

Revista InFor Inovação e Formação

A revista científica do IEP³/Unesp



infor.ead.unesp.br

INDEXADA EM BASES INTERNACIONAIS



PKP | PUBLIC KNOWLEDGE PROJECT



unesp | UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
JULIO DE MESQUITA FILHO

InFor – Inovação e Formação – Revista do Núcleo de Educação a Distância da
Unesp by IEP3/CDeP3 – Unesp e Reitoria da Unesp

v. 7 | n. 1 | 2021

Edição completa



Qualis Periódicos | Classificação **B1** | Quadriênio 2017-2020



unesp



Unesp – Universidade Estadual Paulista
Rua Quirino de Andrade, 215 - CEP 01049-010 - São Paulo – SP
Tel. (11) 5627-0245
www.unesp.br

IEP3 – Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas
Rua Dom Luis Lasagna 400 – CEP 04266-030 – São Paulo – SP
Tel. (11) 2066-5800
<https://www2.unesp.br/portal#!/iep3>

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Reitor
Pasqual Barretti
Vice-Reitora
Maysa Furlan

Chefe de Gabinete
Cesar Martins
Pró-Reitora de Graduação
Celia Maria Giacheti
Pró-Reitora de Pós-Graduação
Maria Valnice Boldrin
Pró-Reitor de Pesquisa
Edson Cocchieri Botelho
Pró-Reitor de Extensão Universitária e
Cultura
Raul Borges Guimarães
Pró-Reitor de Planejamento Estratégico e
Gestão
Estevão Tomomitsu Kimpara
Secretário Geral
Erivaldo Antonio da Silva

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO E
PESQUISA EM PRÁTICAS
PEDAGÓGICAS
UNESP
“Profª. Adriana Chaves”

Coordenação Pedagógica
Maria da Graça Mello Magnoni

Coordenação Editorial
Maria Candida Soares Del-Masso

Tecnologia da Informação
Ana Paula Souza Nascimento
Fabiana Aparecida Rodrigues
Fabricio Silva Villamarin
Rodrigo Patricio Carvalho
Yan Soleto da Costa Oliveira

Produção Pedagógica
Andréia Lopes de Carvalho
Fábio Arlindo Silva
Maria Luiza Ledesma Rodrigues
Soellyn Elene Bataliotti

Assessoria Técnica Administrativa
Anne Carolina Gonçalves de Aguiar
Celia Aparecida Gomes Fernandes
Gavaldão
Fabiana Lohani de Sousa Vieira
Luciane de Oliveira Melo

Revisão
Antonio Netto Junior

Comunicação
André Neri
Bruno Mitsuru Nisieimon



Equipe Editorial

Conselho Editorial (Portaria Unesp 275/2014; Portarias Unesp 311 e 312/2016)

Prof^a. Dr^a. Maria Candida Soares Del-Masso, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas, SP, Brasil

Prof^a. Dr^a. Daniela Melaré Vieira de Barros, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal

Prof. Dr. Edson do Carmo Inforsato, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, SP, Brasil

Prof. Dr. Jordi Quintana Albalat, Universidade de Barcelona, Faculdade de Formação de Professores, Ensino e Organização Educacional, Barcelona, Espanha

Prof. Dr. José Armando Valente, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Instituto de Artes, Campinas, São Paulo, Brasil

Prof. Dr. Juan Felipe Córdoba-Restrepo, Universidad del Rosario, Bogotá, Colômbia

Prof^a. Dr^a. Maria Elizabeth Bianconcini Almeida, Pontifícia Universidade Católica (PUC), Faculdade de Educação, São Paulo, SP, Brasil

Prof. Dr. Mário Hissamitsu Tarumoto, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, SP, Brasil

Editores-chefes

Maria Candida Soares Del-Masso, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas (IEP3), SP, Brasil

Marcus Vinicius Maltempi, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas (IEP3), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, SP, Brasil

Editores assistentes

Andréia de Carvalho Lopes, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas (IEP3), SP, Brasil

Antonio Netto Junior, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas (IEP3), SP, Brasil

Fábio Arlindo Silva, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas (IEP3), SP, Brasil

Soellyn Elene Bataliotti, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas (IEP3), SP, Brasil

A InFor, Inovação e Formação, Revista do Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas da Universidade Estadual Paulista – IEP3/Unesp é uma publicação semestral (de fluxo contínuo) com o propósito de oferecer ao público trabalhos relacionados aos temas da Tecnologia, Inovação, Inclusão e Formação. O objetivo da revista é privilegiar a publicação de artigos científicos originais de pesquisadores e demais interessados, bem como, de textos de elevada qualidade apresentados em eventos reconhecidos e, também, relatos de experiências de práticas pedagógico-profissionais. Publica prioritariamente trabalhos relacionados à Inovação e Formação, em português, inglês e espanhol.

