem mudado rapidamente e com ele devem mudar também a escola e o ensino que nela se faz.” A educação deve adequar-se ao contexto, de modo que atenda às necessidades dos alunos e não fique antiquada.

Aquisição de resultados satisfatórios na escola ocorre quando há interação entre sujeito e objeto de conhecimento, onde professores e estudantes dialogam abertamente na busca por resultados. Conforme Almeida (2017), no que tange ao uso de tecnologias no decorrer do processo de conduzir e ressignificar o ensino, emerge um desafio: refletir a função da escola e do professor na sala de aula. Visto que, o uso da tecnologia em si não basta, mas dos esforços que são mobilizados daqueles que integram as atividades, para que o processo de ensino-aprendizagem seja eficaz e significativo.

Nesse sentido, a utilização de tecnologias na Geografia é de grande importância, pois permite uma abordagem mais interativa e efetiva do ensino e aprendizagem da disciplina.

3 **O ENSINO INOVADOR NA GEOGRAFIA**

Na atualidade, os debates sobre o ensino de Geografia visam ressaltar a importância de analisar e compreender as transformações que ocorrem no espaço geográfico, por meio de atitudes críticas e inovadoras. A discussão dessa proposta e sua aplicabilidade vai muito além de uma recapitulação histórica das formas de ensinar Geografia. É preciso pensar como essa atitude se desenvolveu na prática de ensino nessa disciplina.

No entanto, compreender que determinados fatores históricos contribuíram na qualificação dessa disciplina e a forma de ensinar essa ciência, nos leva a interrogar a forma como as práticas escolares orientam a construção do conhecimento geográfico. A Geografia como ciência moderna surgiu no Século XIX, devido a sua relevância estratégica para o interesse do Estado.

Segundo as observações de Silva (2006), conhecer as singularidades de um território sempre constituiu em um fator fundamental para assegurar a segurança e soberania em um país. Dessa forma, dentro das estratégias de interesses do Estado, a Geografia se estabelece como disciplina escolar. Entretanto, como destaca (SILVA, 2019), uma Geografia conteudista, pautada apenas na descrição das características físicas da terra. Assim, consolidou-se como metodologia de ensino por muitos anos, porém mostrando-se insuficiente às necessidades atuais do ensino de Geografia.

As intensas transformações sociais, políticas e econômicas do século XX, como as guerras mundiais e os avanços tecnológicos, influenciam profundamente na maneira como a Geografia enxergava e explicava o mundo contemporâneo. Para Santos (2022), a crescente desigualdade socioeconômica pós-guerras, inspirou o surgimento da Geografia Crítica. Uma disciplina mais atuante, capaz de oferecer instrumentos para análise, compreensão e intervenção na realidade social.

Essa noção de um ensino de Geografia mais comprometido com o desenvolvimento de um olhar atento às transformações da sociedade,

que apresenta os conteúdos de forma a lhes configurar significado para o desenvolver da vida cotidiana, despertou a partir de movimentos em prol da renovação do ensino desta disciplina. Desse modo, Moreira (2008), destaca que a Geografia contemporânea passa então a se preocupar com questões sociais, econômicas, culturais entre outros assuntos da sociedade, porém, sem deixar de atender as especificidades físicas do território.

De acordo com Cavalcanti (2011, p. 196):

> Portanto, o que se vislumbra, com as contribuições atuais, é que na Geografia não se admite mais excluir as diferentes compreensões, explicações, determinações da configuração do real, sejam elas simbólicas, econômicas ou naturais. Na medida em que compreende-se que o real é complexo, composto por elementos subjetivos e objetivos, naturais e sociais, materiais e imateriais, o caminho do discurso geográfico é no sentido de aprender as inter-relações entre esses elementos, sem dicotomias.

Verificar-se que a Geografia se encarrega da análise da superfície terrestre e das relações que o homem estabelece com esse meio, alcançando aspectos sociais, culturais e naturais. Assim, sua importância como disciplina está em desenvolver a compreensão e entendimento das relações socioespaciais para que o estudante possa se reconhecer como agente produtor na construção da sociedade e exercer sua função de cidadão.

Nesse contexto, o conhecimento geográfico se configura como essencial para capacitar estudantes e cidadãos em geral para realizar as melhores leituras e interpretação do mundo contemporâneo. Essa disciplina busca criar e oferecer por meio de ferramentas e metodologias diversas, uma visão e interpretação ampla do mundo em que se vive. Na visão de Callai (2005), estudar Geografia é observar e compreender os efeitos da ação humana na sociedade; perceber como o ambiente influencia as relações sociais e de como a natureza é apropriada e transformada pelo homem.

Faz parte do ensino de Geografia desenvolver o senso da percepção, observação e reflexão das ações do homem na reconstrução da natureza. Para (SILVA, 2019), questionar como é possível criar ou aprimorar práticas de leitura geográfica espacial, e como é possível que o professor e seu fazer contribuam para tanto, nos faz refletir sobre perspectivas para que isso seja efetivado, e quais habilidades cognitivas intelectual inerente a Geográfica deve ser desenvolvida e instigada.

Certamente, a Geografia ao trabalhar a interferência do homem no espaço geográfico, deve possibilitar ao estudante observar as formas de apropriação e o uso do território, bem como questionar sobre conceitos ambientais e a relação entre produção e consumo. Conforme exposto na BNCC, a Geografia escolar deve desenvolver nos estudantes a capacidade de interpretar o mundo, de entender processos e fenômenos sociais, políticos e culturais e de atuar de forma ética, responsável e autônoma diante de eventos sociais e naturais (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva, o ensino da Geografia deve buscar meios e ferramentas capaz de subsidiar a construção do conhecimento geográfico no aluno, e a capacidade de promover intervenções nesse espaço se necessários de forma crítica e consciente. De acordo com os estudos de Moreira (2008, p. 105): “A Geografia é a forma de leitura do mundo. A educação escolar é um processo no qual o professor e seus alunos se relacionam com o mundo através das relações que travam entre si na escola e das ideias.”

Conforme citado acima, a relevância do conhecimento geográfico está em apresentar ao aluno, o mundo em que vive, para que possa compreender as consequências de suas ações e viver em harmonia. Segundo Di Maio (2004), é de responsabilidade da Geografia orientar e encaminhar o educando no processo de desvelamento e aquisição de saberes da sociedade e da relação desta com a natureza.

Aprender e ensinar Geografia na atualidade tem sido desafiador, visto que muitas transformações têm ocorrido na sociedade decorrente do uso

intenso de tecnologias digitais em seus diversos âmbitos. Para tanto, observa-se que quando investe na melhoria e qualidade do ensino da Geografia, deposita-se esforços na construção de uma sociedade mais humana, crítica e solidaria. Segundo Medeiro (2010), a Geografia crítica atua através do ensino embasada na criticidade, criatividade e vivência do estudante e do professor diante da realidade em que vivem.

Logo, assegurar o processo de aprendizagem ao estudante é optar por meios didáticos onde ele é colocado como protagonista, e pesquisador na investigação de fatos problematizados que permita relacionar suas experiências com o conhecimento científico. Bezerra (2017), ressalta que o professor de Geografia precisa ser um mediador de transformação, apontando meios e criando estratégias para tornar relevante e significativo a aprendizagem dos alunos.

Para tanto, é importante refletir o ensino de Geografia como um saber que contribui no esclarecimento da realidade, e permite compreender o mundo a partir das ações humanas desenvolvidas ao longo do tempo. A educação geográfica pode ser pensada como um recurso de intervenção na sociedade, uma disciplina engajada e comprometida com as questões sociais, ambientais, cultuais, econômicas dentre outras que faz parte desse componente curricular. Para tanto, a BNCC reforça;

> (..) a educação geográfica contribui para a formação do conceito de identidade, expresso de diferentes formas: na compreensão perceptiva da paisagem, que ganha significado à medida que, ao observá-la, nota-se a vivência dos indivíduos e da coletividade; nas relações com os lugares vividos; nos costumes que resgatam a nossa memória social; na identidade cultural; e na consciência de que somos sujeitos da história, distintos uns dos outros e, por isso, convictos das nossas diferenças. (BRASIL, 2018, p. 353).

Nesse sentido, pode-se dizer que, o pensar geográfico auxilia o entendimento e contextualização do aluno como sujeito no mundo, no qual está inserido, pertence e atua. Assim, sua importância consiste na capacidade

de fazer refletir, observar e de orientar novas ações para a construção de uma sociedade mais organizada, justa e com ações conscientes.

Na atualidade, recursos tecnológicos disponíveis na sociedade, tem permitido aos alunos acessarem os mais variados tipos de informações, exigindo do professor de Geografia mais dinamicidade em sua metodologia de ensino. Uma vez que, a popularização do acesso à internet, o sucesso das redes sociais e a democratização do uso de celulares, computadores, tablets, entre outros aparatos tecnológicos, apresentam-se como recursos com amplo poder de informação e interatividade segundo Terra (2019).

Para Cavalcanti (2011, o mundo contemporâneo tem passado por grandes mudanças tecnológicas, estudar e compreender esse mundo sem o uso de recursos tecnológicos é praticamente impossível. Desta forma, a autora aponta a importância do uso da tecnologia digital como ferramenta pedagógica no ensino de Geografia, para melhor compreender as constantes transformações espaciais.

Porém, a utilização das TDICs no ambiente escolar e no ensino de Geografia, são poucas, seja por fatores relacionados à infraestrutura ou incentivos para sua utilização. Segundo Nunes (2019), o uso das novas tecnologias em sala de aula, viabiliza novas formas de aquisição de conhecimentos geográficos, por meio da interação do estudante com a ferramenta na busca por resposta, e na exploração espacial permeando territórios, paisagens e diferentes fenômenos.

Os alunos do século XXI, como bem coloca Prensky (2001), cresceram no contexto das novas tecnologias digitais. Cabe à escola usar esses recursos para promover experiências significativas de aprendizagens, colocar os alunos não apenas como usuários consumidores, mas como produtores de conhecimentos. Analisa-se nesse contexto histórico contemporâneo, a necessidade de inserir no ensino de Geografia, as TDICs como recursos auxiliar na mediação de aprendizagem na superação dos desafios apresentados, tanto no que tange ao ensino, quanto à aprendizagem dos estudantes.

Para Cavalcanti (2011), a busca por melhores métodos e estratégias de ensino na escola, objetiva viabilizar bons resultados sobre o que deseja ensinar. Nesse sentido Nunes, Rivas (2009, p. 2) observa que "[...] a introdução de novas tecnologias e novas formas de apropriação da informação propicia inúmeras possibilidades de atuação na sociedade contemporânea." Assim, a busca por métodos e novas estratégias de ensino na escola visa aprimorar a aprendizagem e fomentar o desenvolvimento de habilidades importantes, como pensamento crítico, colaboração, resolução de problemas e criatividade.

Dessa forma, o papel do professor diante das novas demandas sociais é importante e desafiador. Precisa ser capaz de se adaptar para garantir que seus alunos aprendam, integrar as tecnologias na sala de aula de maneira eficaz para aprimorar a aprendizagem dos alunos. É importante ressaltar, a necessidade de estudos contínuos visando a renovação de suas práticas pedagogas. Pois como destaca (NUNES; RIVAS, 2009) o professor tem o dever de transpor a mera instrução conceitual/técnica e converte-se num mediador do fluxo permanente de informações e de novos recursos tecnológicos.

4 **CONCLUSÃO**

Segundo Nunes (2019), a utilização do Google Earth como recurso didático para o ensino de Geografia, vem no sentido de enriquecer a análise e compreensão dos fenômenos geográficos a partir de imagens reais tiradas por satélites ou fotografias. Nesse sentido o autor, também, contribui com sua experiência e reforça que o uso de fotografias e imagens de satélites provenientes do programa *Google Earth*, pode promover diferentes experiências de aprendizagens, permitindo ao estudante ampliar o conhecimento teórico sobre o espaço geográfico.

Em síntese, o uso deste recurso tecnológico, tem o potencial de estimular habilidades por permitir maior interação e, a partir destas, a possibilidade de construção de novos conhecimentos. O recurso possibilita planejar aulas com

diversos temas e abordagens no ensino de Geografia, capaz de visualizar o que está sendo analisado, concretizar significado ao conteúdo ao aluno e estimular a reflexão através da observação e assimilação do mesmo.

Uma disciplina que tem entre suas finalidades, estudar e orientar sobre as relações que ocorrem no espaço de vivência do homem como a Geografia, necessita acompanhar as evoluções e modernizações da sociedade. Pois, a não evolução pode representar obstáculos à sua relevância como disciplina escolar, seja pela falta de materiais adequados ao ensino de qualidade, falta de metodologias ou dinâmicas motivadoras.

Porém, para construção de estratégias de ensino adequadas ao novo contexto social, a Geografia necessita incorporar novos recursos e métodos em suas estratégias de ensino. As novas tecnologias de informação e comunicação são essenciais para a obtenção, organização, análise de dados e imagens, para compreender e descrever as transformações que ocorrem na superfície terrestre.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Wendel Rodrigo de. **Tecnologias digitais e trabalho docente**: relações e paradoxos. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Uberaba, Uberaba, 2017.

AUESVALT, Rosimeri Lis. **O ensino de geografia mediado por tecnologias da informação e comunicação no ensino fundamental II**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Curitiba, 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/2360/3383. Acesso em: 17 jun. 2022.

BEZERRA, Francisca Adriana da Silva. **O uso do Google Earth e do Google Maps nas abordagens de conteúdos geográficos**: contribuiçoes ao ensino de geografia. Rio Grande do Norte: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, 2017.

CALLAI, Helena Copetti. A Geografia e a escola: muda a geografia? Muda o ensino? **Terra Livre**, Ijuí, n. 16, p. 133-152, 2001.

CALLAI, Helena Copetti. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos Cedes**, Ijuí, v. 25, p. 227-247, 2005.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Ensinar Geografia para a autonomia do pensamento: o desafio de superar dualismos pelo pensamento teórico crítico. **Revista da Anpege**, [*s. l.*], v. 7, n. 1, p. 193–203, 2011.

CERUTTI, Elisabete; BALDO, Ana Paula. Da ambiência do aluno à prática docente: olhares sobre as tecnologias digitais em sala de aula. **Eccos - Revista Cientifica**, São Paulo, n. 55, p. 1-18, p. 8349, out./dez. 2020.

DI MAIO, Angelica Carvalho. **Geotecnologias digitais no ensino médio**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências, e Ciências Exatas, Rio Claro: 2004.

FERREIRA, Ercília Mendes. **Geotecnologia como recurso didático para professores de geografia no ensino fundamental da Rede Estadual de Mato Grosso do Sul**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, 2017.

GOOGLE EARTH. **Google Earth**. 2023. Disponível em: https://earth.google.com/web/@-0.00000637,-60.23239827,-2855.71698981a,16905325.16762495d,35y,0h,0t,0r. Acesso em: 10 maio 2023.

KENSKI, Vani. M. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. 2. ed. Campinas: Papirus, 2007.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 34. ed. São Paulo: Coleção Trans, 1999.

LUCENA, Marisa. Liderança, gestão e tecnologia: para melhoria da educação no Brasil. *In*: ALMEIDA, Fernando José de; ALMEIDA, Maria Elizabeth B. B. de (Coords.). **Integração das tecnologias na gestão escolar do livro**. São Paulo: Microsoft/PUC-SP, 2006.

MORAN, José. **Metodologias ativas de bolso**: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

MOREIRA, Ruy. **Pensar e ser em geografia**: ensaios de história, epistemologia e otologia do espaço geográfico. São Paulo: Contexto, 2008.

NUNES, Camila Xavier; RIVAS, Carmen Lúcia F. R. Novas linguagens e práticas
interativas no Ensino da Geografia. *In*: Encontro de geógrafos de América Latina
"caminando en una América Latina en transformación**,** 12., Montevideo, Uruguay, 2009. **Anais** [...]. Montevideo, Uruguay, 2009.

NUNES, Keyla Alves de Campos. **As geotecnologiasno ensino de Geografia**: o uso do Google Earth no processo de ensino-aprendizagem sobre a cidade. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2019.

PRENSKY, Mark. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, Estados Unidos, v. 9, n. 5, p. 1-6, set./out., 2001.

RIBEIRO, Rômulo Afonso Santos. **O uso do Google Earth e do Google Maps como recursos pedagógicos no ensino de Geografia**. Francisco Beltrão: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2021.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova**: da crítica da geografia a uma geografia crítica. São Paulo: Edusp, 2022.

SILVA, Franciano José da. **O Google Earth como ferramenta de ensino em geometria analítica**. Cornélio Procópio: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

SIQUEIRA, Thalita Aguiar; DEUS, Sara Pereira de. Google Earth Pro: Possibilidades para o estudo da cidade no ensino de geografia. *In*: Fórum Nacional NEPEG de formação de professores de geografia, 9., 2018, Cuiabá, **Anais** [...], Cuiabá, 2018.

STREY, Fábio. **A contradição entre a importância e o uso do Google Earth como recurso didatico**. Francisco Beltrão: Universidade estadual do Oeste do Paraná, 2014.

TERRA, Marilene dos Santos. **Emprego das tecnologias digitais na educação por meio de de sequência didática**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

OS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO ELEMENTOS ESTRUTURANTES DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: REFLEXÕES A PARTIR DE UM EXPERIMENTO ENVOLVENDO ROBÓTICA EDUCACIONAL

Gabriel Gomes Rocha
Luciano Denardin
Lucia Giraffa

1 INICIANDO A CONVERSA

"A escola como a concebíamos morreu!" Essa afirmativa enfática de Nóvoa e Alvim (2021, p. 1) remete-nos, sem dúvida, à necessidade de refletir sobre os momentos vivenciados na pandemia de Covid-19, que já eram sinalizados antes mesmo do estabelecimento deste evento disruptivo que potencializou as reflexões acerca da importância de reorganizarmos os processos de ensinar e de aprender.

Exemplo disso são os indicadores escolares formais (censos governamentais e internacionais, Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), Avaliação Nacional do Rendimento Escola (Anresc), Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e Programa Internacional de Avaliação dos Alunos (PISA)) e avaliações internas organizadas pelas escolas que já apontavam a dissonância entre a formação dos estudantes e sua aplicação na resolução dos problemas do seu cotidiano.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) é um documento de referência que posiciona os conhecimentos, as habilidades e as competências a serem desenvolvidas pelos estudantes ao longo da sua

formação na Educação Básica. As competências nesse documento são definidas como "[...] a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho." (BRASIL, 2018, p. 8).

Na BNCC, um dos eixos de organização do processo formativo contempla o conjunto de habilidades e competências necessárias para se atuar neste mundo digital, no qual se estabeleceu uma cultura digital associada ao Pensamento Computacional (PC).

Pensamento Computacional é um termo que não possui consenso com relação a sua definição. Apesar de ser um conceito polissêmico, todas as conceituações têm como eixo basilar desenvolver um conjunto de habilidades e competências associadas à construção de soluções de problemas, mediante uma disciplina de pensar, muito caraterística da programação de artefatos digitais. O PC é estruturante de todos os trabalhos no âmbito da Ciência da Computação, sendo popularizado por intermédio de um artigo escrito pela autora americana Jeannette Wing, professora de Ciência da Computação e chefe do Departamento de Ciência da Computação na Universidade de Carnegie Mellon, Pittsburgh, PA. Para Wing (2006), o PC envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas e compreensão do comportamento humano, fazendo uso da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação. Wing (2011) afirma que ele é um conjunto de processos de elaboração e resolução de problemas, representado de forma que possa ser resolvido por meio de um agente de processamento de informação.

Apesar do termo PC ser atribuído à Wing, Brackmann (2017, p. 27) destaca que: "Wing não inventou o termo, mas definiu o que os Cientistas da Computação fazem e descreveu o que a Ciência da Computação poderia oferecer para as outras áreas leigas no assunto." Nesse sentido, o autor ainda aponta que:

> [...] lendo o artigo '*Twenty things to do with a computer*' de Seymour Papert e Cynthia Solomon, escrito no ano de 1971,

> pode-se perceber que as ideias do Pensamento Computacional já existiam, porém não tinham sido denominadas com esse termo. (BRACKMANN, 2017, p. 27, grifo do autor).

Ou seja, as ideias envolvendo o PC já estão presentes no contexto da formação associada à Computação desde a formalização da Ciência da Computação como área do conhecimento. No livro Computação na Educação Básica (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020), as iniciativas de inclusão do ensino de Computação na Educação Básica foram organizadas em quatro abordagens, a saber:

a) Construcionismo e letramento computacional;
b) Educação de Computação;
c) Demanda do mercado & Code.org;
d) Equidade & Inclusão.

A primeira vertente se organiza a partir das ideias do Construcionismo cunhado por Papert, tendo como premissas os princípios do Construtivismo de Piaget.

O Construcionismo é definido como: "[...] uma vertente do construtivismo em que a aprendizagem se fundamenta ainda na construção do conhecimento, porém o estudante constrói seu conhecimento a partir do 'fazer', criando objetos concretos e compartilháveis."(RAABE; COUTO, BLIKSTEIN, 2020, p. 4).

A segunda abordagem considera os elementos da Ciência da Computação, desde a Educação Básica, entendendo o estudo do campo da Computação como uma ciência basilar para a formação contemporânea. Desse modo, Raabe, Couto e Blikstein (2020, p. 8) destacam que: "Nessa definição, uma característica marcante dessa segunda abordagem é que ela surge a partir da ciência da Computação, trazendo um discurso que valoriza mais os aspectos que fundamentam a Computação como área de conhecimento."

A terceira abordagem é centrada na formação de profissionais para o mercado, com incentivo e busca de talentos desde a formação básica, sistematizada pela indústria de software e organizadora do site Code.org.

O *Code.org* é "[...] uma organização sem fins lucrativos norte-americana, focada em tornar a programação de computadores mais acessível [...]" (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020, p. 8). As atividades realizadas pela *Code.org* têm por foco com o mercado de trabalho como um propulsor de atividades, a fim de incentivar talentos e vocações para trabalhar neste mundo digital que vivencia grande transformação do conceito de trabalho.

A quarta abordagem visa à equidade e à inclusão de pessoas nos meios digitais, uma vez que se vive em uma "cibersociedade", na qual se estabeleceu uma cultura digital apoiada no uso de artefatos digitais (computadores, microcomputadores, tablets, smartfones e outros) para a grande, se não a totalidade das atividades. Nesse contexto, a quarta abordagem busca fomentar a integração das pessoas que estariam à margem desse processo. Isto é, "em um mundo permeado por Computação, as pessoas que não tiverem conhecimentos básicos poderão gradativamente ser excluídas das possibilidades de participação." (RAABE; COUTO; BLIKSTEIN, 2020, p. 10).

2 IMPLICAÇÕES METODOLÓGICAS DA INSERÇÃO DO PC

O PC, dentro do contexto da BNCC, é abordado na área da Matemática e está organizado em dois eixos. Primeiramente como algo que é construído a partir de conceitos Matemáticos, principalmente de Álgebra, assim como ilustra o trecho a seguir: "[...] a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a Números, Geometria e Probabilidade e estatística, podem contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos [...]." (BRASIL, 2018, p. 271).

Nesse contexto, a BNCC aponta que a Álgebra é capaz de se apresentar como outra linguagem. Assim, os estudantes devem fazer o movimento de tradução para a linguagem materna e vice-versa, movimento esse que também é visto quando eles transformam problemas de linguagem materna em algoritmos do Pensamento Computacional.

No segundo eixo, o PC é abordado como o meio para a construção de aprendizagens matemáticas, principalmente com o uso de fluxogramas para a criação de algoritmos que permitam conduzir processos dentro da própria Matemática. Esses algoritmos são capazes de organizar o pensamento dos estudantes para que possam transmitir os processos mentais que estão realizando ao longo da construção das competências previstas para determinado segmento de ensino.

Ainda no tocante à legislação educacional, em 4 de outubro de 2022, (BRASIL, 2022), foi homologada Resolução n. 1, acerca das normas sobre Computação na Educação Básica, como complemento à BNCC. Esse documento faz uma retrospectiva acerca dos movimentos de organização da área de Computação no Brasil, destacando o potencial dos recursos computacionais como aliados aos processos educacionais, especialmente no tocante ao desenvolvimento de uma disciplina de pensar para organizar a solução de problemas baseando-se na rotina utilizada para a programação. Inicialmente são abordados os aspectos associados ao embasamento legal, e, posteriormente, em uma segunda seção, é construída uma linha de registro histórico do ensino de Computação no Brasil, destacando a linguagem “Logo”.

Na terceira seção, é abordada a licenciatura em Computação no Brasil, utilizando uma perspectiva histórica da criação do curso e delineando o papel a ser desenvolvido socialmente por esse profissional. Já a seção quatro aborda a Computação na Educação Básica, definindo três eixos principais, sendo eles: Cultura Digital, Pensamento Computacional e Mundo Digital.

A seção de número cinco postula algumas orientações acerca da implementação da Computação na Educação Básica. Na sequência, é

apresentada uma sequência de associações possíveis das habilidades e competências da BNCC com a Computação, abordando de forma transversal as habilidades e competências da Computação nas quatro áreas grandes do conhecimento. Como finalização, são descritas as competências específicas da Computação no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Nesse sentido, nesta pesquisa, foram utilizadas principalmente ideias da seção de Computação na Educação Básica e da seção que aborda as habilidades e competências específicas da Matemática e suas tecnologias.

Um ponto a ser destacado é que nos nove momentos em que o PC é abordado na BNCC, todos são pertencentes à área da Matemática e suas tecnologias. Entretanto, o PC tem potencialidade para ser utilizado de forma transversal, contemplando todas as áreas do conhecimento e oportunizando que os estudantes conectem aprendizagens entre as áreas, como orientado na abordagem da resolução.

Kampff et al. (2016) afirmam que a autora Jeannette Wing elencava que não se trata somente de uma competência de escrita de programas de informática, mas de uma retomada dos problemas já resolvidos para que fosse possível criar uma resolução para outros problemas. Esses aspectos não são somente aplicados aos programas de informática, mas sim nas mais diversas situações da vida cotidiana.

Ademais, para melhor utilizar os dispositivos digitais é preciso entender como processar e codificar os dados do seu cotidiano. Como afirma Brackmann (2017), o primeiro passo para que se possa aprender melhor a utilizar dispositivos computacionais, é compreender como codificar informações do mundo real em dados que possam ser percebidos pelas máquinas e como relacionar dados de diversas fontes e formatos diferentes.

Para Papert (1985), embora a tecnologia desempenhe um papel essencial na realização da visão sobre o futuro da educação, o foco central não é a máquina, mas a mente e, particularmente, a forma em que movimentos intelectuais e culturais se autodefinem e crescem.

Na mesma linha, Liukas (2015) preconiza que o PC é executado por pessoas e não por computadores, exatamente por colocar o sujeito no centro do processo de aprendizagem. Liukas ressalta que o Pensamento Computacional envolve o ato de pensar nos problemas do cotidiano de forma que um computador consiga solucioná-los.

Ainda, segundo Brackmann (2017, p. 50):

> [...] os princípios construtivistas sustentam as estratégias de usar abordagens mais cinestésicas e ativas no ensino da Computação em sala de aula.". Esses princípios de aprender fazendo, construindo e colocando a "mão na massa" proporcionam aos estudantes as aprendizagens com muito significado, considerando toda a bagagem que o estudante traz para a sala de aula e a utilizando como ponto de partida para a construção de novas aprendizagens.

Nesse seguimento, o desenvolvimento do Pensamento Computacional pode ocorrer de duas maneiras distintas, com (plugado) e sem o uso de computadores (desplugado), sendo os pilares que fundamentam o processo do PC: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmos.

2.1 ABSTRAÇÃO

Para Brackmann (2017, p. 38), este pilar envolve a filtragem dos dados e sua classificação, essencialmente ignorando elementos que não são necessários para que se possa concentrar nos que são relevantes. Por meio desta técnica, consegue-se criar uma representação (ideia) do que está se tentando resolver. Essa "filtragem" citada acima é um movimento de ressignificação do problema, deixando apenas as informações essenciais e que darão indicativos de como resolvê-lo. Ou seja, é separar as informações que são relevantes para construção da solução daquilo que posiciona o problema dentro do seu contexto. Realizando uma analogia com um problema matemático, a abstração se dá no processo de interpretação, em

que se retira o contexto do problema para que se entenda o que realmente deve ser realizado.

Corroborando as afirmações acima, Kampff et al. (2016, p. 1319) afirma que "[...] a abstração é a ação de ignorar informações desnecessárias de modo a destacar somente os elementos importantes para conduzir à solução do problema."

A abstração é uma das características do PC que está mais fortemente ligada aos processos realizados pelos cientistas da Computação. A todo momento eles buscam traduzir para as linguagens de programação os problemas do cotidiano, de maneira que essa tradução possa ser interpretada como a abstração desses problemas. Conforme Brackmann (2017, p. 39):

> Os cientistas da Computação, devem criar abstrações de problemas do mundo real que podem ser compreendidas por usuários de computador e, ao mesmo tempo, podem ser representados e manipulados facilmente dentro de um sistema computacional.

Assim dizendo, essa tradução do cotidiano para o computador e do computador para o cotidiano necessita muito do pilar da abstração. Nesse contexto, os estudantes que utilizam o PC têm a oportunidade filtrar todas as informações desnecessárias dos problemas para que possam buscar soluções adequadas.

2.2 DECOMPOSIÇÃO

A Decomposição do problema possibilita que problemas mais complexos sejam resolvidos de forma mais simples, pois a pessoa que o está resolvendo consegue impregnar-se melhor dos pequenos elementos desse problema e, assim, inferir possíveis soluções. Sob essa ótica, Brackmann (2017, p. 34) afirma que:

> Uma forma de facilitar a solução é dividir em partes menores e resolvê-las, individualmente. Esta prática também aumenta a atenção aos detalhes. Por exemplo, para entender o funcionamento de uma bicicleta, é mais fácil através do desmembramento de suas partes.

Os componentes gerados pela decomposição, além de darem uma melhor ideia sobre o problema geral, possibilitam um melhor gerenciamento sobre o pequeno problema. Por esse ângulo, de acordo com Brackmann (2017, p. 33), "o Pensamento Computacional envolve identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (decomposição)." E, nesse caso, quando se aplica a estudantes que são adolescentes isso se torna deveras significativo, pois faz com que eles identifiquem um caminho a seguir quando se deparam com grandes problemas, aplicando até mesmo em sua vida pessoal.

2.3 RECONHECIMENTO DE PADRÕES

O Reconhecimento de Padrões permite à pessoa utilizar soluções de outros problemas similares, ou conhecimentos prévios que já foram solucionados anteriormente para os segmentos do problema que está a resolver. Nesse viés, para Brackmann (2017, p. 36):

> O Reconhecimento de Padrões é uma forma de resolver problemas rapidamente, fazendo uso de soluções previamente definidas em outros problemas, e com base em experiências anteriores. Os questionamentos 'Esse problema é similar a um outro problema que já tenha resolvido?' ou 'Como ele é diferente?' são importantes nesta etapa, pois ocorre a definição dos dados, processos e estratégias que serão utilizados para resolver o problema.

Essa utilização é comum dentro de códigos de programação e até mesmo no cotidiano. Quando se tem um problema complexo a resolver, a

pessoa parte de todas as suas habilidades adquiridas com a resolução de outros problemas para resolver o problema presente.

2.4 ALGORITMOS

O processo de organização da solução é integrado pela algoritmização, ou seja, a criação do Algoritmo (um processo de organização da sequência de passos a ser observada para a solução do problema). Nesse sentido, os algoritmos devem conter instruções precisas, sem ambiguidades e em uma sequência tão bem especificada que a sua execução converge para a solução do problema. Esse pilar busca conduzir para a solução do problema, ainda observando que essa solução seja a mais otimizada possível. Ser otimizada está ligada com ser totalmente eficiente e utilizar o menor número de passos possível, para que seja executada com mais facilidade (KAMPFF et al., 2016).

A definição de algoritmo é ampla. Para Brackmann (2017, p. 40) ele pode ser entendido como:

> [...] um conjunto de regras para a resolução de um problema, como a receita de um bolo; porém, diferentemente de uma simples receita de bolo, pode-se utilizar diversos fatores mais complexos. Existem algoritmos muito pequenos, que podem ser comparados a pequenos poemas. Outros algoritmos são maiores e precisam ser escritos como se fossem livros, ou então maiores ainda, necessitariam inevitavelmente serem escritos em diversos volumes de livros.

Esse conjunto de regras pressupõe a realização de algo, como citado anteriormente, que pode ser até mesmo uma receita de bolo. Quer dizer, ao realizar uma receita, a pessoa recebe uma série de ingredientes e o “modo de fazer” que nada mais é do que a sequência de instruções que, se realizadas perfeitamente, resultarão em algum prato.

Nesse contexto, o algoritmo é a solução pronta de um problema que pode ser aplicado em outros. Essa solução se diz pronta, pois já passou pelos

processos de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para a sua construção (BRACKMANN, 2017).

Cabe salientar que a estruturação em quatro pilares demonstra as etapas, contudo elas não soam "estanques", ou seja, existem essas quatro etapas que vão sendo refinadas e revistadas quando se constrói a solução de um problema. Cria-se uma primeira versão, testa-se, refina-se. E, nesse processo de refinamento, retiram-se os erros (chamados na programação de *bugs*).

Assim sendo, ao levarmos para o contexto escolar da Educação Básica, de maneira transversal, a ideia do PC está oportunizando a mudança de um comportamento muito importante intrínseco às abordagens construtivistas e construcionistas: a valorização do "erro" como parte da aprendizagem.

Nesse âmbito, o grupo de pesquisa Argos, em parceria com o grupo LITE da Univali, tem trabalhado na organização de processos formativos e materiais pedagógicos que reforcem a importância do "erro" como elemento articulador da reflexão e da aprendizagem. Exemplo desse trabalho conjunto é o *e-book* "O erro é meu amigo" (GIRAFFA; SANTOS, 2021) disponível em português, espanhol e inglês. Nesse livro, é enfatizado o processo de experimentação a partir de atividades envolvendo a programação de um robô (assunto a ser tratado no próximo capítulo deste texto).

3 APROXIMAÇÕES ENTRE PC E SEUS PILARES E A ROBÓTICA EDUCACIONAL

A Robótica Educacional se caracteriza pelo uso de práticas em torno da resolução de problemas, utilizando como recurso robôs. A esse respeito, os autores Gomes et al. (2010, p. 206) preconizam que a Robótica Educacional é:

> [...] um conjunto de conceitos tecnológicos aplicados à educação, em que o aprendiz tem acesso a computadores e softwares, componentes eletromecânicos como motores, engrenagens,

> sensores, rodas e um ambiente de programação para que os componentes acima possam funcionar.

Ou seja, uma prática educacional, envolvendo a Robótica, associa o uso dos robôs como um recurso para resolução de problemas. Nessa perspectiva, é comum os estudantes proporem um problema ou o próprio professor enunciar um desafio. Posteriormente, é construída, de forma cooperativa, uma solução utilizando uma montagem de robô. Ele fará movimentos para expressar a solução construída e incorpora (ou pode incorporar) recursos digitais que permitem aos estudantes testarem hipóteses e refinarem suas soluções, a partir da observação e do trabalho de depuração (reflexão acerca do porquê não funcionou e seus ajustes).

Muitas ações para introdução da Robótica nas escolas acontecem de forma complementar ao trabalho nas disciplinas (atividades extras).

A robótica envolve a construção de robôs, tendo por base diferentes componentes, como engrenagens, elementos estruturais, computadores e *software*. Complementando, quando referido ao termo Robótica Educacional, aplica-se toda essa definição na educação como uma forma de desenvolver aprendizagens com os estudantes. Assim, a Robótica Educacional pode ser definida como a aplicação de conceitos de robótica à educação, proporcionando que os estudantes tenham contato com todos seus elementos e construções envolvidas. Para Gomes et al. (2010, p. 206) a Robótica Educacional é:

> [...] um conjunto de conceitos tecnológicos aplicados à educação, em que o aprendiz tem acesso a computadores e softwares, componentes eletromecânicos como motores, engrenagens, sensores, rodas e um ambiente de programação para que os componentes acima possam funcionar.

A Robótica Educacional também pode ser denominada como Robótica Pedagógica, com uma característica muito bem definida que é a aplicação concreta em situações reais. Os estudantes buscam a aplicabilidade do que

se está construindo em sala de aula, visando à aplicabilidade e à utilidade na sua vida futura. A Robótica dá subsídios para que os estudantes percebam prontamente sua aplicabilidade, sem requerer esforços para identificar a sua presença.

4 ENCAMINHANDO O FINAL DE NOSSA CONVERSA: APRESENTANDO O CLUBE DE ROBÓTICA COMO ESPAÇO DE REFLEXÃO

O Clube de Robótica, como foi chamado na escola, teve de ter seus horários ofertados, considerando as disponibilidades do professor e do espaço *maker*. Com isso, surgiu uma lacuna de três horas entre a saída dos estudantes do turno regular de aula e o início das aulas do Clube de Robótica. Esse aspecto é extremamente relevante, uma vez que foi um impedimento para que houvesse um maior número de estudantes participantes.

O primeiro encontro do Clube de Robótica iniciou com oito estudantes. A primeira atividade foi um debate sobre um vídeo que discute o que é um código, evidenciando a importância de especificar detalhadamente as ações. Como sequência, foi realizada a atividade "Programe seu professor", pedindo que os estudantes dessem instruções para o professor sair da sala. Essa atividade visava exemplificar a importância de especificar minimamente todas as ações para que algo seja programado. A atividade subsequente consistiu na criação de uma coreografia. A partir disso, os movimentos deveriam ser registrados por meio de um código e expresso com o auxílio de *Algocards* (BRACKMANN, 2023). Por fim, foi debatido acerca da definição de um Algoritmo.

Nesse primeiro encontro, os estudantes se mostraram bem receptivos, participando ativamente do que era proposto. A atividade "Programe seu professor" oportunizou várias considerações importantes, dentre elas a fala de uma estudante "*Sor, tu estás fazendo de propósito, pois tu estás vendo*

o armário." (informação verbal). Essa fala é significativa, visto que mostra a importância que deve ser dada na definição dos parâmetros da programação; pois, quando um ser humano está sendo o objeto programado, ele repete atos de robôs que não desviam de nenhum objeto.

No segundo encontro, o foco foi a programação. Com isso, foi utilizado o site *Blocky*, para que os estudantes tivessem uma experiência em programação por blocos. Esse site permite que os estudantes percorram um caminho de programação, com diferentes problemas em que eles necessitam programar e resolver esses problemas. Os estudantes presentes (cinco) trabalharam intensamente, cooperando um com o outro, porém todos com o seu dispositivo eletrônico. Um fato interessante foi que o tempo de aula se esgotou e duas estudantes pediram para permanecer na sala, até terminarem o desafio.

O terceiro encontro já foi caracterizado pelo uso da robótica com os materiais da Lego. O início se deu com uma conversa sobre a função de cada sensor e motor. Logo após, os estudantes foram desafiados a resolver o problema: "*Os aparelhos eletrodomésticos autônomos estão se tornando cada vez mais populares. Como podemos construir e programar um projeto capaz de desviar de obstáculos?*" (informação verbal). Assim sendo, eles construíram, a partir de uma base, robôs que desviavam dos obstáculos utilizando os sensores de luz e o sensor ultrassônico.

Em relação ao grupo de estudantes que participou dos encontros, esse era heterogêneo, com estudantes que tinham um grande conhecimento acerca da Robótica e outros que estavam tendo o primeiro contato com ela. Prevendo essa composição, os encontros construíram a ideia de programação com ou sem o uso de computadores, para aproximar esse tema da realidade dos estudantes.

A partir das contribuições dos estudantes no livreto e nas atitudes apresentadas nos encontros, evidenciou-se que essa atividade auxiliou a desmistificar que o processo de resolver problemas usando a programação é mais do que organizar um código. É, sim, uma maneira de sistematizar e

pensar como resolver problemas apoiando essa organização em etapas (pilares) que permitam compreender melhor os problemas, aproveitar e ressignificar conhecimentos prévios, organizar de maneira clara e objetiva os passos a serem seguidos para construção da solução e um formato para organizar o processo (algoritmo).

A heterogeneidade do grupo trouxe uma riqueza na troca de experiências, pois os estudantes auxiliaram-se uns aos outros, promovendo uma construção mútua de habilidades. Isto é, aqueles que tinham uma vivência maior na ideia de programar auxiliaram os outros, porém precisavam de auxílio nas montagens e projeção da resolução de problemas.

Nesse cenário, fica não só evidente a importância da troca, e as quão diversas são as montagens da Robótica, mas também a relevância do erro como elemento integrante do processo de aprendizagem. Destacando-se aqui a reconstrução e a adaptação das ideias iniciais expressas no algoritmo, a fim de poder eliminar “erros” e etapas que não ficaram adequadas.

No princípio, os estudantes entendiam que um código de programação era algo difícil, sendo que necessitavam momentos de estudo teórico para que pudesse ser criado qualquer código. Já com o decorrer das atividades, os estudantes foram dando indícios de que a programação não se apresentava mais como algo difícil, e sim como um processo de experimentação, percebendo que o erro não era algo ruim. Em outros termos, a dificuldade no início estava relacionada com o medo de errar, o qual a escola, por muitas vezes, potencializa nos estudantes. Nesse sentido, a robótica, por meio da programação, descontrói essa ideia negativa acerca do erro, na medida em que demonstra na prática que os indícios da solução são dados também pelos erros.

As aprendizagens construídas nos encontros de robótica foram relacionadas com os pilares do Pensamento Computacional, de maneira que os estudantes perceberam que essa estrutura era algo que poderia auxiliar na organização da resolução dos problemas.

Nos encontros finais, ao ser proposto um problema, os estudantes buscavam relembrar quais eram os quatro pilares para planejar a solução (indício de que o Pensamento Computacional potencializa as soluções de problemas com o uso da robótica). Essa relação, na percepção dos estudantes, é importante, já que eles conseguem ter uma diretriz a seguir e mais objetividade no momento de construir a solução para um problema.

A frustração foi um sentimento comum percebido dentro dos processos de resolução de problemas, principalmente quando os estudantes não chegavam à solução imaginada. Isso se dá pela falta de hábito de ter uma intencionalidade em organizar a solução de um problema de maneira sistematizada. Justamente os pilares do PC buscam fornecer essa "disciplina" de pensar, promovendo oportunidades de reflexão e integração de visões acerca de como o problema pode ser resolvido e dos conhecimentos prévios necessários.

A transversalidade do Pensamento Computacional pôde ser observada de forma mais direta na Robótica, dada sua associação imediata com a programação.

Os estudantes puderam experimentar o uso dos pilares associados ao Pensamento Computacional e, com isso, construíram aprendizagens empíricas, definindo também Pensamento Computacional, a partir da aplicação dos quatro pilares (Abstração, Decomposição, Reconhecimento de padrões e Algoritmo).

Outrossim, uma contribuição desta pesquisa foi o modo com que os dados foram produzidos, pois o material criado para registro dos foi organizado no formato de um livreto, no qual os estudantes puderam registrar de forma mais livre suas percepções. O mesmo livreto foi disponibilizado a cada encontro e, com isso, eles construíram um material com muita qualidade e fiel ao que estavam sentindo. De fato, essa foi uma contribuição inovadora e muito potente. A figura 1 apresenta um exemplo deste livreto.

Figura 1: Exemplo de registros usado no livreto

Fonte: os autores (2023).

Quando se fala em organizar a solução de um problema, logo se associa às rotinas que podem cercear os processos criativos dos estudantes. Os pilares associados à disciplina utilizada para "Pensar Computacionalmente" demonstram que isto não é verdade. O "sequenciamento" seguido de revisões que vão num movimento de revisitar, depurar e refletir permite aos estudantes compreender melhor o que devem fazer, revisitar conceitos previstos, rever atitudes e desenvolver o pensamento crítico ao criar soluções para os problemas que recebem.

Ao finalizar esta conversa, deixamos aos leitores as seguintes reflexões:

a) compreender a transversalidade do PC para além da perspectiva associada tradicionalmente à programação é um desafio para os docentes. Isto vai requerer da parte do professor um entendimento do que é "pensar computacionalmente" como uma estratégia de

organização, a qual pode ser aplicada em outros contextos. Quer dizer, achar que PC é apenas programar robôs ou computadores é considerar apenas uma possibilidade advinda desta forma de organizar soluções de problemas;

b) para auxiliar a dirimir as brechas na formação docente será necessário propor ações formativas àqueles que já estão trabalhando (no sentido da formação continuada), bem como repensar os currículos de formação docente, com o intuito de posicioná-los em relação ao trabalho com o desenvolvimento de competências (não apenas para o PC, mas para todo o percurso de formativo do futuro professor).

Só, na verdade, quem pensa certo, mesmo que, às vezes, pense errado, é quem pode ensinar a pensar certo.
(FREIRE, 1996).

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica**, 2017. Disponível em: http://hdl.handle.net/10183/172208. Acesso em: 14 abr. 2021.

BRACKMANN, Christian. **Computacional**: Educação em Computação. 2023. Disponível em: https://www.computacional.com.br/. Acesso em: 3 maio 2023.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Parecer CNE/CEB/02-2022 - Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, MEC, 2022.

GIRAFFA, Lucia; SANTOS, Margarete. **O Erro é meu amigo**! São Paulo: Vecher Educom, 2021. Disponível em: https://editora.vecher.com.br/index.php/vel/catalog/book/8. Acesso em: 15 abr. 2021.

GOMES, Cristiane Grava *et al*. A Robótica como facilitadora do processo de ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental. *In*: PIROLA, Nelson Antônio (org.). **Ensino de Ciências e Matemática**: temas de investigação. São Paulo: Unesp, 2010.

KAMPFF, Adriana Justin Cerveira *et al*. **Pensamento Computacional no Ensino Superior**: Relato de uma oficina com professores da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2016.1316. Acesso em: 15 abr. 2021.

LIUKAS, Liukas. **Hello Ruby**: adventures in coding. Feiwel & Friends, 2015.

NÓVOA, Antônio Sampaio da; ALVIM, Yara Cristina. Os professores depois da pandemia. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 42, ago. 2021.

PAPERT, Seymour. **Logo**: Computadores e educação. Tradução: José Valente, Bitelmam Beatriz, Afira Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAULO FREIRE. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

RAABE, André; COUTO, Natália Ellery Ribeiro; BLISKTEIN, Paulo. Diferentes abordagens para a Computação na Educação Básica. *In*: RAABE, André; ZORZO, Avelino; BLISKTEIN, Paulo. **Computação na Educação Básica**. Porto Alegre: Penso, 2020.

WING, Jeannette Marie. Computational Thinking. **Communications of ACM**, New York, v. 49, n.3, p. 33-36, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1145/1118178.1118215. Acesso em: 21 abr. 2021

WING, Jeannette Marie. Research notebook: Computacional thinking – What and why? **The Link Magazine**, 2011. Disponível em: https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why. Acesso em: 30 nov. 2021.

PESQUISA EM EDUCAÇÃO NO CONTEXTO DA CULTURA DIGITAL: REFLEXÕES SOBRE ALGUNS DILEMAS ÉTICOS[1]

Greyce Rodrigues
Andrews Jobim

1 INTRODUÇÃO

As questões éticas são como fios condutores que amarram todo o percurso de uma investigação, atravessando o período de planejamento das ações a serem realizadas, as posturas adotadas pelo pesquisador, o tratamento da análise e o processo de socialização dos resultados obtidos/produzidos, assim como a tomada de decisões diante dos imprevistos e desafios que ocorrem no cotidiano do pesquisador. Por isso, nesse momento, vamos buscar ponderar a respeito de alguns dilemas éticos incidentes na pesquisa em Educação.

Nesse sentido, pretende-se *conhecer e aprofundar reflexões sobre as questões éticas relacionadas ao desenvolvimento de pesquisas em Educação no contexto da cultura digital*, por meio de uma revisão bibliográfica. Para tanto, serão abordados o conceito de ética em pesquisa e as legislações vigentes. Após será exposta discussão sobre três dilemas éticos no cotidiano da pesquisa em cultura digital: privacidade de dados, decisão automatizada e viés de algoritmo.[2]

---

[1] A escrita desse texto foi construída com o intuito de propor reflexões sobre as questões éticas do processo de pesquisa em Educação. Pretende-se que esse estudo seja aprimorado e possa fazer parte do projeto de tese da autora.

[2] Essas questões foram escolhidas por estarem diretamente relacionadas com a pretensão de projeto de tese da autora. Outros dilemas éticos encontrados em pesquisa online são: "a compreensão entre o que é público ou privado; a necessidade e a forma de obtenção do

O conceito de ética é solo fértil para debates e reflexões. Possui pelo menos dois sentidos: um amplo, significando o modo de ser ou forma de vida; e um estrito, correspondendo a uma disciplina filosófica que discute o dever ser, ou o bom. Adentrando na origem da palavra Ética, ressalta-se que

> [...] Aristóteles (1985) cria a Ética (ηθιχα) a partir de uma pequena modificação do termo éthos (costume) (EN, 1985, II, 1103a), como uma área do saber filosófico que se preocupa em justificar a existência de determinados hábitos, costumes, valores e normas orientadoras do agir, constituindo um pano de fundo que permite a própria vida, um cuidado consigo mesmo e a convivência com os outros. (HERMANN, 2019, p. 29).

No sentido filosófico do termo, destacam-se três grandes eixos que determinam o modo como a ética é abordada. Primeiramente, trata-se da Ética Normativa, que se preocupa com a definição de critérios universais para o agir moral, tendo como principais referências a ética das virtudes – de Aristóteles (385-322 a. C.), o utilitarismo – de Benthan (1748-1832) e Mill (1806-1873), assim como a teoria do agir por dever – de Kant (1724-1804) (HERMANN, 2019).

O segundo eixo é o da *Metaética*, e surge em resposta aos contextos dogmático e relativista da ética no começo do século XX. Trata-se da análise lógica dos enunciados morais, questionando, por exemplo, sobre a expressão, as especificidades e os empregos possíveis de predicados morais como "justo", "bom" e "dever". É uma abordagem que se pretende analiticamente neutra no plano dos valores (não determinando concepções de bem), enfocando especificamente a linguagem e seus processos.

Já o terceiro eixo é o da Ética Aplicada, o qual se desenvolve a partir da metade do século XX, retomando as discussões em ética substantiva a partir de uma outra perspectiva. Isso porque as respostas universalistas dos

consentimento livre e esclarecido; e a garantia de anonimato e confidencialidade" (NUNES, 2019). Assim como, questões relacionadas à "identidade digital" (RENIERIS, 2021).

sistemas éticos da tradição se mostravam insuficientes para dar conta das mudanças sociais que passaram a ocorrer. Como exemplo dessas mudanças, podemos citar a liberação sexual, o materialismo, a contestação de formas de autoridade, a afirmação dos direitos individuais e coletivos, a descolonização e o pluralismo. Mas, sem dúvida, a principal mudança que impactou a necessidade de afirmação de uma nova ética foi o desenvolvimento da técnica e da ciência, que trouxe à tona a tensa relação existente entre progresso e perigo.

Assim, os debates voltam-se para as questões de justiça e de vida boa, numa sociedade pluralista, em que as concepções de bem não são necessariamente partilhadas. Diferentemente da Ética normativa, que parte de uma concepção de ser para, daí, deduzir um dever ser universal, a Ética Aplicada passa a discutir o contexto, as consequências e o processo de tomada de decisão em situações específicas, abordando as questões de forma transversal com outras áreas. Portanto, não se trata de constituir uma "ética a aplicar", mas de compreender o contexto e criar um cenário favorável a uma tomada de decisão mais bem orientada num contexto de divergência e conflito de entendimentos.

A linha tênue que separa ou une os interesses individuais e coletivos está presente desde as pequenas escolhas feitas em micro contextos, como o ambiente familiar, até mesmo em grande escala como a tomada de decisões entre países. É nesse pano de fundo que parâmetros e princípios são estabelecidos para nortear e regulamentar caminhos de ação éticos específicos (ASSOCIAÇÃO BRITÂNICA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2018).

A Ética em Pesquisa faz parte do grande guarda-chuva da Ética Aplicada, tratando-se dos princípios que guiarão a tomada de decisão do pesquisador. Nesse sentido, a Associação Britânica de Pesquisa em Educação (Bera) traz a seguinte orientação em suas Diretrizes Éticas para Pesquisa em Educação:

> Aplicar uma ética de respeito pode revelar tensões ou desafios. Por exemplo, normalmente haverá a necessidade de equilibrar as

> aspirações de pesquisa, as preocupações sociais, as expectativas institucionais e os direitos individuais. Recomendamos que os pesquisadores realizem uma análise de risco-benefício, começando no estágio inicial do planejamento da pesquisa, para refletir sobre como os diferentes grupos de partes interessadas e a aplicação desta ética de respeito podem ser considerados no projeto de pesquisa. (ASSOCIAÇÃO BRITÂNICA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2018, p. 5).

As tensões e desafios que atravessam as pesquisas científicas no Brasil são revistos e analisados pelo sistema Comitê de Ética em Pesquisa/ Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CEP/Conep (Plataforma Brasil), o qual tem o encargo de "elaborar e implementar normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, tanto para as pesquisas biomédicas quanto para as pesquisas de Ciências Humanas, Sociais e Sociais Aplicadas (CHSSA)" (MAINARDES; CURY, 2019, p. 39). Essa revisão ética é normatizada atualmente pela Resolução do Conselho Nacional de Saúde n. 510/2016, a qual discrimina quais projetos deverão ser submetidos à avaliação, esclarece os termos e definições, orienta quanto aos princípios éticos das pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, norteia o processo de consentimento e do assentimento livre e esclarecido, alerta sobre os riscos que as pesquisas em CHSSA podem oferecer, discorre sobre o protocolo a ser submetido à avaliação ética pelo sistema CEP/CONEP e define as responsabilidades do pesquisador (BRASIL, 2016).

De pronto, ressalta-se que o processo de revisão ética no Brasil é fortemente criticado pelos pesquisadores em CHSSA, uma vez que esse processo é realizado pela área da saúde, por intermédio do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo submetido ao aval de médicos, dentistas e enfermeiros, ou seja, profissionais que não possuem em sua formação inicial conhecimento e prática em CHSSA e utilizam modelo biomédico como parâmetro para áreas distintas (DE LA FARE; SAVI NETO, 2019; MAINARDES, 2017). Nesse contexto, o "controle regulatório pela via legal e os mecanismos

institucionais implantados para esse fim produzem efeitos que banalizam a reflexão ética, absolutamente necessária tanto para a atividade de pesquisa como para a vida social" (DE LA FARE; SAVI NETO, 2019, p. 322).

Essa conjuntura produz entraves significativos no que se refere à regulamentação da conduta do pesquisador e principalmente na forma como se concebe ciência, uma vez que, a legislação vigente não contempla as especificidades das CHSSA. Sendo assim, a normativa não deveria limitar a pesquisa, pelo contrário, deveria ser a rede que sustenta a diversidade epistemológica e metodológica. Assim sendo, é imprescindível "fortalecer o movimento que luta pela criação de um sistema próprio de revisão ética para as áreas das CHSSA" (AMORIN et al., 2019, p. 11).

Como citado anteriormente, a Resolução do Conselho Nacional de Saúde n. 510/2016 é utilizada atualmente pelo sistema CEP/CONEP, entretanto, em 6 de maio de 2022, o CNS expediu a Resolução CNS n. 674/2022, a qual trata sobre a tipificação da pesquisa e a tramitação dos protocolos de pesquisa no Sistema CEP/Conep. Essa normativa, mesmo estando vigente, ainda não é utilizada pela Plataforma Brasil. Nesse sentido, a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped) divulgou nota sobre a resolução com o seguinte alerta: "o sistema CEP/Conep continuará inadequado para a avaliação ética das pesquisas em Educação, bem como para as demais áreas de Ciências Humanas e Sociais" (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2022).

Além desses entraves legais e burocráticos, outros dilemas envolvendo pesquisas online estão presentes no cotidiano científico. Para tanto, serão realizadas discussões e reflexões sobre os dilemas éticos pertinentes à cultura digital, através do aporte teórico de publicações oriundas da Educação, Tecnologia, Direito e Filosofia.

2 DILEMAS ÉTICOS NO COTIDIANO DA PESQUISA EM CULTURA DIGITAL DILEMAS ÉTICOS NO COTIDIANO DA PESQUISA EM CULTURA DIGITAL

O contexto da cultura digital contribui significativamente para o meio acadêmico, uma vez que o cotidiano do pesquisador contemporâneo comumente é permeado por estratégias que envolvem recursos digitais, como softwares de transcrição de texto, tabulação de dados, tradução online etc. Como exemplo, no ano de 2013, o Fórum Nacional de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Educação da Anped – Forpred organizou uma consulta aos Programas de Pós-Graduação em Educação (PPGEs), via Google docs, para analisar a situação dos PPGEs, quanto à ética nas pesquisas desenvolvidas (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2019).

Práticas como a citada se intensificaram no período de isolamento social para prevenção do coronavírus, Covid-19. Investigadores que estavam no meio do processo empírico quando a pandemia iniciou tiveram que rever seu caminho metodológico ressignificando métodos e técnicas para poder dar continuidade a sua investigação. À vista disso, a utilização de Tecnologia Digital (TD) no campo empírico deu um salto; houve um avanço de décadas em apenas alguns meses. No ano de 2019, antes mesmo da pandemia, Nunes afirmou: “fazer pesquisa hoje, portanto, implica utilizar, no mínimo, a internet em algum momento do processo” (NUNES, 2019, p. 147).

Com isso, as potencialidades das TDs foram exploradas de diversas formas, contribuindo para conectar pesquisadores aos sujeitos de pesquisa em espaços geográficos distintos, em tempos diferentes, de forma síncrona ou assíncrona, por meio de redes sociais com recursos de foto, áudio, vídeo e texto, que já lhes eram familiares, assim como na busca por novos recursos que pudessem sanar suas necessidades. Sendo assim, caracterizando-

as como pesquisa online, pois sua coleta de dados é através da internet: formulários online, aplicativos de mensagens, e-mail etc. (NUNES, 2019).

Nessa lógica, o aumento significativo de pesquisas online e de pesquisas que utilizam recursos digitais reforça a necessidade de se refletir sobre questões éticas no processo de obtenção, tratamento e arquivamento de dados online pelos Programas de Pós-Graduação em Educação. Assim dizendo, investigar comportamentos que ocorrem conectados à rede de internet torna-se necessário para a compreensão dos hábitos contemporâneos, assim como no compromisso com a formação de pesquisadores on-line, os quais se deparam com alguns dilemas éticos, como: privacidade[3] de dados, decisões automatizadas e viés de algoritmo, sendo esses três tratados por este estudo.

Na atual conjuntura, dispositivos conectados à internet programados para processar e armazenar uma grande quantidade de dados, como smartphones, são utilizados diariamente. Esse conjunto de dados pode ser compreendido como Big Data (MAGRANI; OLIVEIRA, 2018), termo em evolução que "descreve qualquer quantidade volumosa de dados estruturados, semiestruturados ou não estruturados que tenham potencial para serem explorados para informação." (MAGRANI; OLIVEIRA, 2018, p. 17, tradução nossa). Nesse modelo, as pessoas trocam e fornecem seus dados para poder usufruir de ferramentas e serviços online, entretanto geralmente não possuem acesso sobre os próprios dados gerados, assim como não conseguem acompanhar a utilização deles (MAGRANI; OLIVEIRA, 2018; MAGRANI, 2019; SEE, 2020. CORRÊA, 2021).

[3] "O termo direito à intimidade é considerado como tipificação dos chamados "direitos da personalidade", que são inerentes ao próprio homem e têm por objetivo resguardar a dignidade da pessoa humana. Surgem como uma reação à teoria estatal sobre o indivíduo e encontram guarida em documentos como a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, de 1789, a Declaração Universal dos Direitos do Homem, de 1948 (art. 12), a 9ª Conferência Internacional Americana de 1948 (art. 5º), a Convenção Europeia dos Direitos do Homem de 1950 (art. 8º), a Convenção Panamericana dos Direitos do Homem de 1959, a Conferência Nórdica sobre o Direito à Intimidade, de 1967, além de outros documentos internacionais. Vale ressaltar que a matéria é objeto tanto da Constituição Federal de 1988 quanto do Código Civil brasileiro de 2002 (arts. 11 ao 21), o que provocou o seu tratamento mais aprofundado e amplo pela doutrina nacional". (HIRATA, 2017).

Nesse seguimento, Mulholland (2019) contribui com a seguinte afirmação sobre as conveniências de se usar a internet: "o dilema reside no fato de que para estar no mundo da tecnologia e usufruir da sua potencialidade de conveniências e utilidades, é necessário renunciar à proteção dos dados pessoais, que se tornam, em grande medida, a moeda de troca padrão destes serviços" (MULHOLLAND, 2019, p. 15). Assim, tudo o que está conectado está exposto e disponível aos detentores dos algoritmos desses dispositivos, os quais podem utilizá-los ou não.

Já no âmbito da pesquisa em Educação, essa situação pode ser exemplificada por meio do compartilhamento de projetos entre orientandos e orientadores, através do serviço online e gratuito que a empresa Google oferece. As produções inéditas, ou não, ficam disponibilizadas para o uso da empresa, que até o presente momento não se sabe se serão utilizados e como, conforme afirmou Mulholland (2019). Ou seja, troca-se um serviço gratuito de armazenamento e compartilhamento de dados pela privacidade deles.

Ressalta-se que essa disponibilidade de acesso aos dados pessoais dos usuários permite a criação de perfis individuais que podem ser usados para diversos fins. Considerando que os perfis individuais contemplam as características dos sujeitos, informações sobre suas rotinas, hábitos e preferências, essa situação pode favorecer a manipulação da subjetividade por parte dos detentores dos dados, gerando dilemas éticos.

Esse é um exemplo de dilema que o pesquisador pode enfrentar. Desse modo, é importante considerar o aparato legal que visa estabelecer deveres e proteger direitos, preservando aspectos básicos da existência humana, como a autodeterminação da subjetividade. É importante destacar que a Constituição Federal, em seu artigo 5º, inciso X, prevê a proteção da intimidade e da vida privada de cada cidadão como um direito fundamental e inviolável, passível de indenização por eventual dano material ou moral (BRASIL, 1988). Em outros termos, é preciso ter sempre presente a liberdade que cada um possui de preservar informações pessoais, garantindo o poder

de decisão sobre o que tornar público em sua vida. Isso passa pela afirmação positiva do exercício ético de definição de modos de existência no coletivo, que, a partir da possibilidade de autodeterminação de seu ser, coloca a todos o poder de decisão sobre o que deve ser mostrado ou preservado. Além de reforçar o compromisso democrático da Constituição, rejeitando valores associados a regimes totalitários ao afirmar uma influência liberal de separação das esferas pública e privada, garantindo que o estado não deve intervir nas decisões de foro íntimo do cidadão.

Por sua vez, o Marco Civil da Internet, Lei n. 12.965 de 2014, vem para especificar os princípios, garantias, direitos e deveres da utilização da internet no Brasil. Estabelece, entre outros princípios, a proteção de dados e da privacidade dos usuários, garantindo que todos possam exercer seu direito à intimidade, assegurado pela Constituição Federal. Esse direito se apoia, além da inviolabilidade e sigilo dos dados, na clareza e completude das informações relativas à coleta, uso, armazenamento e tratamento das informações retidas dos usuários, conforme Artigo 7º, inciso VIII (BRASIL, 2014). Assim, a lei deixa claro que o pleno exercício da liberdade e autonomia na definição de quais informações serão publicadas ou não na internet passa pelo livre esclarecimento das condições em que se dará a gestão desses dados, sendo fundamental que o cidadão esteja ciente e concorde com as condições propostas.

Mais recentemente, a Lei Geral de Proteção de Dados, Lei n. 13.709 de 2018, dispõe especificamente sobre o tratamento de dados pessoais, incluindo os meios digitais, visando garantir os direitos fundamentais de liberdade e privacidade (BRASIL, 2018). A lei especifica que os direitos fundamentais mencionados devem ser preservados em qualquer operação de tratamento no território nacional. Contudo, a lei deixa claro em seu Artigo 4º, inciso II, que não se aplica ao tratamento de dados pessoais para fins acadêmicos, determinando apenas que, nesses casos, deve ser fornecido o consentimento pelo titular (Artigo 7º, inciso I) e deve ser observado o adequado tratamento

aos dados sensíveis (Artigo 11º), garantindo o anonimato, sempre que possível. Dessa forma, fica em aberto, nos termos da lei, uma legislação específica para o tratamento de dados na pesquisa científica, estando determinado apenas o livre esclarecimento da coleta de dados e a garantia da possibilidade da privacidade do cidadão. As resoluções dos comitês de ética é que acabam por dar conta dessa especificação necessária à prática da pesquisa no Brasil, determinando como se deve dar o devido tratamento aos dados e sujeitos de pesquisa.

De forma simplória, a tecnologia pode ser vista como a ferramenta, e a ética como o princípio que rege a utilização da ferramenta. Isso porque, como já fora mencionado, não havendo uma determinação política das práticas, cabe ao âmbito da ética pensar a questão. Entretanto, essa lógica é mais complexa do que parece. Em outras palavras,

> Esse hábito que temos de tratar a tecnologia e a moralidade como áreas de estudo ou interesse totalmente independentes e separadas é, na verdade, parte do problema de por que nossa sociedade está lutando agora para alinhar inovação, crescimento econômico e progresso científico com florescimento social e político. (VALLOR, 2022, p. 1, tradução nossa).

Esse alinhamento precisa vir desde a concepção inicial de projetos investigativos que por algum momento utilizarão as TDs. Nesse caso, tal alinhamento precisa ser conduzido com “integridade na coleta, na produção e na análise dos dados” (JESUS, 2019, p. 128), a fim de produzir conhecimento científico confiável. Quer dizer, a vulnerabilidade dos dados impõe o dilema da privacidade online e desencadeia outro dilema, o que se refere às decisões automatizadas.

Atualmente, 90% dos usuários da internet utilizam o buscador do Google (CORRÊA, 2021), dessa forma, as pesquisas em Educação que utilizam Inteligência Artificial (IA) ao realizar buscas exploratórias por referenciais na web, são expostas a um “monopólio de buscador”. Esse sistema de

buscas utiliza probabilidades estatísticas para direcionar as buscas através de dados que se conectam ou possuem certa familiaridade, como exemplo: ao pesquisar por malas de viagem em um buscador, as próximas páginas da web, provavelmente, conterão anúncios de pacotes de viagens. Essa personalização é criada por decisões automatizadas, podendo limitar e/ou direcionar a investigação.

A customização da experiência online "atende muito bem os usuários em um primeiro momento, à medida que otimiza seu tempo no acesso a informações que possuem maior probabilidade de atender os seus interesses de acordo com seu perfil" (CORRÊA, 2021, p. 76). Contudo, esse fator prejudica a autonomia do direito decisório do pesquisador, uma vez que sua busca na internet é decidida de forma automatizada, influenciando, dessa maneira, o resultado encontrado:

> Buscadores de informação, websites e imagens são uma tecnologia essencial para o uso contemporâneo da internet por pessoas comuns e profissionais. Em grande medida, os indicadores mostram que a maior parte das pessoas não navega por muitas páginas, focando nos primeiros resultados. Portanto, a ordem dos resultados – definida algoritmicamente – tem papel relevante na reprodução de representações e acesso a informações consonantes ou dissonantes de olhares hegemônicos ou contra-hegemônicos. (SILVA, 2020, p. 13).

Ademais, dentre as estratégias utilizadas pelas empresas está a aceitação obrigatória do uso de cookies para que os usuários possam acessar seu conteúdo, assim continuam conectados à conta vinculada ao buscador durante a navegação para que ele seja direcionado a conteúdos relevantes (CORRÊA, 2021), segundo a "opinião" do algoritmo. Diante dessa situação, é possível refletir sobre até que ponto esse consentimento é voluntário e até onde vai a autonomia da vontade do pesquisador, diante das decisões automatizadas de algoritmos.

Nesse sentido, Magrani e Oliveira (2018, p. 19, tradução nossa). alertam: "grandes empresas de internet, como Google e Facebook, centralizam as informações coletadas e incentivam as pessoas a utilizarem apenas suas ferramentas já que não há compartilhamento de informações entre elas [...]." Segundo os autores, essa prática está de acordo com a livre concorrência de mercado e inovação, entretanto, sabendo de suas consequências, afirmam que "uma das soluções técnicas propostas recentemente para esse problema aponta para dados pessoais centrados no ser humano, ou seja, os próprios indivíduos devem controlar seus dados." (MAGRANI; OLIVEIRA, 2018, p. 19, tradução nossa).

O cuidado ético também se faz necessário durante as primeiras análises dos resultados obtidos por serviços online, softwares etc., visto que seus desenvolvedores são pessoas dotadas de conhecimento e pré-conceitos. Não raro, percebe-se viés racista e sexista nas decisões produzidas por algoritmos (CORRÊA, 2021; LIMA; SÁ, 2020). Como exemplo, o ocorrido com um usuário do serviço Google fotos, no ano de 2015, que, ao acessar suas fotos no aplicativo, percebeu "que as suas imagens estavam organizadas em um álbum intitulado "Gorilas". Um detalhe a considerar: este usuário e sua amiga são pessoas negras" (LIMA; SÁ, 2020, p. 228). Essa situação impõe a necessidade de reflexão sobre governança algorítmica, decisões automatizadas e aprendizado de máquina pelas áreas da tecnologia e do direito no que se refere ao viés de algoritmo, de acordo com Corrêa (2021).

Esse é um dos principais pontos que demonstram que a tecnologia não é neutra, uma vez que depende de pessoas para ser programada e utilizada, pois o algoritmo[4] é como uma receita para solucionar problemas de forma automatizada, direcionado pela subjetividade de seus programadores. Através da programação de algoritmos, pode-se alcançar o mesmo resultado de

[4] Brackmann esclarece ainda mais a definição de algoritmo: "em um algoritmo, as instruções são descritas e ordenadas para que o seu objetivo seja atingido e podem ser escritas em formato de diagramas ou pseudocódigo (linguagem humana), para depois serem escritos códigos em uma linguagem de programação." (BRACKMANN, 2017, p. 40).

diferentes formas, portanto o viés utilizado vai depender dos valores e crenças de seu criador, podendo ampliar injustiças e desigualdades sociais, ou não.

Nesse cenário, Vallor (2022) faz importantes reflexões sobre virtudes e tecnologias:

> Então eu falo sobre virtudes tecnomorais, falo sobre futuros tecnomorais, porque quero nos lembrar que até começarmos a entender a integração da tecnologia com nossos valores e a relação de dependência mútua desses domínios, não seremos capazes de resolver os problemas que enfrentamos hoje. (VALLOR, 2022, p. 1, tradução nossa).

Na construção da capacidade de resolver tais problemas, é preciso lembrar que "o domínio teórico da técnica pelo homem liberta-o da servidão prática à técnica, que vem sendo, crescentemente, o modo atual de vida pelo qual é definido e reconhecido" (PINTO, 2005, p. 223). Assim, compreende-se que algoritmos podem ser reprogramados com responsabilidade ética e equitativa.

O compromisso com a ética indica o cuidado em não criar generalizações que possam estigmatizar os participantes, constranger ou criar prejuízos. Nessa direção, destaca-se o projeto vinculado ao *Mit Media Lab*, laboratório de pesquisa do *Massachusetts Institute of Technology*, *Algorithmic Justice League*[5] (Liga da Justiça Algorítmica, tradução nossa), o qual atua com pesquisadores, formuladores de políticas e profissionais da indústria para denunciar vieses de algoritmos discriminatórios.

A *Algorithmic Justice League* é um exemplo de projeto ativista que posiciona suas práticas e investigações em princípios claros. Enquanto processo de pesquisa, o posicionamento do pesquisador não é neutro, seus métodos e técnicas são guiados por sua ideologia. Na mesma toada, Stetsenko (2021, p. 21) realiza forte crítica ao modelo tradicional de ciência:

[5] Maiores informações sobre eventos e publicações podem ser acessadas em About (2022).

> O modelo tradicional de ciência é atualmente um dos pilares da agenda neoliberal e sua economia do conhecimento sustenta o status quo sociopolítico e econômico geral. Isso não é nada mais do que um regime imperial da verdade – com modelos específicos de ciência canonizados e reificados como um cânone quase religioso. [...] Na verdade, estamos lidando com uma busca muito ambiciosa, claramente ideológica de uma "ideologia sem ideologia" enganosa e profundamente falha que é inequivocamente política e ideológica em seu esforço para cumprir os interesses do mercado e os valores gerenciais.

Tal crítica desencadeou estudo referente ao Posicionamento Ativista Transformador (PAT), o qual expõe "os fundamentos político-ideológicos da pesquisa de modo a torná-los abertos à contestação e à objeção, em vez de deixá-los escondidos sob o disfarce da tradicional neutralidade de valores" (VIANNA; STETSENKO, 2021, p. 32). O ativismo transformador implica que os sujeitos da pesquisa, pesquisador e participantes, possam de forma colaborativa construir o mundo que almejam através de textos e práticas éticas.

3 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base no exposto, dificilmente uma pesquisa não será online, uma vez que a internet é um recurso indispensável para coletar e trocar informações; o fator online será parte intrínseca da pesquisa, não sendo mais necessário/possível distinguir pesquisa online, das demais pesquisas. Dessa forma, mais do que refletir sobre a ética em pesquisa online, é necessário refletir sobre a ética online, pois dilemas éticos ainda são discutidos por todas as áreas, inclusive na filosofia e no direito digital.

Ao fim deste estudo, ficam claras a necessidade de aprofundamento das argumentações e a impossibilidade de se esgotar a temática. Sabendo que a tecnologia avança mais rápido que qualquer legislação, uma ética online precisa ser discutida pelos legisladores e, principalmente, pelos

pesquisadores, pois trazer à tona as demandas é o começo do processo de regulamentação.

Por fim, não é objetivo deste texto ser portador do apocalipse tecnológico, mas, sim, lançar luz sobre alguns dilemas éticos que o pesquisador contemporâneo poderá enfrentar, e, dessa forma, poder atuar de maneira crítica e consciente, não perdendo de vista as contribuições das TDs para a pesquisa em Educação, como: rápido e fácil acesso a publicações internacionais, otimização de processos manuais, divulgação de resultados, compartilhamento de materiais etc. Assim sendo, cabe a todos questionarmos: o que estamos fazendo com a tecnologia é ético? De que maneira a tecnologia pode ajudar na própria conversa sobre ética?

REFERÊNCIAS

ABOUT. **Algorithmic Justice League**. 2022. Disponível em: https://www.ajl.org/about. Acesso em: 12 nov. 2022

AMORIN, Antonio Carlos Rodrigues de *et al*. Ética em pesquisa em educação: documento introdutório. In: ANPED. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. Ética e Pesquisa em Educação: subsídios. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na--pesquisa/textos-e-videos. Acesso em: 17 maio 2022.

ASSOCIAÇÃO BRITÂNICA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **Diretrizes Éticas para Pesquisa em Educação**. Londres, 2018. Tradução: ANPED. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na-pesquisa/textos-e-videos. Acesso em: 11 jun. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. **Nota sobre a Resolução CNS n. 674, de 6 de maio de 2022, que dispõe sobre a tipificação da pesquisa e a tramitação dos protocolos de pesquisa no Sistema CEP/Conep**. Rio de Janeiro, 21 de maio de 2022. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/images/Resolucao_674_2022.pdf. Acesso em: 11 de jun. 2022.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO. Ética e Pesquisa em Educação: subsídios. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na-pesquisa/textos-e-videos. Acesso em: 17 maio. 2022.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208. Acesso em: 18 abr. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 out. 1988Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 1 set. 2022.

BRASIL. Lei n. 12.965 de 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de abril de 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 01 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 510, de 7 de abril de 2016**.** Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 98, seção 1, p. 44-46, 24 maio 2016.

BRASIL. Lei n. 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 14 de agosto de 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Lei/L13709.htm. Acesso em: 1 set. 2022.

CORRÊA, Bianca Kremer Nogueira. **Direito e tecnologia em perspectiva amefricana**: autonomia, algoritmos e vieses raciais. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/projetosEspeciais/ETDs/consultas/conteudo.php?strSecao=resultado&nrSeq=58993@. Acesso em: 26 jun. 2022.

DE LA FARE, Mónica; SAVI NETO, Pedro. A regulação da conduta dos pesquisadores na ciência brasileira: um problema de pesquisa ou um problema para a pesquisa em educação? **Praxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 319-332, jan./abr. 2019. Disponível em: http:// dx.doi.org/10.5212/PraxEduc.v.14n1.017. Acesso em: 11 jun. 2022.

HERMANN, Nadja. Ética. *In*: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. Ética e Pesquisa em Educação: subsídios. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na-pesquisa/textos-e--videos. Acesso em: 17 maio 2022.

HIRATA, Alessandro. **Direito à privacidade**. São Paulo: PUCSP, 2017. Disponível em: https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/71/edicao-1/direito-a-privacidade. Acesso em: 10 nov. 2022.

JESUS, Denise Meyrelles de. *In*: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. Ética e Pesquisa em Educação: subsídios. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na-pesquisa/textos-e-videos. Acesso em: 17 maio 2022.

LIMA, Taisa Maria Macena de; SÁ, Maria de Fátima Freire de. Inteligência artificial e lei geral de proteção de dados pessoais: o direito à explicação nas decisões automatizadas. **Revista Brasileira de Direito Civil – RBDCivil**, Belo Horizonte, v. 26, p. 227-246, out./dez. 2020. Disponível em: https://rbdcivil.ibdcivil.org.br/rbdc/article/view/584#:~:text=20%2C%20da%20Lei%20n.,com%20base%20em%20tratamento%20automatizado. Acesso em: 26 jun. 2022.

MAGRANI, Eduardo. New perspectives on ethics and the laws of artificial intelligence. **Internet Policy Review**, [*s. l.*], v. 8. 2019. Disponível em: https://policyreview.info/articles/analysis/new-perspectives-ethics-and-laws-artificial-intelligence. Acesso em: 25 de jun. de 2022.

MAGRANI, Eduardo; OLIVEIRA, Renan Medeiros de. We are Big Data: new Technologies and personal data management. **Revista científica sobre cyberlaw**, Lisboa, v. 5, mar. 2018. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3257017. Acesso em: 25 jun. 2022.

MAINARDES, Jefferson; CURY, Carlos Roberto Jamil. Ética na pesquisa: princípios gerais. *In*: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. Ética e Pesquisa em Educação: subsídios. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na-pesquisa/textos-e-videos. Acesso em: 17 maio 2022.

MAINARDES, Jefferson**.** A ética na pesquisa em educação: panorama e desafios pós-resolução CNS 510/2016. **Educação**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 160-173, maio/ago. 2017. Disponível em: http:// dx.doi.org/10.15448/1981-2582.2017.2.26878. Acesso em: 11 jun. 2022.

MULHOLLAND, Caitlin Sampaio. Mercado, pessoa humana e tecnologias: a internet das coisas e a proteção do direito à privacidade. *In*: Marcos Ehrhardt Júnior; Eroulths Cortiano Junior. (org.). **Transformações no Direito Privado nos 30 anos da Constituição**: estudos em homenagem a Luiz Edson Fachin. Belo Horizonte: Fórum, 2019. Disponível em: https://www.jur.puc-rio.br/wp-content/uploads/2021/08/CAITLIN-SAMPAIO-Mercado-Pessoa-Humana-e-Tecnologias.pdf. Acesso em: 27 jun. 2022.

NUNES, João Batista Carvalho. Pesquisa online. *In*: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. Ética e Pesquisa em Educação: subsídios. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na-pesquisa/textos-e-videos. Acesso em: 17 maio 2022.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

RENIERIS, Elizabeth M. **Hearing on "I Am Who I Say I Am**: Verifying Identity while Preserving Privacy in the Digital Age". Testimony before the U.S.House of representatives comittee on financial services. Task Force on Artificial Intelligence. [*S. l.*], jul. 16, 2021. Disponível em: https://financialservices.house.gov/uploadedfiles/hhrg-117-ba00-wstate-renieriise-20210716.pdf. Acesso em: 25 jun. 2022.

SEE, Neal Cohen. **The Ethical Use of Personal Data to Build AI Technologies**: A Case Study on Remote Biometric Identity Verification. Carr Center Discussion Paper, abril de 2020. Disponível em: https://carrcenter.hks.harvard.edu/files/cchr/files/200228_ccdp_neal_cohen.pdf. Acesso em: 26 jun. 2022.

SILVA, Tarcízio. Racismo algorítmico em plataformas digitais: microagressões e discriminação em código. *In*: SILVA, Tarcizio (org.) **Comunidades, algoritmos e ativismos digitais**. São Paulo: LiteraRua, 2020. Disponível em: https://lavits.org/wp-content/uploads/2019/12/Silva-2019-LAVITSS.pdf. Acesso em: 27 jun. 2022.

STETSENKO, Anna. Ético-ontoepistemologia ativista: pesquisa e estudo de resistência. *In*: ANPED. Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. Ética e Pesquisa em Educação: subsídios. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na-pesquisa/textos-e--videos. Acesso em: 17 maio 2022.

VALLOR, Shannon. 'Virtue Ethics and Technomoral Futures' on Lab Podcast. [Entrevista concedida a] **Tech Ethics Lab**. Notre Dame-IBM Technology Ethics Lab, 02 de junho de 2022. Disponível em: https://techethicslab.nd.edu/news/dr-shannon-vallor-explains-virtue-ethics-and-technomoral--futures-on-lab-podcast/. Acesso em: 26 jun. 2022.

VIANNA, Eduardo; STETSENKO, Anna. Compromisso e posicionamento:ética em pesquisa ativista transformadora. *In*: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação. Ética e Pesquisa em Educação: subsídios. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://www.anped.org.br/etica-na-pesquisa/textos-e-videos. Acesso em: 17 maio 2022.

EDUCAÇÃO MIDIÁTICA E COMBATE A FAKE NEWS: JOGO DIGITAL PARA ESTUDANTES DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Igor Giusti Cardona Alves
Lucca Eduardo Sperb Molon
Lucia Maria Martins Giraffa

1 COMEÇANDO A CONTAR COMO SURGIU ESTE PROJETO

O contexto pandêmico da Covid-19 foi o evento, até agora, mais disruptivo vivenciado neste século 21. Um vírus novo e letal migra de numa cidade do interior da China e estabelece uma pandemia que paralisou o mundo, gerou impactos econômicos, sociais, emocionais que mudaram concepções e crenças relacionados a estabilidade e controle de processos relacionados ao trabalho, manutenção das interações sociais, de saúde e continuidade das atividades educacionais.

Além de todo esse contexto desafiador, tivemos de gerenciar a explosão da desinformação, gerada pela proliferação de notícias falsas, conhecidas popularmente pela expressão "*fake news*".

Nesse contexto, Roznieski (2022, p. 36, grifo do autor) destaca que:

> É necessário esclarecer que, apesar de, nas últimas décadas, rotularmos notícias falsas como *fake news*, o termo é equivocado. (...) uma informação falsa divulgada na imprensa não é notícia falsa, é, simplesmente, mentira. Não cabe neste estudo refletir profundamente sobre o conceito, portanto, será mantido o termo *fake news* ou notícias falsas para denominar inverossimilhança divulgada nos veículos.

Assim dizendo, a definição de *fake news* é uma forma de imprensa marrom que consiste na distribuição deliberada de desinformação ou boatos via meios impressos ou digitais.

Nessa lógica, pesquisadores do Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) descobriram, através do estudo *The Spread of True and False News On-line*, (VOSOUGHI; ROY; ARAL, 2018) que conteúdos falsos são disseminados mais rapidamente e têm um alcance 70% maior do que os verdadeiros, independente do tema. Dessa forma, os principais métodos utilizados atualmente no combate a *fake news* são: apuração manual dos fatos e agência de checagem. Porém, mesmo com todos os esforços, as pessoas ainda estão sujeitas a cometerem erros como marcar uma notícia verídica como falsa ou vice-versa.

Evidentemente, existem inteligências artificiais que ajudam a detectar *fake news* através do reconhecimento de linguagem natural e da apuração rápida de fatos para sinalizar aos usuários possíveis *fakes news*. Contudo, grande parte dos jogos que abordam o assunto não estão disponíveis em português e colocam o jogador como criador/divulgador de notícias falsas, mostrando como é criado esse tipo de notícia e seus possíveis impactos na sociedade.

Isso posto, este artigo descreve o jogo criado denominado "Educação Midiática e combate a *Fake News*", baseado no e-book "Nem tudo que vejo e ouço é verdade!", (ROZNIESKI, GIRAFFA, 2022). A obra aborda o tema da Educação Midiática, usando, como exemplo, a questão *fake news*[1] nas escolas. Nela, as autoras exaltam a importância de proporcionar às crianças informações verdadeiras sobre seu cotidiano, buscando que façam uma análise acerca das informações que ouvem, leem e acessam nas redes sociais. Dessa maneira, elas terão mais recursos e facilidade para tomar decisões corretas em momentos importantes ao longo de sua vida.

[1] Ampliação de boatos e notícias falsas disseminadas de maneira intencional.

No âmbito educacional, uma abordagem pedagógica amplamente utilizada para auxiliar o aprendizado de crianças é desenvolver atividades lúdicas, tais como: jogos educativos, contação de “estórias” e contos infantis. Assim, o que parece “brincadeira de criança”, na realidade, é uma estratégia muito útil para reforçar valores essenciais no desenvolvimento desses indivíduos.

Nessa perspectiva, Huizinga (2012) destaca que a ação lúdica (brincar, jogar, representar etc.) é um fator cultural da vida, uma forma específica de atividade e considera esse componente lúdico como uma função social. De acordo com o autor, o jogo é

> [...] uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria. (HUIZINGA, 2012, p. 33).

A cultura lúdica pensada pelo autor no século passado agora se mantém atual quando associada ao contexto digital, principalmente se atrelada às mídias sociais (ALVES, 2014). Em outros termos, as tecnologias digitais condicionam o comportamento das pessoas no contexto de *cibercultura* e “o prazer de ser desafiado para solucionar um problema e ser recompensado por isso, que é a essência da estrutura de um jogo, vem sendo levado para diferentes contextos objetivando engajar os sujeitos em distintas ações.” (ALVES, 2014, p. 103). Sato (2009, p. 37) complementa dizendo que o jogo, “[...] na cultura humana, está ligado à busca da diversão, do lazer e do desligamento das tarefas e responsabilidades do mundo cotidiano; é um objeto lúdico que leva o indivíduo à imersão.”

Atualmente, os jogos estão sendo classificados em três categorias: analógicos, digitais e pervasivos (envolvem fisicamente o jogador). Nesse caso, é utilizada nesta publicação a definição de jogo digital, proposta por Prensky (2012), a qual considera o jogo como um subconjunto de diversão

e de brincadeiras, mas com uma estruturação que contém um ou mais elementos, tais como: regras, metas ou objetivos, resultado e *feedback*, conflito/competição/desafio/oposição, interação, representação ou enredo.

A educação relacionada ao novo contexto digital é algo muito novo para o cotidiano da maioria das famílias, e a facilidade de acesso a informações, via redes sociais, deveria ser regulada. No entanto, o que ocorre na prática é que as crianças acessam informações na internet e nas redes sociais de forma, geralmente, não supervisionada e o uso da opção de configuração do controle parental familiar, disponibilizado nos ambientes virtuais, ou não é conhecida ou não é utilizada pela família. Desse modo, as crianças são expostas a informações que podem ser muito prejudiciais para sua formação e conduta. Ou seja, as crianças atualmente têm acesso a um volume muito grande de informações, as quais muitas vezes podem ser falsas. Há, portanto, dificuldade de identificar as fontes e se essas são confiáveis. Por isso, é importante a Educação Midiática.

Nesse sentido, a definição mais citada de Educação Midiática é um conceito elaborado pelos participantes do *Aspen Media Literacy Leadership Institute* de 1992: "a Educação Midiática é a capacidade de um cidadão acessar, analisar e produzir informações para resultados específicos" (AUFDERHEIDE; FIRESTONE, 1993, p. 6, tradução nossa).

Segundo Roznieski (2022), a Educação Midiática consiste em ajudar as pessoas a desenvolverem o pensamento crítico em todas as formas de mídia, para que controlem a interpretação do que veem ou ouvem, em vez de permitir que sejam controlados por ela.

Para Masterman (1985, apud in Roznieski, 2022 p. 38), um dos pioneiros do estudo da mídia de massa em escolas, o aluno deve aprender a pensar por si só, o que denomina "autonomia crítica". Sem essa habilidade fundamental de Educação Midiática, de acordo com o autor, não se pode

ler e desconstruir um texto midiático, fazer julgamentos autônomos sobre eleições, por exemplo, e ser um cidadão democrático, crítico e produtivo.

Sem dúvida, a Educação Midiática (EM) vem se tornando cada vez mais necessária no meio social pelo fato de haver uma enorme quantidade de informações divulgadas nas redes sociais diariamente e que essas são um veículo de fácil e rápida disseminação de notícias falsas e tendenciosas. Nesse aspecto, Roznieski e Giraffa (2022) salientam a importância dessa educação desde os anos iniciais do ensino fundamental. A autora destaca a necessidade de se educar pessoas para que aprendam a lidar com as informações recebidas no mundo virtual de maneira crítica. Isso traz o benefício adicional de que, ao educarmos as crianças, educaremos também as famílias.

Do ponto de vista da Legislação em Educação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define, em uma das suas competências gerais, as competências relacionadas à Educação Midiática, que são definidas por:

> Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018).

A educação midiática também está presente no campo de atuação jornalístico-midiático, que faz parte do componente de Língua Portuguesa da BNCC, nos ensinos fundamental e médio. Ou seja, tendo em vista a enormidade de informações que recebemos das mídias, e o fato de que continuará aumentando ano após ano, é importante que os alunos aprendam a interpretá-las e filtrá-las para não serem influenciados negativamente e não compartilharem conteúdos mal-intencionados e que possam prejudicar outras pessoas.

Sendo assim, tendo esse contexto definido, o jogo digital (acessado via web), vinculado ao e-book de Roznieski e Giraffa (2022), foi pensado para ser utilizado como complemento do trabalho pedagógico com crianças do 3º ano do ensino fundamental. É um jogo interativo, no qual o jogador é desafiado a detectar notícias falsas, auxiliando, dessa forma, no aprendizado de crianças em relação ao desenvolvimento do comportamento crítico no tocante a *fake news*.

Por essa razão, para modelagem e organização dos conteúdos, contou-se com o apoio de uma professora especialista, a qual atua na docência de estudantes de 3º ano do ensino fundamental de uma escola privada da cidade de Porto Alegre (RS).

2 **EXPLICANDO O FUNCIONAMENTO DO JOGO**

O público-alvo são os estudantes do 3º ano do ensino fundamental e o jogo é disponibilizado gratuitamente no site Edu Midiática (EDU MIDIÁTICA, 2023).

O projeto deste jogo é inspirado no jogo "Bad News", o qual foi desenvolvido para jogar online de maneira gratuita. Ele é baseado na teoria da inoculação psicológica: a exposição a informações falsas cria "anticorpos" para tornar a pessoa imune a *fake news*. O "Bad News" (BASOL; ROOZENBEEK; VAN DER LINDEN, 2018) foi produzido pela "University of Cambridge" e ganhou múltiplos prêmios.

Uma das diferenças do jogo ora proposto para o "Bad News" é o público-alvo, o qual aqui é mais jovem. Existem algumas diferenças nos papéis dos jogadores. No "Bad News", o jogador é colocado como o produtor das *fake news*. Ele usa técnicas como polarização, teorias conspiratórias,

trolling[2] e invocação de emoções. Já neste jogo, o divulgador das *fake news* será o vilão, e o jogador uma espécie de analista das fake news.

Em relação ao seu objetivo, na visão do jogador, é detectar o máximo de *fake news* possível. Na visão educacional, o jogo serve para demonstrar como são repassadas essas informações falsas e fazer os jogadores desenvolverem uma atitude crítica e exigente com a mídia, melhorando, assim, sua análise sobre a possível veracidade de uma notícia.

O jogo se passa na mesma escola do e-book no qual foi baseado. Nele a professora fará mais uma atividade contra *fake news* com seus alunos. Dessa vez, serão entregues notícias para os alunos analisarem e classificarem como verdadeiras ou falsas. As informações discrepantes possíveis no jogo podem ser: data errada, quantidades erradas, nomes diferentes, imagens que não fazem sentido, entre outros.

As notícias, sempre associadas a situações e personagens existentes no e-book, aparecem na tela, na qual o jogador tem acesso a múltiplas informações.

Inicialmente, pensou-se em realizar o jogo em fases. Porém, em reunião com a especialista, definiu-se fazê-lo em apenas uma fase, visto que ele será utilizado como complemento do trabalho realizado com o e-book.

No que diz respeito à interface, foi solicitado pela especialista que não existisse elementos além daqueles que já estão presentes no e-book (figuras e elementos gráficos) e que fosse adotada uma única cor de fundo, permitindo aos estudantes uma associação com a páginas do e-book. Para tanto, foi importante o uso de cores e elementos de navegação padronizados com o propósito de que as crianças tivessem alguma sobrecarga cognitiva desnecessária, tendo que entender como proceder para se movimentar no jogo.

[2] Seu significado original é fisgar pessoas em fóruns e sites por meio de ofensas ou palavras sem sentido com o único objetivo de deixá-las nervosas (WIKIPEDIA, 2022).

Para a criação do protótipo, foram definidas dez situações, cujo texto foi sugerido pelos autores e revisado pela professora, a fim de garantir que as situações propostas estivessem adequadas para a faixa etária.

O jogo não tem sistema de login por decisão de projeto. Essa decisão foi tomada, uma vez que não é preciso guardar nenhuma informação do jogador, apenas as variáveis da sessão que está sendo executada.

O jogo tem um menu no qual o jogador pode iniciar o jogo, conhecer seu enredo, ver informações sobre o projeto e os desenvolvedores e conhecer mais sobre o e-book em que o jogo é baseado. Como exemplo, a figura 1 apresenta a tela inicial do jogo.

Figura 1 – Tela inicial do jogo

Fonte: os autores (2023).

Durante o jogo todas as ações do jogador serão feitas com cliques na tela, em que ele receberá uma notícia e deverá classificá-la como verdadeira ou falsa. Nesse caso, na Figura 2, tem-se a amostra de uma notícia disponibilizada no jogo.

Figura 2 – Exemplo de atividade padrão do jogo

Fonte: os autores (2023).

O jogador tem acesso a dicas para poder decidir se a informação é falsa ou verdadeira. Para facilitar a sua tomada decisão, o jogador possui, no canto superior esquerdo, o link da fonte da notícia ou local onde pode acessar as informações. Colocou-se também a opção de mostrar uma data para melhor situar o estudante e fazer associação com as recomendações contidas no e-book. No que se refere à pontuação, essa é cumulativa e só aparece ao final do jogo.

Finalizando o jogo, o estudante recebe um prêmio, no qual aparece sua pontuação e uma pedra preciosa como recompensa. A palavra diploma foi sugerida pela especialista, baseada na experiência dela com as crianças.

Existem quatro tipos de finais possíveis no jogo. Os finais possíveis são definidos pela quantidade de acertos do jogador. Caso o jogador atinja a pontuação mais baixa, entre 0 e 2 acertos, ele receberá uma pedra preciosa de prata e a seguinte mensagem de incentivo: “Continue praticando! Não desista e confie em você!”.

O segundo nível é atingido entre 3 e 5 acertos e premia o jogador com uma pedra preciosa de ouro e a seguinte frase: “Continue jogando! Logo você vai acertar todas!”.

O terceiro nível fica entre 6 e 9 acertos e presenteia o jogador com um diamante e uma frase motivadora: “Você quase acertou todas as perguntas! Quem sabe tentando mais uma vez você acerta todas!”.

E por último, no caso de o jogador atingir 100% de acertos, ele recebe um diamante roxo e a seguinte mensagem de congratulação: “UAU, você acertou todas as perguntas!”.

3 **FINALIZANDO A CONVERSA**

Ano após ano, o tema educação midiática vem ganhando espaço na sociedade pelo fato de que a quantidade de informação gerada e compartilhada é enorme. Diante disso, este trabalho visa contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico de crianças dos anos iniciais e para a conscientização de que informações só podem ser compartilhadas após a garantia de sua veracidade com fontes confiáveis.

Ademais, projetar um jogo educacional necessita que a equipe observe prioritariamente as questões pedagógicas em detrimento de eventuais detalhes de implementação que poderiam deixar o jogo mais próximo de uma aplicação comercial. O papel do jogo educacional é apoiar o processo e aprendizagem e promover condições lúdicas dos estudantes refletirem acerca do conteúdo de maneira crítica. Em muitas ocasiões, foi necessário renunciar a certas funcionalidades desejadas (a maioria baseada em experiência com jogos não para fins educacionais) para que fosse possível criar funcionalidades que seguissem à risca as diretivas pedagógicas do projeto e das necessidades da especialista.

Assim sendo, as reuniões com a especialista foram fundamentais para compreender e tomar as decisões do projeto. Tais reuniões foram gravadas a

fim de que se pudesse revisar e tirar as possíveis dúvidas ao implementar as "encomendas" que ela sinalizava. Indiscutivelmente, as aprendizagens foram muitas, dentre as quais destacamos:

a) compreender como funciona e se projeta um jogo educacional para crianças na faixa dos oito a nove anos;
b) desenvolver uma aplicação (jogo) associado a um projeto prévio, que já tinha resultados e expectativas de como o jogo deveria funcionar;
c) compreender o campo educacional e realizar um trabalho que foge ao padrão do que se costuma realizar nas disciplinas do curso de Computação;
d) trabalhar em equipe interdisciplinar, tendo como especialista alguém fora do campo da Computação.

Em relação à sua aplicabilidade, o jogo deverá ser utilizado em 2023 nas turmas com as quais trabalha a especialista que atuou como consultora deste estudo.

Por fim, espera-se também que o material possa ser utilizado por outras escolas, visto que tanto o jogo quanto e-book estão disponíveis de maneira gratuita no site da Edu Midiática (EDU MIDIÁTICA, 2023).

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn Rosalina Gama. A cultura lúdica e cultura digital: interfaces possíveis. **Revista Entreideias**: educação, cultura e sociedade, Salvador, v. 3, n. 2, 2014.

AUFDERHEIDE, Patricia.; FIRESTONE, Charles. **Media Literacy**: A Report of the National Leadership Conference on Media Literacy. Queenstown, MD: Aspen Institute, 1993. Disponível em: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED365294.pdf. Acesso em: 31 out. 2022.

BASOL, Melissa; ROOZENBEEK, Jon; VAN DER LINDEN, San. Good news about Bad News: Gamified inoculation boosts confidence and cognitive immunity against fake news. **Journal of Cognition**, London, v. 3, n. 1, p. 1-9. 2020. Disponível em: https://journalofcognition.org/articles/10.5334/joc.91. Acesso em: 3 mai. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

EDU MIDIÁTICA. **Nem tudo que vejo e ouço é verdade**! Disponível em: https://edumidiatica.com. Acesso em: 7 maio 2023.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. 7. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

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

ROZNIESKI, Raiza. **Educação Midiática**: uma Proposta para a Escola. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/10334. Acesso em: 3 maio 2023

ROZNIESKI, Raiza; GIRAFFA, Lucia. **Nem tudo que vejo e ouço é verdade**! São Paulo: Editora Vecher, 2022.

SATO, Adriana Kei Ohashi. Do mundo real ao mundo ficcional: a imersão no jogo. *In*: SANTAELLA, Lucia; FEITOZA, Mirna. (org.) **Mapa do Jogo**: A diversidade cultural do games. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

VOSOUGHI, Soroush; ROY, Deb; ARAL, Sinan. The Spread Of True And False News Online. **Science**, Washington, v. 359, 9 mar. 2018. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/science.aap9559. Acesso em: 31 out. 2022.

WIKIPEDIA. **Trol**. 2022. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Trol. Acesso em: 30 nov. 2022.

EPISTEMOLOGIA GENÉTICA, JORNADA DO HERÓI E PEDAGOGIA *TRANSMEDIA STORYTELING* (PTST): O CASO DO "ELAS EM NÓS"

Márcia Amaral Corrêa Ughini Villarroel
Lucia Martins Giraffa
Luciane Amaral Corrêa Münch

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como proposição apresentar os fundamentos da Pedagogia *Transmedia Storytelling* por meio da análise do formato do projeto "Elas em Nós". Com base em uma investigação quanti-qualitativa, aplicada e de caráter exploratório, o texto apresenta uma reflexão crítica do fazer pedagógico na contemporaneidade, evidenciando que o processo de aprender se complexifica na mesma proporção em que a sociedade amplia e intensifica sua forma de organização a partir de redes e conexões diversas. Além disso, problematiza o arcabouço teórico que sustenta as práticas pedagógicas, enfatizando o traço da integralidade do ser aprendente, ou seja, a premissa de que a aprendizagem imprescinde de intervenções interseccionais que envolvam, no mínimo, os campos cognitivo, afetivo e vivenciais humanos.

Deste modo, para fins de organização, este trabalho está construído da seguinte forma: no primeiro tópico apresentamos uma contextualização da Pedagogia *Transmedia Storytelling* (PTST) e de suas possibilidades de inserção na sociedade digital; no segundo desenvolvemos as bases teóricas dessa abordagem a qual, a partir deste texto, queremos cunhar como uma vertente pedagógica, uma vez que pode inspirar a composição de arquiteturas

pedagógicas variadas; no terceiro tópico, descrevemos o projeto "Elas em Nós", relacionando-o com as bases da PTST, assim como trazemos dados de um *survey* realizado com participantes do referido projeto a respeito da metodologia nele preconizada; e, no quarto e último tópico, encaminhamos as reflexões finais do artigo.

2 CONTEXTUALIZANDO A PEDAGOGIA *TRANSMEDIA STORYTELLING* (PTST) NA SOCIEDADE DIGITAL

A sociedade contemporânea é marcada por mudanças estruturais em diversos níveis, quais sejam: econômico, político, social e cultural. Grande parte das transformações experimentadas pela humanidade nos últimos tempos decorre da assunção das novas tecnologias de informação e comunicação à condição de protagonistas no ofício de modelagem das realidades objetiva e subjetiva da sociedade. Tal fenômeno tem gerado modificações na organização da vida cotidiana, bem como nas práticas produtivas, relacionais, de lazer, de ensino e aprendizagem, de auto e hetero representações simbólicas.

Assim sendo, para fins de compreensão e contextualização do momento histórico atual, conforme Formosinho e Reis (2011), cabe destacar que as culturas orais eram marcadas por uma certa amnésia estrutural que assimilava o passado ao presente; as culturas quirográficas por sua forte consciência da diferença entre ambos; as culturas tipográficas, pelo desenvolvimento do pensamento abstrato e crítico. Atualmente, por sua vez, as culturas digitais são caracterizadas pela progressiva mistura inextricável entre informação e entretenimento, de modo que a lógica sequencial se subjuga ao heteróclito, aparentemente superficial e estereotipado de uma cultura mosaico, tal como podemos detectar pelos diversos tipos de mídia existentes na sociedade contemporânea.

Nessa lógica, no início dos anos 90, Postman (1991) já refletia sobre o papel de cada meio de comunicação, identificando suas linguagens próprias e evidenciando seu poder quanto à definição de forma e conteúdo do que pelo ser humano é comunicado. Conforme o autor, está na estrutura das linguagens o berço do condicionamento das nossas formas de pensar sobre tempos, espaços, processos e fatos. Eis aí o fenômeno da "mundividência" que revela a força determinante desses conjuntos de signos sobre a formação das preocupações sociais e intelectuais de diferentes culturas. Daí a convicção de que os meios de comunicação ensejam um determinado formato discursivo, já que, de certo modo, reorientam pensamento, expressão e sensibilidade. Ainda de acordo com o autor, não somos capazes de ver a natureza, a inteligência, a motivação humana ou ideológica da forma que genuinamente são. Nesse caso, são as nossas línguas que viabilizam esse acesso, e as nossas línguas nada mais são que os nossos meios de comunicação, nossas metáforas; o nascedouro da nossa cultura.

Por certo, as transformações da sociedade não constituem surpresas para ninguém, visto que caracterizam o processo civilizatório e a condição humana. Contudo, se fizermos uma análise do modo como as práticas institucionalizadas de ensino foram e são, em sua maioria, desenvolvidas, ainda veremos que existe um significativo distanciamento dos avanços tecnológicos experimentados pela coletividade frente ao que a escola, em geral, oferece aos seus estudantes como meios e mecanismos destinados ao fomento dos processos de aprendizagem. Nesse sentido, as tecnologias da informação e comunicação desafiam práticas pedagógicas tradicionais e pressionam contextos educativos para que integrem em seu fazer metodologias de natureza ativa e uma ampla gama de vivências que envolvam o sujeito aprendente de maneira plena, inteira, nas relações que estabelece com os objetos de aprendizagem, ou seja, não basta que só a cognição esteja conectada com o objeto a ser aprendido. É preciso mais... Quer dizer, afetos, emoções, corporeidade, sensações, e, obviamente, cognição

precisam estar operando de maneira sinérgica para que o sujeito que se dispõe a aprender possa, de fato, persistir em seu intento. Não é novidade que as novas gerações lidam de maneira muito natural com a tecnologia, explorando de forma eficiente as diferentes mídias e suas ferramentas de transmissão de informações. Segundo Ceretta e Froemming (2011), elas acessam a internet, falam ao celular, ouvem música, fazem o dever de casa, leem revistas e assistem televisão, quase de forma simultânea. Replicam esse comportamento, em ritmo fragmentado e acelerado, nas escolas e locais em que trabalham, gerando, assim, a necessidade de novas práticas educacionais e gerenciais.

Jenkins (2009) atribuiu a esse fenômeno o conceito de cultura participativa, ou seja, ao modo como a cultura recebe e reage à presença ampliada de novas tecnologias de mídia na vida social, tornando possível aos indivíduos arquivar, anotar, adequar e ressaltar o conteúdo da mídia por intermédio de métodos novos e influentes. Segundo Kress (2003), cada sujeito pode navegar na rede de maneiras distintas, realizando escolhas sobre as melhores formas de expressar suas ideias em cada contexto. Portanto, nesse cenário em que a cultura participativa se faz instituída, as intervenções relacionadas à aprendizagem imprescindem de arquiteturas pedagógicas que viabilizem o “desequilíbrio” das estruturas desse “novo sujeito” que já não mais se deixa vulnerar diante da possibilidade de aprender mediante recursos e metodologias que não o contemplem como protagonista. Há que tocá-lo e, para que isso aconteça, é fundamental trabalhar com a integração de seus campos funcionais na promoção de experiências sinérgicas que envolvam afetividade, cognição e corporeidade (com toda gama de sensações, recursos perceptivos e emoções inseridos no processo).

2.1 AS ORIGENS DA *TRANSMEDIA STORYTELLING*

Marsha Kinder foi quem cunhou o termo *transmedia* em seu livro *Playing with Power in Movies, Television and Video Games*, publicado em 1991 (KINDER, 1991). Alguns anos depois, Henry Jenkins, professor no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), publicou o artigo *Transmedia storytelling* que, além de ampliar o entendimento dessa forma de comunicação, fez dele a maior referência mundial sobre o assunto. Narrativas transmídia (*transmedia storytelling*) desenvolvem-se através de diversas plataformas de mídia, com a inserção de novos textos contribuindo de formas distintas para a construção do todo. Como consequência, estabelecem um novo tipo de relação entre os chamados "receptores", relação essa organizada pela convergência de plataformas, exigindo não apenas a participação, mas também a inter-relação dos agentes.

Nesse contexto, Gosciola e Versuti (2012) compreendem a narrativa transmídia como uma grande história que é dividida em partes, sendo que a história central, a mais importante delas, não conta tudo porque é complementada por narrativas adicionais. Já Jenkins (2007) destaca que a expansão em multiplataformas proporciona os seguintes e importantes processos: o estabelecimento de conexão entre os diversos fragmentos, permitindo, assim, a percepção de continuidade da história, a construção de um universo mutável, cujas noções de espaço/tempo são modificadas pela investigação da narrativa com base em novos elementos, e a existência de personagens que vão adquirindo vida própria; a subjetividade vinculada às histórias secundárias, que possibilitam a criação de novas experiências narrativas e propõem diferentes perspectivas aos personagens; a apropriação e compreensão dos dispositivos tecnológicos; a interconexão dos fragmentos com o todo da história.

Blumenthal e Xu (2012) debatem sobre o uso de conectores que têm o condão de, potencialmente, fazer um elo entre a experiência dos participantes:

a mitologia no contexto da narrativa (definição de símbolos, marcos e conflitos culturais, regras naturais e sobrenaturais que o autor introduz); o cânon (consiste nos elementos de mídia oficiais de um universo ficcional); a personagem (grande conector em toda a mídia, podendo ser expresso como ator, personagem abstrato ou arquetípico); e o gênero (definição e classificação de elementos semelhantes em todas as histórias, uma espécie de "esqueleto" da narrativa). Nesse sentido, a narrativa transmídia envolve o uso de dispositivos de criação e compartilhamento de informação, o que se relaciona de maneira plena com a cultura participativa, num tempo histórico único de convergência e possibilidades para a reflexão e implementação de novas experiências de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a Pedagogia *Transmedia Storytelling* (PTST) surge como uma alternativa na reflexão e proposição de um saber/fazer ressonante com a sociedade digital e que pode impactar de forma direta o cenário pedagógico. A utilização de roteiros, histórias e a construção de narrativas em torno dos objetos a serem aprendidos tendem a ser uma alternativa significativa para a promoção de processos de aprendizagem consistentes, visto que conseguem mobilizar e articular os diferentes campos funcionais humanos em direção a um único objetivo: o de apropriar-se de um conhecimento novo. Raybourn (2014), afirma que a aprendizagem transmidiática consiste num sistema escalável de mensagens representando uma narrativa ou núcleo de uma experiência que se desenvolve na utilização de mídias diversas, envolvendo os alunos emocionalmente no aprendizado e engajando-os pessoalmente na história.

Outrossim, tendo em vista o contexto da digitalidade, as mudanças profundas por ele geradas nas formas de comportamento e organização humanas, é mister avançar o universo das reflexões e proposições voltadas aos processos de aprendizagem. Ou seja, não se aprende mais como antes se aprendia, não somos mais os mesmos de cem anos atrás, já que, na medida em que criamos artefatos, também nos forjamos através deles. Esse é justamente

o caso do ingresso e desenvolvimento das tecnologias em nossas vidas, daí a necessidade de pensar a educação ou uma educação compatível com a realidade de uma sociedade digital e de um sujeito que se constitui por meio da imersão absoluta em um contexto de digitalidade. Logo, se o mundo opera através das práticas e interações com a virtualidade, como os processos de fomento à aprendizagem podem fechar os olhos para isso? É nesse sentido que defendemos que uma PTST permite aos sujeitos aprendentes a fluidez da aprendizagem de conteúdos (em função dos usos de plataformas de mídia), bem como o compartilhamento coletivo e a proliferação generalizada de conhecimento compondo o que Lévy (1998) denomina "inteligência coletiva".

3 **PRESSUPOSTOS TEÓRICOS RELATIVOS À APRENDIZAGEM QUE SUSTENTAM A PEDAGOGIA TRANSMEDIA STORYTELLING (PTST)**

Em conformidade com os argumentos trazidos na seção anterior, a PTST organiza-se teoricamente do ponto de vista da aprendizagem pelo diálogo entre dois construtos teóricos: a Epistemologia Genética de Piaget (1990) e a teoria do Monomito ou Jornada do Herói elaborada por Campbell (1949). Para fins de esclarecimento, resumimos as principais ideias de ambas as teorias com a intenção de, em seguida, aproximá-las de forma complementar.

3.1 FUNDAMENTOS DA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE JEAN PIAGET

A epistemologia genética de Jean Piaget propõe que o processo de construção do conhecimento consiste no próprio processo de constituição e de desenvolvimento do sujeito, passando pelas suas relações com o mundo físico e simbólico. Desse modo, a construção do conhecimento

envolve necessariamente a construção do sujeito que conhece e do objeto a ser conhecido.

Para esse autor, as estruturas cognitivas de um indivíduo não nascem prontas, quer dizer, o sujeito conhece e interpreta o mundo a partir de estruturas próprias, que não são estagnadas, mas que se transformam ao longo do processo da vida. É na interação entre sujeito e objeto que reside a chave de construção dessas estruturas. Essa interação é mediada pela ação do sujeito de modo que qualquer conhecimento está, em todos os níveis, vinculado a alguma forma de ação. O que aparece como estável num determinado momento deve se desestabilizar para que novas organizações e construções sejam realizadas. Esse processo constante de construção-desconstrução-reconstrução acontece de forma ininterrupta em nossas vidas por meio de mecanismos subjacentes aos processos construtivos das estruturas do sujeito, intitulados invariantes funcionais, que se subdividem em adaptação e organização.

A adaptação, na concepção de Jean Piaget, não pressupõe harmonia com o ambiente ou uma adequação passiva do sujeito em relação ao meio. Em oposição a isso, ela se define como sendo o próprio processo dialético que viabiliza um estado de constante transformação. O processo de adaptação é constituído pela assimilação e a acomodação, que são "os dois polos de uma interação que se desenvolve entre o organismo e o meio, a qual constitui a condição indispensável de todo funcionamento biológico e intelectual" (PIAGET, 1990, p. 328). A adaptação, dessa maneira, confunde-se com a própria inteligência que, enquanto assimilação, "(...) incorpora nos seus quadros todo e qualquer dado da experiência" (PIAGET, 1990, p. 329), mantendo o ciclo de organização anterior e coordenando os novos dados para que seja possível integrá-los a esse ciclo. Já enquanto acomodação, modifica o próprio ciclo previamente organizado, de modo a responder às exigências do meio. A inteligência, assim concebida, diferencia-se de uma concepção pré-formista, como também daquela que a toma como o resultado

de um processo. Ela é o próprio processo. Tanto que os esquemas mesmos de ação "são 'formas' da organização vital, mas formas funcionais de estrutura dinâmica e não material" (PIAGET, 1990, p. 45). Por esse viés, a inteligência estrutura o universo humano, que supõe o mundo físico, a cultura, as redes simbólicas, os valores, as relações e seus significados (BECKER, 2003; RAMOZZI-CHIAROTTINO, 1997). Ressalta-se, nesse caso, que o equilíbrio entre assimilação e acomodação é que gera o desenvolvimento pleno da inteligência, permitindo, inclusive, que a organização, outra invariante funcional, possa progredir.

A organização, segunda invariante funcional, caminha junto à adaptação, como uma outra faceta de um mesmo mecanismo. Nas palavras de Piaget (1990, p. 335), ela é "(...) o aspecto interno do ciclo do qual a adaptação constitui o aspecto exterior". Em outros termos, enquanto a adaptação se refere à relação do sujeito com o que está fora dele (experiência), a organização envolve a relação do sujeito consigo próprio, permitindo novas formas de adaptação, que por sua vez geram diferentes formas de organização. Nenhum esquema ou operação intelectual está desconectado de todos os outros. "Todo e qualquer ato de inteligência supõe um sistema de implicações mútuas e de significações solidárias." (PIAGET, 1990, p. 337). O conhecimento, nesse contexto, corresponde, portanto, obrigatoriamente à relação do sujeito com o mundo e entre esquemas e estruturas próprias do sujeito.

Na perspectiva piagetiana, sujeito e objeto cognoscível não são construídos pela interação entre duas realidades previamente constituídas, estanques e separadas. Isto é, a interação ocorre através da ação (assimilação e acomodação) e possibilita que tanto um quanto o outro passem a ser conhecidos em função das características da relação estabelecida entre eles. Outros aspectos da teoria que merecem destaque para os fins aqui pretendidos são a presença do conflito como elemento motivador dos processos de acomodação e a noção de que a fonte primordial de impulsionamento da ação é de natureza afetiva, ao que Piaget denomina "energético da ação".

3.2 FUNDAMENTOS DA TEORIA DO MONOMITO DE JOSEPH CAMPBELL

A teoria de Campbell (1997) parte da ideia junguiana de que a mente humana (em sua parte inconsciente) acolhe "imagens primordiais, universais e a-históricas" que operam na psique e resultam em padrões de comportamento supra pessoais. Segundo Jung (2014), tal processo provoca emoções positivas e negativas que movem e animam o indivíduo e o conduzem a um estado de comoção biopsíquica, impactando sua disposição, inclinações, tendências, opiniões, intenções e interesses, além da consciência e do intelecto. Jung afirma, ainda, que o arquétipo apresenta "luminosidade", ou seja, uma carga emocional que se transfere para a consciência sempre que há o surgimento de uma situação ou imagem arquetípica.

Os arquétipos são compreendidos como formas vazias (irrepresentáveis), preenchidas por imagens em função de características culturais e históricas especificas. Isso significa que um mesmo arquétipo pode ser representado por imagens distintas, em diferentes culturas e em momentos diversos. Conforme Jung (2014), o arquétipo em si é universal e atemporal; já a imagem arquetípica que o preenche ou o materializa no plano simbólico é vinculada a aspectos culturais e históricos.

Nesse seguimento, Jung (2014) desenvolveu a tese da existência de que os arquétipos habitam o inconsciente humano, o que o levou ao acréscimo de uma divisão no modelo psíquico freudiano, introduzindo o conceito de "inconsciente coletivo", localizado no nível mais profundo da mente e anterior ao inconsciente pessoal. Assim dizendo, o inconsciente coletivo consiste no abrigo de todos os arquétipos, já que são compartilhados por todos os humanos. De acordo com o autor, os arquétipos existem de modo pré-consciente e possivelmente constituem as estruturas dominantes da psique em geral. As representações arquetípicas podem ser compreendidas como

padrões cognitivos que estabelecem a mediação relacional do ser humano com o mundo, impactando os processos de interpretação e atribuição de significados ao que é vivido. Os padrões se repetem em diferentes culturas mesmo que imagens distintas os representem, impregnando-os de significações positivas e negativas.

Desse modo, Campbell (1997) fez uso conceito do junguiano de arquétipo, elevando-o a uma espécie de elemento central em seus estudos sobre mitologia e religião. Em sua obra *O herói de mil faces*, desenvolveu a tese de que as narrativas humanas seguem um padrão único, identificado como a "jornada do herói" ou "monomito". Segundo ele:

> Quer escutemos, com desinteressado deleite, a arenga (semelhante a um sonho) de algum feiticeiro de olhos avermelhados do Congo, ou leiamos, com enlevo cultivado, sutis traduções dos sonetos do místico Lao-tse; quer decifremos o difícil sentido de um argumento de Santo Tomás de Aquino, quer ainda percebamos, num relance, o brilhante sentido de um bizarro conto de fadas esquimó, é sempre com a mesma história — que muda de forma e não obstante é prodigiosamente constante — que nos deparamos, aliada a uma desafiadora e persistente sugestão de que resta muito mais por ser experimentado do que será possível saber ou contar. (CAMPBELL, 1997, p. 7).

Assim dizendo, as histórias acima referidas consistem na aventura de um protagonista – o herói – que abandona seu mundo cotidiano para se arriscar em um universo desconhecido. Nessa aventura, é chamado a superar adversidades, obstáculos e desafios; obtém força e sabedoria e retorna ao seu mundo de origem, após vivenciar uma transformação que afetará esse mundo inicial. Existe, portanto, um formato universal de contar e vivenciar as histórias da vida que seguem uma determinada estrutura e que, a nosso ver, reflete de maneira significativa potencial fonte de fomento da aprendizagem humana.

Sob essa ótica, as etapas da jornada do herói foram reorganizadas por Vogler (2015) e podem ser descritas em 12 etapas conectadas entre si,

estabelecendo aproximações entre o público e o herói e entre o público e as principais mensagens da narrativa. São elas:

a) **mundo comum**: é o começo da história. É aqui que a história do herói é revelada e são contextualizados os tipos de problemas que esse enfrenta; seus objetivos e o que procura;
b) **chamado para aventura**: é o momento crucial da história, pois descreve o chamamento que o herói recebe para abandonar sua zona de conforto e ir ao encontro de si mesmo;
c) **recusa do chamado**: estágio majoritariamente temporário na jornada do herói. Invoca medo e relutância do sujeito em seguir o chamado;
d) **encontro do mentor**: o herói é apresentado a um mentor que o orienta no enfrentamento do problema mostrado durante o chamado para a aventura;
e) **o cruzamento do primeiro limiar**: depois de conhecer seu mentor, o herói segue para a aventura e cruza o limite – seu primeiro desafio. Consiste em uma espécie de marco ou virada psicológica do herói, que pode ser descrita por diferentes travessias, como a descoberta de um segredo, a aquisição de uma nova habilidade ou a mudança de lugar;
f) **testes, aliados e inimigos**: ao longo de sua aventura, o herói encontra forças positivas e negativas, como aliados e inimigos para enfrentar. Eles servem como testes que vão preparar o herói para o confronto final;
g) **aproximação da caverna secreta**: momento que antecede o combate final. Caracteriza-se pelo retorno do herói aos seus medos e questionamentos iniciais, causando uma espécie de conflito interior;

h) **provação**: o herói é desafiado por um obstáculo de grande porte. É como se fosse algo que ele precisa cumprir para seguir o seu destino, acarretando uma enorme transformação psicológica de sua parte**;**

i) **recompensa**: após a superação do obstáculo, o herói atinge seu objetivo e recebe, por merecimento, uma recompensa;

j) **estrada de volta**: nesta etapa, o herói inicia o caminho de volta ao mundo de origem, porém transformado pelo processo. Aqui é comum que ele seja novamente testado para que seja colocado em xeque quanto à aprendizagem da lição que a ele era destinada;

k) **ressurreição**: nesta etapa, o "inimigo" do herói ressurge para um novo confronto ou conflito ainda mais consistente e complexo que o anterior. O herói recebe a oportunidade de testar e aplicar o que aprendeu, enfrentando um desafio final antes de retornar totalmente à sua vida cotidiana;

l) **retorno**: o herói oficialmente retorna ao mundo comum numa nova condição, já que a experiência de ter vivenciado a jornada fez dele um sujeito diferenciado do ponto de vista das inúmeras aprendizagens (elixir) que essa experiência pôde lhe proporcionar.

3.3 APROXIMAÇÕES ENTRE A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA E A JORNADA DO HERÓI: FUNDAMENTANDO A PTST

Pensar a aprendizagem implica reconhecer que ela se trata de um processo transversal na história do ser humano, marcando filogênese e ontogênese de maneira indelével e levando-nos a compreender que só paramos de aprender quando há o cerceamento da vida. Se aprofundarmos o olhar sobre a complexidade desse fenômeno, é possível que passemos a ter ciência de que, do ponto de vista cognitivo e socioafetivo, somos todos

uma espécie de herói ou heroína, tal qual descrito por Campbell (1997) e Vogler (2015) e/ou, ainda, incluímo-nos no grande público que, atentamente, aprende com as narrativas alheias.

As duas teorias aqui abordadas se envolvem com o dilema da evolução (progressão) X estagnação que, necessariamente, atravessa o universo da aprendizagem. Na jornada do herói, confrontamo-nos com um sujeito (que poderia ser qualquer um de nós) recebendo o convite para aprender, para sair do casulo, para crescer de alguma forma. Logo, é inevitável questionarmos: o que é a vida se não um convite constante para que aprendamos algo, para que saiamos de uma condição de estagnação ainda que ela nos pareça confortável? Pois bem, a jornada do herói é a nossa jornada, é a jornada de todo o ser humano rumo a sua própria construção. E é justamente disso que Piaget trata quando pontua que a grande característica do sujeito é a sua condição epistêmica, ou seja, a marca de que o ser humano possui uma vocação inerente para conhecer e forjar a si próprio por meio desse processo. Fazendo uma aproximação entre os dois construtos teóricos, enquanto permanece no "mundo comum", por exemplo, o herói privilegia o uso do mecanismo da assimilação como ferramenta adaptativa. Contudo, se ele insistir em permanecer nesse "lugar" encontrará a estagnação e a limitação afetiva, cognitiva e social, já que a complexa rede de inteligência humana tem natureza dinâmica e uma condição de homeostase limitada e limitante (como essa descrita) corresponderia ao seu hipo funcionamento, ou seja, ao seu desperdício.

Para Campbell (1997), o herói só pode ser compreendido como tal se ele se abrir ao movimento da vida, se ele se dispuser a embarcar constantemente rumo ao desconhecido, porque é justamente nessa dinâmica que ele passará a ter mais posse e conhecimento de si. De uma forma muito convergente com essa perspectiva, Piaget (1990) afirma estarmos permanentemente em processo de adaptação e organização a serviço da construção da inteligência enquanto sistema. Obviamente, e como já descrito anteriormente, a

construção que viabiliza os atos de aprender e conhecer não corresponde a um processo linear, senão que decorre de inúmeras situações de conflito, de transformações de si próprio e do próprio meio. Para esse autor, a construção de um novo conhecimento e, consequentemente, a construção de si próprio envolve, por meio do processo de acomodação, o mergulho no desafio, a ruptura com a zona de conforto e, por conseguinte, a aceitação dos inúmeros chamados que recebemos ao longo da vida.

A descrição da jornada do herói, dotada de fundamentos da psicologia analítica, alia-se de forma bastante satisfatória à psicologia genética piagetiana, uma vez que pode encontrar nessa última as explicações de fundo para os movimentos do sujeito que, ao fim e ao cabo, nada mais está fazendo do que construindo novos conhecimentos (sejam eles de ordem cognitiva, afetiva e/ou comportamental). Ademais, se observarmos todas as etapas previstas, veremos que em cada uma delas o herói/heroína terá obrigatoriamente que interagir com o meio através de processos adaptativos e auto-organizacionais, permitindo-se viver o conflito e lançando-se à dialética de construir-se, desconstruir-se, reconstruir-se. Como sujeito construtor das próprias estruturas, o herói/heroína entrega-se às experiências e interações com o meio para, a partir delas, realizar mudanças de natureza endógena e exógena, em ciclos processuais contínuos, envolvendo desde chamados para a aventura até retornos, que nada mais são que os verdadeiros cenários da aprendizagem.

4 **O CASO DO PROJETO "ELAS EM NÓS" E A PTST**

Organizado a partir das premissas aqui explicitadas, o projeto "Elas em nós" consiste numa ação educativa social elaborada por meio da Pedagogia *Transmedia Storytelling*. Produzido por Villarroel e Münch (2020), trata-se de uma iniciativa que tem como finalidade a promoção de processos de aprendizagem voltados ao público feminino, com base na narrativa de

histórias de mulheres que marcaram a humanidade. A ideia central consiste em, por meio de conversas descontraídas entre duas irmãs, estabelecer uma conexão referente às experiências vividas pelas personagens e aos dilemas enfrentados pelas mulheres contemporâneas, isto é, promover a reflexão sobre que aprendizagens o universo feminino da atualidade pode extrair das vivências, eventos e tomadas de decisão que envolveram tais personagens. Fundamentado nas teorias de Piaget (1990), Jung (2014), Campbell (1997) e Vogler (2015), o "Elas em Nós" se organiza de forma transmidiática, utilizando-se do *storytelling* em formato de série , com temporadas específicas sobre cada "heroína".

Em termos de desenvolvimento, o projeto divulga seu conteúdo de forma complementar entre as plataformas digitais Instagram, Facebook e YouTube. O Instagram e o Facebook são utilizados para introdução das temporadas, contando parte da história das personagens. Dessa forma, o público vai progressivamente conhecendo o contexto da protagonista, aprofundando-se em seu enredo, relacionamentos, conflitos e busca por soluções. Cada personagem enseja diferentes reflexões que são exploradas nas temporadas transmitidas pelo YouTube, produzidas a partir de roteiros inspirados na jornada do herói, e que têm como intenção provocar processos de aprendizagem, adaptação e organização das redes de inteligência junto ao público feminino. Durante as temporadas, o público é convidado a participar dos *premiéres*, a compartilhar seus posicionamentos nos *chats* de todas as plataformas e a participar de *lives* de fechamento com convidados especiais sobre temáticas atinentes aos desafios vivenciados pela heroína da vez.

Com início em 2020, atualmente o projeto conta com 16.000 seguidores no Instagram e mais de 4000 inscritos no YouTube. Além disso, o conjunto das temporadas possui mais de 155.000 visualizações. Merece destaque o fato de o projeto ter concluído cinco temporadas no período de 24 meses, debruçando-se sobre as histórias de Cleópatra, Joana d`Arc, Frida Kahlo, Chica da Silva e Maria Callas.

4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE O PROJETO "ELAS EM NÓS" COMO AÇÃO EDUCATIVA: A PESQUISA

Tendo em vista o crescimento do projeto "Elas em Nós", a ampliação do número de pessoas envolvidas nessa comunidade virtual, os fundamentos da PTST que subsidiam essa ação e os seus 24 meses de existência, constatamos a necessidade de realizar um estudo inicial que pudesse sinalizar a relevância de iniciativas como essa para a promoção de processos de aprendizagem voltados para o público feminino em geral. Para tanto, realizamos uma investigação quanti-qualitativa, aplicada e de caráter exploratório, implementada por meio de um *survey* contendo cinco questões. A validação das questões se deu por meio de aplicação prévia a dez mulheres maiores de idade, seguidoras do projeto no Instagram, que ratificaram a compreensão e o formato do instrumento.

Após a fase de validação, foi realizado o convite para participação na pesquisa a 500 seguidoras do projeto através do *Direct* (sistema de envio de mensagens do Instagram). Diante do recebimento de respostas positivas, solicitou-se que disponibilizassem seus endereços de e-mails para que o levantamento e o TLCE (termo de livre consentimento esclarecido) fossem encaminhados por correio eletrônico. Apenas pessoas maiores de idade puderam participar da coleta de dados. A amostra probabilística foi aleatória, sendo que das 500 seguidoras apenas 84 retornaram com seus e-mails. Dessas 84, 63 responderam ao instrumento.

O *survey* era composto das seguintes questões, com opções de resposta "Sim", "Em parte" e "Não":

a) Você considera o projeto "Elas em Nós" uma forma de entretenimento?

b) Você pode afirmar que o projeto “Elas em Nós” ensina as mulheres a repensarem as suas vidas?

c) Você pode afirmar que o projeto “Elas em Nós” proporciona às mulheres a aprendizagem sobre si mesmas e sobre a sua relação com a sociedade em geral?

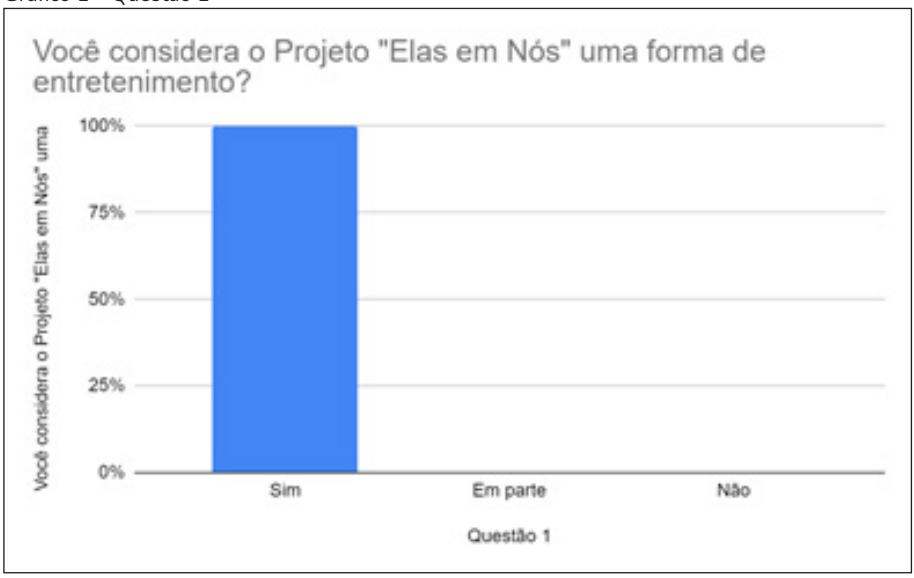
d) Você pode afirmar que o modo como você aprende no projeto “Elas em Nós” é mais atrativo do que as experiências de ensino que você teve na escola e/ou cursos de graduação?

e) Você se identifica com as histórias das mulheres que são escolhidas para serem tema das temporadas do projeto “Elas em Nós”?

4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

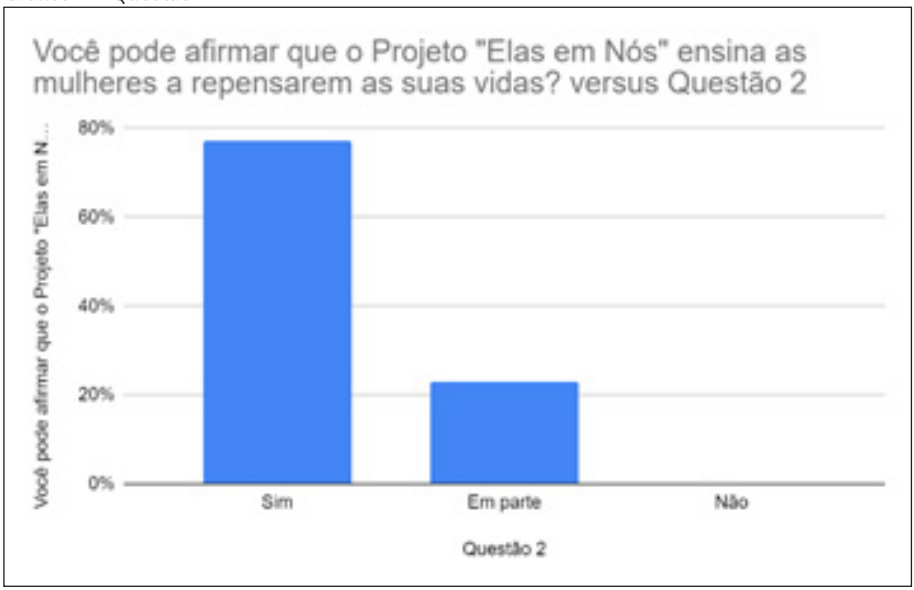
As 63 colaboradoras da pesquisa responderam ao *survey* da seguinte forma, conforme evidenciam os gráficos a seguir, onde cada um representa uma questão respondida pelas participantes.

Gráfico 1 – Questão 1



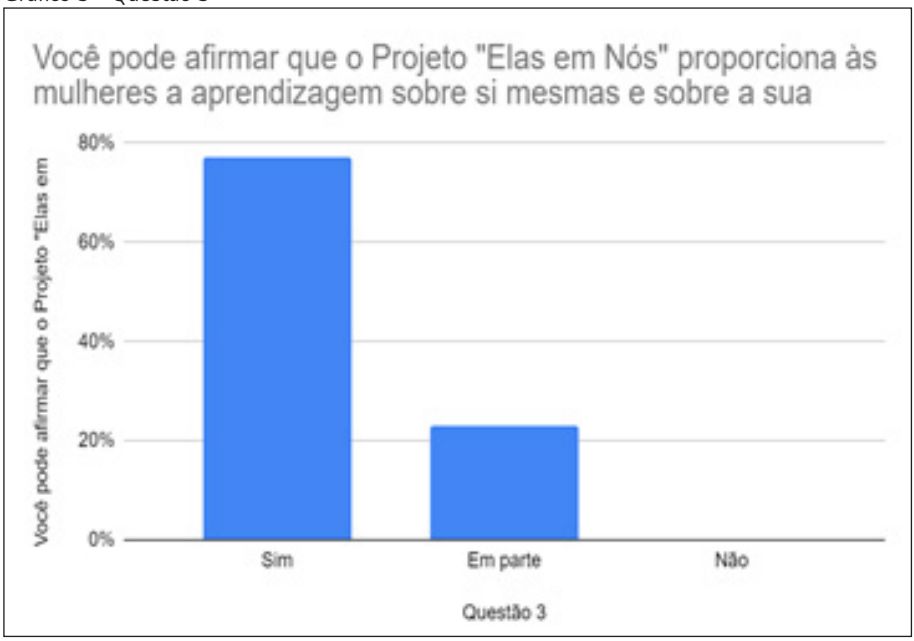
Fonte: as autoras (2023).

Gráfico 2 – Questão 2



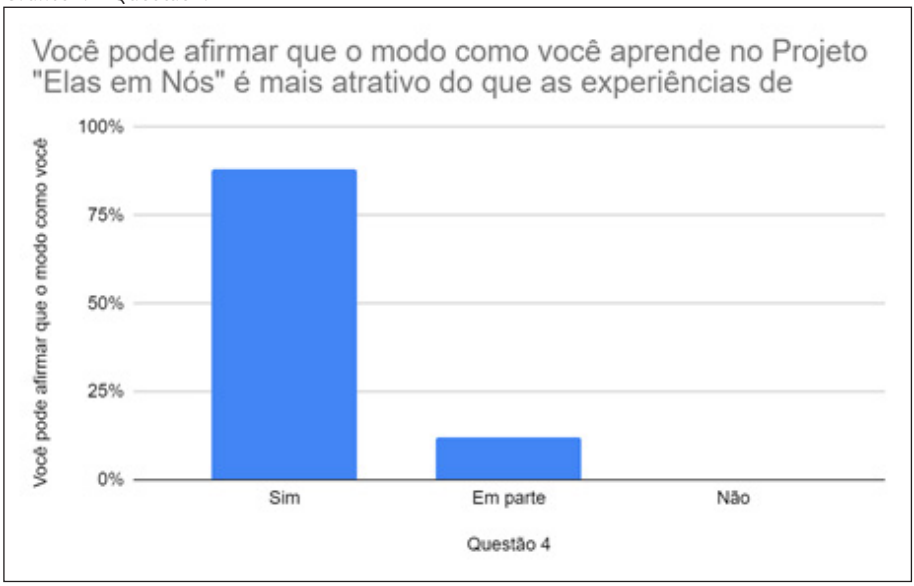
Fonte: as autoras (2023).

Gráfico 3 – Questão 3



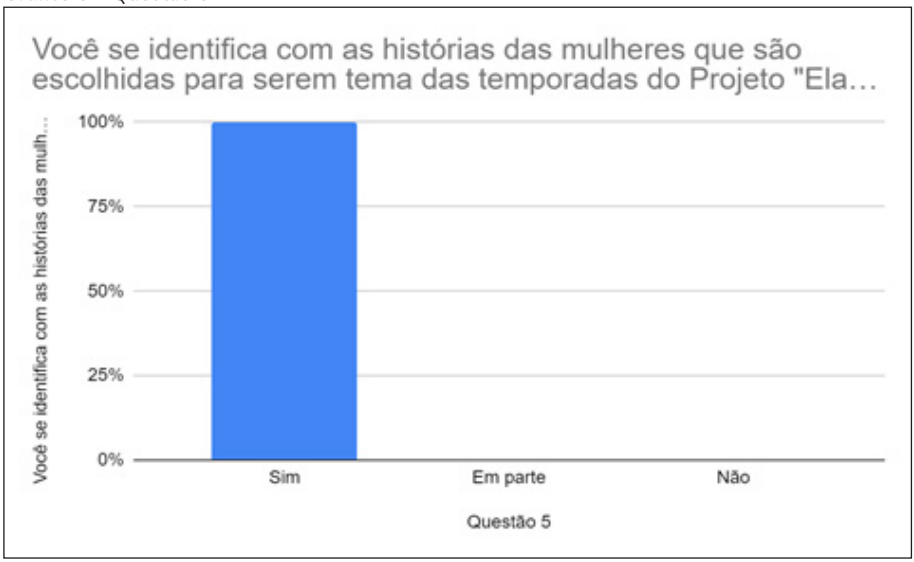
Fonte: as autoras (2023).

Gráfico 4 – Questão 4



Fonte: as autoras (2023).

Gráfico 5 – Questão 5



Fonte: as autoras (2023).

Os dados coletados por esse estudo inicial revelam que a estrutura transmidiática vai ao encontro da fusão entre informação e entretenimento, características da cultura digital, como descrito por Formosinho e Reis (2011) no início deste artigo. Além disso, a resposta majoritariamente positiva da segunda questão aponta para o fato de que o projeto, do modo como é concebido, parece atingir o seu objetivo pedagógico, que é o de promover a reflexão da mulher na contemporaneidade à luz das experiências de mulheres que marcaram a história. Realizando uma análise conjunta, as questões 2 e 3 envolvem a temática do ensino e da aprendizagem que transversaliza o fazer pedagógico dessa iniciativa embasado na articulação teórica da Jornada do Herói de Campbell (1997) e da Epistemologia Genética Piagetiana (PIAGET, 1990). Sendo assim, o projeto é organizado pela proposição de questionamentos e reflexões que promovem a ativação equilibrada dos mecanismos de assimilação e acomodação aliados à consciência de que a travessia da heroína pressupõe uma disposição constante de imergir nas etapas que a envolvem de forma a adaptar-se e organizar-se constantemente.

As respostas obtidas na questão 4 revelam que a PTST (base do projeto em questão) consiste num caminho a ser explorado em contextos educativos formais e não formais. Justamente por incorporar o *edutainment* e, ao mesmo tempo, privilegiar o *storytelling* em uma estrutura transmidiática, é que o modelo pedagógico aqui preconizado envolve o sujeito aprendente na sua integralidade, ou seja, mobiliza as suas dimensões afetiva, cognitiva e vivencial, potencializando a incidência de novas aprendizagens e conexões.

A totalidade de respostas afirmativas à questão 5 revela a relevância teórica da jornada do herói, na medida em que desvela claramente o processo de identificação que todas as colaboradoras da pesquisa estabeleceram com as heroínas do “Elas em Nó””. Tal dado evidencia que em alguma medida existe uma percepção de si própria como heroína, como protagonista de travessias desafiadoras em que atender aos chamados consiste no único caminho a ser trilhado para o crescimento pessoal. Não se trata, pois, de

mera aproximação teórica, mas sim de uma evidência que confere destaque ao papel de protagonismo que cada um tem no interior do seu mundo e ao quanto a consciência e a força desse papel podem conduzir a estados superiores de construção de si mesmo.

5 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No presente artigo desenvolvemos, de maneira muito breve, os fundamentos da Pedagogia *Transmedia Storytelling* chamando a atenção para a necessidade de que as práticas pedagógicas usuais sejam repensadas a partir da inserção em uma sociedade digital.

Partindo da articulação de dois construtos teóricos consistentes, propusemos a fundamentação teórica da PTST, reconhecendo que a interação entre eles, do modo como a desenvolvemos, abre portas para que um novo desdobramento teórico referente à aprendizagem seja proposto. Desse modo, esperamos que mais estudos possam ser realizados com a intenção de ampliar a compreensão sobre a complexidade do processo de aprender.

Por fim, o estudo exploratório aqui descrito põe em evidência novos formatos de ensino decorrentes de um olhar de maior integralidade sobre o sujeito aprendente que está inserido na digitalidade. Não se trata de excluir o que foi construído como solução pedagógica ao longo da história. Trata-se de repensar e avançar em consonância com os movimentos sócio-histórico-culturais que, com as tecnologias, a cada dia se complexificam e escrevem novos capítulos sobre como a aprendizagem sistemática humana pode ser mais efetiva e carregada de significado.

REFERÊNCIAS

BECKER, F. **A Origem do Conhecimento e a Aprendizagem Escolar**. São Paulo: Artmed, 2003.

BLUMENTHAL, H.; XU, Y. The Ghost Club Storyscape: designing for transmediastorytelling. **IEEE Transactions on Consumer Electronics**, Hong Kong, v. 58, n. 2, p. 190–196, 2012.

CAMPBELL, J. **O herói de mil faces**. São Paulo: Cultrix, Pensamento, 1997.

CERETTA, S. B.; FROEMMING, L. M. Geração Z: compreendendo os hábitos de consumo da geração emergente. **Revista Eletrônica do Mestrado em Administração da Universidade Potiguar – RAUnP**, Natal, v. 3, n. 2, p. 15-24, 2011.

FORMOSINHO, M.; REIS C. S. A Sociedade Digital e a (Re)Construção do Humano. Revista Portuguesa De Pedagogia, Coimbra, 2011.

GOSCIOLA, V.; VERSUTI, A. **Narrativa transmídia e sua potencialidade na educação aberta**. *In*: OKADA, A., Open educational resources and social networks: colearning and professional development. London: Scholio Educational Research & Publishing, 2012.

JENKINS, H. **Cultura da convergência**. São Paulo: Aleph, 2009.

JENKINS, H. **Transmedia storytelling**. Confessions of an Aca-fan. The Oficial Weblog of Henry Jenkins, 2007. Disponível em: http://www.henryjenkins.org/2007/03/transmedia_storytelling_101.html. Acesso em: 5 jan. 2022.

JUNG, C.G. **Os arquétipos e o inconsciente coletivo**. Petrópolis: Vozes, 2014.

KRESS, G. **Literacy in the New Media Age**. New York: Routledge, 2003.

LÉVY, P. Educação e Cibercultura: a nova relação com o saber. **Revista Educação, Subjetividade & Poder**, Porto Alegre, v. 5, n. 5, p. 09-19, 1998.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

POSTMAN, N. **Divertirse hasta morir**: El discurso público en la era del "show business". Barcelona: Ediciones de la Tempestad, 1991.

RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. Organismo, Lógica e Sociedade no Modelo Piagetiano do Conhecimento. *In*: FREITAG, B. (org.). **Piaget**: 100 anos. São Paulo: Cortez, 1997.

RAYBOURN, E. M. Um novo paradigma para jogos sérios: aprendizado transmídia para treinamento e educação mais eficazes. **Journal of Computacional Science**, Amsterdã, v. 5, p. 471-481, 2014.

VILLARROEL,M.; MÜNCH, L. **Elas em Nós**. 2020. Disponível em: wwwyoutube.com/@ElasemNos. Acesso em: 5 jan. 2023.

VOGLER, C. **A jornada do escritor**: estrutura mítica para escritores. São Paulo: Aleph, 2015.

GAMIFICAÇÃO NOS PROCESSOS DE ENSINO: BREVES COMENTÁRIOS

Suélen Patrícia dos Santos
Josiane Carolina Soares Ramos Procasko

1 INTRODUÇÃO

O período pandêmico impôs grandes desafios no cotidiano dos educadores de todo o mundo. No Brasil, em específico, a sala de aula, protagonista historicamente vista como "de primeira grandeza" nos processos de ensino (1996), precisou se "reinventar" sob a forma de "atividades pedagógicas não presenciais" (BRASIL, 2020; BÜHRING et al., 2020), revelando que "as sociedades se adaptam a novos modos de viver quando tal é necessário e sentido como correspondendo ao bem comum" (SANTOS, 2020, p. 29). *Metodologias ativas* foram fortemente incentivadas naquele momento – e, dentre elas, a *gamificação* pôde ser considerada enquanto alternativa viável.

Longe de querer esgotar o assunto, o presente artigo pretende fazer revisão bibliográfica, descrevendo significações, classificações e aplicações da gamificação como solução de continuidade aos processos de ensino.

2 DE UMA IDEIA DE JOGO A UM SIGNIFICADO DE GAMIFICAÇÃO

Para Mondim (2003), o jogo vai além de simples brincadeira, constituindo-se em atividade no intuito de distrair, divertir, satisfazer e autorrealizar a quem dele participa, estando nele mesmo contemplada sua finalidade; torna-se traço característico do jogo, diferenciando-o de

qualquer outra forma de entretenimento, o fato dessa autorrealização advir do empenho dedicado por seu jogador a bem de afirmação, sendo "sempre desafio aos outros e a si mesmo. Por esse motivo, em qualquer jogo se busca sempre a vitória" (MONDIM, 2003).

Há possibilidade de se empregar o entusiasmo à prática do jogo para outros fins – mais especificamente à educação, haja vista que "o jogo, sendo uma forma de narração, explora experiências, e estas são fundamentais para a construção do conhecimento dos sujeitos" (BUSARELLO et al., 2014); assim, conjugar jogo e educação pode ser uma maneira de "imergir" o educando em uma experiência dita "emocional" (DAMÁSIO, 2012).

A partir da década de 1970, o desenvolvimento de jogos digitais (*games*) passou a estimular a curiosidade das pessoas por seu ineditismo; ademais, as lógicas de competição e exploração podiam ser constatadas nesses jogadores. Daí às plataformas online para múltiplos jogadores, permitindo o surgimento de um espaço cooperativo, foi apenas um passo subsequente (ALVES, 2014).

Para buscar despertar o interesse no educando para que busque com independência novas perspectivas ao seu itinerário formativo, focando numa geração que se apresenta com habilidades crescentemente avançadas na tecnologia (que, por si só, já mostra ser atrativa), procurou-se desenvolver uso de elementos de jogos em um contexto que não é de jogo (DETERDING et al., 2011) (qual seja, o da educação), aliando ludismo e apropriação de conteúdos, direta ou indiretamente – ou seja, *gamificando* (McGONIGAL, 2011).

Souza (2018), por exemplo, assim refere:

> Foi por meio de jogos eletrônicos que surgiu a gamificação, um neologismo, oriundo de seu equivalente, da língua inglesa, *gamification*. Este conceito é a ação de pensar e agir como em um jogo tendo como base os mesmos sistemas e mecânica, porém, vividos em ambiente fora do jogo, sendo considerado como meio de resolução de problemas. Através da motivação e imersão

> usando-se não um jogo, mas elementos que potencialize o sujeito, o uso da gamificação resulta no engajamento semelhante aos percebidos durante os jogos eletrônicos.

Fardo (2013) e Cavalcante (2017), trazem conceito bastante semelhante. Já Kapp (apud ALVES, 2014, p. 17) a isso apenas acresce que a gamificação consiste "na utilização de mecânica, estética e pensamento baseados em games para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas", colocando como guia-mestra para o objetivo do jogo não a experiência autocentrada, como é o jogo para Mondim (2003), mas mecânicas, dinâmicas e comportamentos certos e determinados (KAPP, 2012).

Destarte, de acordo com os fins desse texto e das pesquisas a que ele se vincula, gamificação é a aplicação de um jogo (especialmente de formato eletrônico) voltado, conforme o interesse de quem o cria, para incutir em seus jogadores determinadas ações e posturas de contexto externo ao jogo, sendo essa uma forma de trabalhar lançando mão de elementos que instiguem a vontade e o lado emocional de seus jogadores.

Considerando que gamificação é a utilização de elementos de jogos e *game design* fora do contexto de jogos (GRIFFIN, 2014), seu princípio é a apropriação dos elementos dos jogos, aplicando-os em contextos, produtos e serviços que não são necessariamente focados em jogos, mas que possuam a intenção de promover a motivação e o comportamento do indivíduo (BUSARELLO et al., 2014). Portanto, não é necessariamente a participação em um jogo, mas sim a utilização dos seus elementos mais eficientes para obtenção dos mesmos benefícios que se atinge com o ato de jogar.

3 **ALGUMAS CLASSIFICAÇÕES**

A gamificação pode ser classificada em duas categorias: estrutural e de conteúdo (KAPP, 2012; KAPP et al., 2013). *Gamificação estrutural* se

refere à utilização dos elementos do jogo para incentivar educandos, através do próprio conteúdo, sem que sejam feitas alterações no conteúdo, mas apenas na forma de sua apresentação. Na *gamificação de conteúdo*, como o próprio nome traz, há modificação e adaptação do conteúdo com elementos estruturais do jogo, tornando-o "mais parecido com um jogo" (aplicando elementos, mecânicas e *game thinking* característicos desses produtos).

Disso vem o alerta: a gamificação estrutural trata, essencialmente, da forma como o aluno irá interagir com o conteúdo; a gamificação de conteúdo, com os diferentes tipos de conteúdos e conceitos (CARVALHO et al., 2020).

Para Deterding et al. (2011), os elementos de gamificação precisam ser identificados como um conjunto de blocos de construção ou como recursos compartilhados por jogos para desempenhar um papel significativo na jogabilidade e na experiência de gamificação. Esses elementos devem poder ser modificados, reorganizados e usados livremente; isso significa que eles podem ser agrupados de forma intencional, a fim de criar um novo elemento para contribuir com os objetivos de aprendizagem de uma atividade, ou de uma unidade de aprendizagem, que tenha a meta de promover intencionalmente, processos autorregulatórios.

Enquanto elementos da gamificação, Hunicke et al. (2004) e Cunningham et al. (2011) classificam três espécies, sob a sigla *MDA* (*mecanics, dynamics, asthetics*).

A *mecânica* (*mecanics*) consiste no arranjo dos componentes funcionais do jogo. Trata-se das regras fundamentais em um sistema de gamificação, um "contrato" que estabelece como o jogo ou experiência de gamificação ocorrerá. São essas regras que concedem ao *designer* da gamificação o controle final sobre o jogo, dando a ele a capacidade de orientar as ações dos jogadores. Não existe uma classificação padrão para uso das mecânicas; além disso, a inclusão desses itens tende a ser bastante complexa e muito difícil de separar (CUNNINGHAM et al., 2011), porém é possível defini-las como sendo as interações e relacionamentos que permanecem quando toda

estética, tecnologia e história são eliminadas (SCHELL, 2014). Desse modo, elas acabam por ser as regras que estabelecem como as dinâmicas devem impulsionar os educandos e movimentar o sistema de gamificação. Em outras palavras a mecânica é o conjunto dos componentes implementados para um jogo, determinando os comportamentos permitidos ao jogador e os mecanismos de controle do jogo.

Uma das mecânicas de jogo mais simples e importantes, é o feedback, que, em suma, é definido como um retorno de informações aos jogadores a fim de informá-los de onde eles estão no momento. Os loops de feedback são as partes essenciais de todos os jogos, e são vistos com mais frequência na interação entre pontuações e níveis. À medida que as pontuações aumentam durante uma experiência, eles fornecem informações claras e feedback ambíguo para o jogador de que ele está indo na direção "certa". Níveis e outras mecânicas de progresso ajudam a fechar o negócio, quebrando um longo arco em menor, como se fossem unidades mais alcançáveis. [1]

Dinâmica (*dynamics*) é o conjunto de interações do jogador com a mecânica do jogo. As interações determinam o que cada jogador está fazendo em resposta à mecânica do sistema, tanto individualmente quanto com outros jogadores.

Às vezes, a mecânica do jogo e a dinâmica do jogo são usadas indistintamente, mas são nitidamente diferentes. Kim et al. (2018) trazem um exemplo a partir do conhecido *Monopoly*:[2] enquanto a *mecânica* inclui dados, hipotecas, título de propriedade e prisão, a *dinâmica* define as interações com a mecânica, o comportamento que os jogadores representam durante o jogo (a compra ou venda de uma propriedade, nesse contexto).

---

[1] Por Deterding et al. (2011), é preciso entender os elementos mais comuns, provenientes dos games e como se podem aplicar à gamificação – os mais utilizados são a tríade PBL, isto é, *points* (pontos), *badges* (emblemas) e *leaderboards* (rankings). Por meio da contagem dos pontos (*points*), é possível receber um feedback numérico pelas ações dos jogadores. Já os *leaderboards* (rankings) se destinam a medir o desempenho com relação aos demais jogadores. Por fim, as *badges* são emblemas, que funcionam como premiações de natureza simbólica, que podem ser colecionáveis.

[2] No Brasil, por muitos anos comercializado como *Banco Imobiliário*.

A *estética* (*aesthetics*) descreve o sentimento e as emoções que o jogador pode experimentar ao jogar um jogo. É a resposta emocional que os designers de jogos tentam criar nos jogadores. Ele pode ser criado por mecânica e dinâmica. Sensação, fantasia, narrativa, desafio, companheirismo, descoberta, expressão e submissão podem ser alguns exemplos de estética (HUNICKE et al., 2004). Dito de outra maneira, a estética do jogo pode ser vista como o resultado conjunto de mecânica e dinâmica à medida que interagem e criam emoções (CUNNINGHAM et al., 2011).

Os ditos elementos de jogos e de gamificação, agrupados e em comparação, podem ser assim examinados no Quadro 1.

Quadro 1 – elementos de jogos e elementos de gamificação

Elementos de jogos	***Elementos de gamificação***		
	Mecânica de jogos	*Dinâmica de jogos*	*Estética de jogos*
habilidades, regras	regras	restrições	motivação, competências
pontos, medalhas, níveis	recompensa	progressão de níveis	motivação, competências
formação de equipes, presentes	compartilhamento, equipe	relações sociais	engajamento, motivação, cooperação, colaboração, altruísmo
ranking	status, feedback	posição	competição, motivação
desbloqueio de conteúdo, desafios do jogo, mapas	desafios, missões, vitória, aleatoriedade	conquista	competição, motivação
avatar, bens virtuais	configurações	personalização	engajamento
Loops	replay	reforço	competências
diálogo, enredo	escolhas	narrativa	engajamento, motivação

Fonte: Gonçalves et al. (2016) com adaptações das autoras.

Tendo tudo isso em consideração, convém alguma análise de aplicabilidade da gamificação a fins educacionais, como a seguir se faz.

4 **GAMIFICAÇÃO E EDUCAÇÃO**

A proposta da gamificação não é substituir a figura docente, já que essa relação que se estabelece entre educador e educando "constitui o cerne do processo pedagógico", uma ferramenta a mais no intuito de "contribuir para a formação da capacidade de discernimento e do sentido das responsabilidades individuais" (UNESCO, 2010), preparando os discentes à fruição de suas potencialidades para ressignificação de seu espaço de pluralidade, tal qual abordado por Morin (2003) – que, aliás, se conjuga com Capra (1982) ao buscar uma abordagem que não isole, mas que contemple e valorize os vários fatores da complexidade humana.

Já que é possível a estimulação de afetos a partir dos jogos, incitando a uma vinculação emocional e a tomada de decisão de seus jogadores a partir de um engajamento neles provocado (BUSARELLO et al., 2014, p. 33), a gamificação partirá das necessidades dos estudantes para favorecer a relação entre teoria e prática, sendo organizada criteriosamente em favorecimento da resolução de problemas e de encorajar a aprendizagem numa postura ativa do educando (KAPP, 2012).

Para Kiryakova et al. (2014), o desenvolvimento de uma estratégia para implementação da gamificação na educação compreende a determinação das características dos alunos e dos objetivos de aprendizagem, a criação de conteúdo educacional e atividades para gamificação e a adição de elementos e mecanismos de jogos.

Com isso, podem ser utilizadas para aplicar determinadas estratégias de aprendizagem, tais como estabelecer metas, gerenciar o tempo, buscar ajuda ou informações, autoavaliar-se; elas compreendem uma forma de organizar e planejar a aprendizagem, antes e durante a realização, de modo que, na revisão das tarefas, os alunos possam verificar os resultados obtidos (FRISON, 2016).

Segundo Goethe (2019), o uso de atividades de dinâmica em grupos vem sendo constituído como um dos mais relevantes métodos para a realização de atividades educacionais, na medida em que as mecânicas fornecem a origem do comportamento dinâmico do sistema para envolver os participantes em experiências emocionais significativas (HUNICKE et al., 2004). Essas dinâmicas possibilitam estimular, incentivar, constatar, explorar e aperfeiçoar habilidades desejáveis aos jogadores/educandos, não apenas em razão dessas experiências emocionais significativas, mas também e principalmente os encaminhando a se tornarem parte ativa das atividades educacionais que podem parecer, por vezes, pouco atrativas, já que impulsiona à motivação do "querer aprender", instigando-os a sair de uma posição cômoda (MATTAR, 2010) e os retirando de um papel de "docilizados" (FREIRE, 2002).

Outro fator a se considerar é a eventual diferença geracional entre alunos e professores, que os afasta nas suas maneiras de expressão do mundo que os circunda. A gamificação a isso também se mostra conveniente, surgindo como uma alternativa que ultrapassa essa distância e melhorar o processo de ensino, especialmente àqueles que se encontram imersos numa realidade totalmente digital (SCHNEIDER, 2014). Para isso, Prensky (2012, p. 36) explica que:

> a verdadeira revolução da aprendizagem neste século é que a forma de aprender está libertando-se do que ele chama de "algemas da dor e do sofrimento" que há muito tempo tem acompanhado o ensino, e o motivo por qual isso ocorrerá será a pressão dos jovens aprendizes acostumados com as vivências mais dinâmicas da nova era.

A proposta do uso da gamificação acaba, portanto, utilizando uma linguagem à qual uma grande camada de estudantes já está adaptada (especialmente os ditos *nativos digitais* no dizer de Prensky), empregando uma alternativa que leva em conta conhecimentos e habilidades dos indivíduos,

adquiridos através das incontáveis horas de interação e aprendizagem no contexto dos games e da cultura digital, e os transportando a um "mundo" em que faz imperioso um posicionamento ativo (BAUMAN, 2017).

Frente a tudo isso, o papel do educador se torna ainda mais importante: será desse profissional a missão de "dar o start" e manter a atenção constante para que consiga entender os conceitos da cultura e de como isso se impõe ante o aprendiz, para que a educação não se torne produto de consumo efêmero (LIPOVETSKY, 2007; 2014; CANCLINI, 2006), não permitindo que a construção dos modelos pedagógicos gamificados recaia em simplificações que levem à banalização da aprendizagem, nem na motivação pela novidade, e muito menos conduzir ao conceito errôneo de que a formulação possa ser usada como solução perfeita de todas as situações educacionais, mas que prestigie e privilegie o envolvimento das pessoas, a motivação à ação, a promoção da aprendizagem e a resolução de problemas (KAPP, 2012).

Para Giraffa, Martins e Modelski (2021), no contexto de cibercultura, a formação continuada dos docentes deve ser entendida como ações formativas que se dão por meio da interação com os seus pares, reuniões pedagógicas, cursos rápidos e palestras, entre outros.

A formação docente continuada precisa ser o que dá suporte aos possíveis descompassos da formação inicial, como as vivências ao futuro professor, para que possa criar práticas pedagógicas alinhadas com o contexto da cibercultura, possibilitando-lhe desenvolver competências para atuar nesse ambiente cibercultural, abordando o aprimoramento da fluência digital, da prática pedagógica, do planejamento e da mediação pedagógica (GIRAFFA; MARTINS; MODELSKI, 2021). A formação profissional do professor precisa ser redirecionada para a prática, ou seja, em termos teóricos, necessita organizar-se em função da formação cultural e da formação científica vinculadas a essa prática. Dessa forma, "a inovação, o olhar crítico, a 'teoria' devem estar vinculados aos condicionantes e às condições reais de exercício da profissão e contribuir, assim, para a sua evolução e transformação",

tornando-se pontos essenciais na formação do professor reflexivo (TARDIF, 2014), o que permitirá a confluência de “mestres do ofício” e de profissionais que exercem “o ofício de mestre” (ARROYO, 2011).

5 **CONCLUSÃO**

A expansão da atividade humana para realidades criadas e mediadas por tecnologias da informação e comunicação não é mais um desejo distante, mas presença ao alcance do uso. Ainda que os avanços tecnológicos corram freneticamente e, por conta disso, seja difícil os delinear com precisão (sob risco de anacronismo para tempos vindouros), a direção já parece estar apontada, vendo-se nisso a alternativa inescapável do desenvolvimento da sociedade nas suas mais variadas áreas.

Não poderia ser diferente à educação: harmonizando com seu tempo, a gamificação é uma maneira metodologicamente viável de se viabilizar os processos de ensino sem desprestigiar a sala de aula, mas a estendendo a outras e novas possibilidades – sendo a maior delas uma viabilização clara de centralização da aprendizagem no aluno, e não em um formato em específico.

Para contribuir nesse debate, o texto apresentou conceitos e tipificações relativos à gamificação, bem como discutiu sua aplicabilidade. Pelo enfoque dos autores colacionados, não se constatam empecilhos ao uso direto dessa ferramenta como meio instrucional.

Não se encontrava como escopo desse texto a discussão de acesso social às tecnologias, especialmente no que tange às questões econômico-sociais; essa abordagem também é crucial, mas merece melhor enquadramento de outras variáveis, para que a análise supere casuísmos.

Por último, mas não menos relevante, e por ser tema relativamente recente à sociedade em geral, mostra-se indispensável o acompanhamento do assunto de maneiras mais amplas, inclusive por discussões e abordagens empíricas, para que se possa melhor delimitar seus pontos de vantagens e

debilidades. O principal objetivo do texto foi a introdução a essa discussão; e, já, desde esse caminho apresentado, a gamificação se mostra deveras útil enquanto ferramenta metodológica para interação dos estudantes frente aos conteúdos programados ao ensino e à aprendizagem, com particular conveniência àqueles momentos em que a figura docente não se mostra diretamente presente – por exemplo, durante os ainda recentes episódios de isolamento social em decorrência da pandemia de Covid-19, em que serviu, ou ao menos deveria ter servido, como solução de continuidade à execução do itinerário formativo, mesmo fora do ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. **Gamification**: Como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo do conceito à prática. São Paulo: DVS Editora, 2014.

ARROYO, Miguel González. **Ofício de mestre**: imagens e autoimagens. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

BAUMAN, Zygmunt. **Estranhos à nossa porta**. Rio de Janeiro: Zahar, 2017.

BRASIL. Lei n. 10.040, de 18 de agosto de 2020. Estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo n. 6, de 20 de março de 2020; e altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Imprensa Nacional, 19 ago. 2020. Seção 1, p. 4. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14040.htm. Acesso em: 14 jan. 2023.

BÜHRING, Marcia Andrea *et al*. A educação a distância como modalidade sustentável do direito à educação em tempos de pandemia: o coronavírus (COVID-19) como acionador de novas tecnologias educacionais. *In:* ROCHA, Leonel Severo *et al.* (org.). **Covid-19**: direitos humanos e educação.

Itajaí: Univali, 2020. Disponível em: https://univali.br/vida-no-campus/editora-univali/e-books/Documents/ecjs/E-book%202020%20COVID-19%20%E2%80%93%20DIREITOS%20HUMANOS%20E%20EDUCA%C3%87%C3%83O.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

BUSARELLO, Raul Inácio *et al*. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. *In:* FADEL, Luciane Maria *et al*. (org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

CANCLINI, Néstor García. **Consumidores e cidadãos**: conflitos multiculturais da globalização. 6. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2006.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

CARVALHO, Marcio Fabiano de *et al*. **Livro mágico da gamificação**. Porto Alegre: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, 2020. Disponível em: https://repositorio.ifrs.edu.br/bitstream/handle/123456789/214/123456789/214.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 14 jan. 2023.

CAVALCANTE, Marcio Darlen Lopez. **Gamificação na educação**: uma proposta de framework para práticas pedagógicas gamificadas baseada na teoria da autodeterminação. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2017. Disponível em: http://www.ufopa.edu.br/ppge/images/dissertacoes/turma_2015/marcio_darlen.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

CUNNINGHAM, Christopher *et al*. **Gamification by design**: implementing game mechanics in web and mobile apps. Newton, Estados Unidos: O'Reilly, 2011.

DAMÁSIO, Antonio R. **O erro de Descartes**: emoção, razão e o cérebro humano. 3. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

DETERDING, Sebastian *et al*. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. *In:* INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: envisioning future media environments (MINDTREK ‘11), 15., 2011, Tampere ,Finlândia. **Anais** [...]. Nova Iorque: Association For Computing Machinery, 2011. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/2181037.2181040. Acesso em: 13 jan. 2023.

FARDO, Marcelo Luis. **A gamificação como estratégia pedagógica**: estudo de elementos dos *games* aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013. Disponível em: https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/457/Dissertacao%20Marcelo%20Luis%20Fardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 13 jan. 2020.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 10. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Autorregulação da aprendizagem: abordagens e desafios para as práticas de ensino em contextos educativos. **Revista de Educação PUC-Campinas**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 1-17, 2016. Disponível em: https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/reveducacao/article/view/2992. Acesso em: 13 jan. 2023.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; MARTINS, Cristina; MODELSKI, Daiane. Formação Docente em tempos de cibercultura: que tal educar em vez de apenas ensinar? *In:* SANTOS, Edméa O.; SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, Mariano (org.). **Informática na Educação**: fundamentos e práticas. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. Disponível em: https://ieducacao.ceie-br.org/formacaodocente. Acesso em: 13 jan. 2023.

GOETHE, Ole. **Gamification mindset**. Cham (Suíça): Springer International, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-11078-9. Acesso em: 13 jan. 2023.

GONÇALVES, Leila Laísa *et al*. Gamificação na educação: um modelo conceitual de apoio ao planejamento em uma proposta pedagógica. **Brazilian Symposium on Computers in Education**: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 1305-1310, 7 out. 2016. Disponível em: http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/download/6818/4703. Acesso em: 13 jan. 2023.

GRIFFIN, Daniel. **Gamification in e-learning**. Ashridge Business School, 2014. Disponível em: http://www.ashridge.org.uk/Website/Content.nsf/wELNVLR/Re-sources:+Gamification+in+e-Learning?opendocument. Acesso em: 14 jan. 2023.

HUNICKE, Robin *et al*. MDA: a formal approach to game design and game research. **Proceedings of the AAAI workshop on challenges in game AI**, São José, Estados Unidos, v. 4, n. 1, p. 1-5, jul. 2004. Disponível em: https://aaai.org/Papers/Workshops/2004/WS-04-04/WS04-04-001.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

KAPP, Karl M. *et al*. **The gamification of learning and instruction fieldbook**: ideas into practice. Nova Jérsei (Estados Unidos): Wiley, 2013.

KAPP, Karl M. **The gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. Nova Jérsei, Estados Unidos: Wiley, 2012.

KIM, Sangkyun *et al*. **Gamification in learning and education**: enjoy learning like gaming. Cham, Suíça: Springer International, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-47283-6. Acesso em: 14 jan. 2023.

KIRYAKOVA, Gabriela *et al*. Gamification in education. *In:* ULUSLARARASđ BALKAN EğITIM VE BILIM KONGRESI (International Balkans Education and Science Congress), 9., 2014, Edirne, Turquia. **Anais** [...]. Edirne, Turquia; Escópia, Macedônia do Norte, Stara Zagora, Bulgária, Zagrebe, Croácia: Trakya Üniversitesi, 2014. Disponível em: https://dosyalar.trakya.edu.tr/egitim/docs/Kongreler/FProceedings.pdf. Acesso em: 13 jan. 2023.

LIPOVETSKY, Gilles. **A felicidade paradoxal**: ensaio sobre a sociedade de hiperconsumo. São Paulo: Cia. das Letras, 2007.

LIPOVETSKY, Gilles. **O império do efêmero**: a moda e seu destino nas sociedades modernas. São Paulo: Companhia de Bolso, 2014.

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

McGONIGAL, Jane. **Reality is broken**: why games make us better and how they can change the world. Nova Iorque, Estados Unidos: Penguin, 2011.

MONDIM, Battista. **O homem, quem é ele?**: elementos de antropologia filosófica. 11. ed. São Paulo: Paulus, 2003.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 8. ed. Tradução: Catarina Eleonora; F. da Silva e Jeanne Savaya. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2003.

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

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A cruel pedagogia do vírus**. Coimbra: Almedina, 2020. Disponível em: https://www.abennacional.org.br/site/wp-content/uploads/2020/04/Livro_Boaventura.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

SCHELL, Jesse. **The art of game design**: a book of lenses. 2. ed. Flórida, Estados Unidos: CRC, 2014.

SCHNEIDER, Catiúcia Klug; **Parâmetros visuais como apoio à produção de vídeos educacionais para o ensino de ciência e tecnologia no contexto da mobilidade e conectividade**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Pelotas, 2014. Disponível em: http://omp.ifsul.edu.br/index.php/repositorioinstitucional/catalog/book/50. Acesso em: 13 jan. 2023.

SOUZA, Flavio Marcelo Gabriel de. **Gamificação na educação**: aproximações, estratégias e potencialidades. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6332006. Acesso em: 14 jan. 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

UNESCO. **Educação**: um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, sob a Presidência de Jacques Delors. Setor de Educação da Representação da Unesco no Brasil, 2010. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por. Acesso em: 14 jan. 2023.