PARCEIROS

CAPES
FUNDUNESP
VUNESP
EDITORA UNESP



CIP - Catalogação na Publicação

370 InFor : Inovação e Formação : Revista do Núcleo de Educação a Distância
I433 da UNESP [recurso eletrônico] / Instituto de Educação e Pesquisa em
Práticas Pedagógicas da UNESP. - Vol. 1, n. 1 (2015)- . - São Paulo
: UNESP, IEP3, 2015-.

Anual, 2015-2016; semestral, 2017-

Modo de acesso: <<https://infor.ead.unesp.br>>

Disponível online nos formatos: .pdf e .mp3

Descrição baseada em: Vol. 6, n. 2 (2020)

ISSN 2525-3476

1. Tecnologia educacional. 2. Inovações educacionais. 3. Inclusão em educação. 4. Professores - Formação. 5. Educação a distância. I. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas da Unesp

Trata-se da edição volume 7, número 1 do ano de 2021 da InFor, Inovação e Formação, Revista do Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas da Universidade Estadual Paulista – IEP3/CDeP3/Unesp. Nesta edição da Revista InFor apresentamos o conjunto de quatro trabalhos cujas(os) autoras(es) se dedicaram a investigar o emprego de aplicativos *mobile* em ambiente de realidade virtual para a conscientização ambiental; a aplicação do Desenho Universal da Aprendizagem durante a pandemia de Covid-19; tentou-se entender a qualificação da educação em um determinado município a partir do plano de ações articuladas e da inovação educacional; e, por fim, se explorou os contornos do currículo com a integração de tecnologias em um contexto de política pública na realidade do Uruguai.

Nesta edição:

Editores-chefes: Maria Candida Soares Del-Masso e Marcus Vinicius Maltempi

Editores assistentes: Antonio Netto Junior e Fábio Arlindo Silva

Avaliação (submissão, triagem, avaliação): Maria Candida Soares Del-Masso, Fábio Arlindo Silva e Antonio Netto Junior

Revisão: Fábio Arlindo Silva e Antonio Netto Junior

Edição (submissão, edição de texto, agendamento, leiaute e leitura de provas): Antonio Netto Junior e Fábio Arlindo Silva

Capa: Elaboração de André Neri com capa da InFor comemorativa aos 5 anos de sua criação.



Política de Acesso Livre

Esta revista oferece acesso livre e imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

Adotamos a Licença: [Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) (CC BY-NC-ND 4.0) da Creative Commons.

Você tem o direito de:

Compartilhar — copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato.

Atribuição — Você deve dar o crédito apropriado, prover um *link* para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou o seu uso.

NãoComercial — Você não pode usar o material para fins comerciais.

SemDerivações — Se você remixar, transformar ou criar a partir do material, você não pode distribuir o material modificado.



Artigos publicados em acesso aberto sob licença Creative Commons.



SUMÁRIO

Editorial

Maria Candida Soares Del-Masso, Marcus Vinicius Maltempi, Antonio Netto Junior, Fábio Arlindo Silva 6-7

Artigos

Contornos do Currículo e a Integração de Tecnologias no Contexto da Política Pública *Plan Ceibal* Desenvolvida no Uruguai 8-32
Jayson Magno da Silva

Plano de Ações Articuladas e inovação educacional: estratégias para a qualificação da Educação no município de Paranaguá, PR 33-50
Emanuelle Christyne Rueda Alves, Mateus das Neves Gomes

O princípio do Desenho Universal da Aprendizagem na pandemia: os desafios e as perspectivas dos professores ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação 51-69
Catia Cristina Gavronski Ramalheiro, Cristiane Gabriela Tudeschini Marques, Soellyn Elene Bataliotti

Proposta de aplicativo *mobile* de ambiente em Realidade Virtual para conscientização ambiental 71-97
Anna Laura Dias, Vinicius Santos Andrade, Renan Caldeira Menechelli

Prezadas(os) Leitoras(es)

Em nossa última edição, volume 6, número 1 de 2020, momento no qual o mundo todo lutava contra a pandemia de Covid-19, inaugurávamos a nossa seção Dossiê Temático com a publicação do Dossiê “Inclusão Escolar e suas múltiplas facetas”, organizado pelas pesquisadoras Kátia de Moura Graça Paixão, Kátia de Abreu Fonseca, Anna Augusta Sampaio de Oliveira e demais autoras(es).

Ainda naquele momento, no volume 6, número 2 de 2020, em nossa seção Artigos publicamos cinco trabalhos cujas(os) autoras(es) se dedicaram a investigar e apresentar as possibilidades de adequações da acessibilidade na educação a distância através de projetos de *design* educacional (*framework*), o uso de metodologias ativas no processo de aprendizagem com duas turmas de estudantes de um curso superior, a avaliação na educação a distância a partir do caso de um curso de Pedagogia, a inclusão na escola comum de estudantes com deficiência auditiva a partir da concepção de seus professores e, por fim, resultados de um trabalho teórico/empírico que propõe conhecer e dar visibilidade às atividades realizadas no Centro de Atendimento e Apoio ao Desenvolvimento Educacional (CAADE) do município de Atibaia (SP), recurso este dedicado à inclusão escolar de estudantes.

Agora, nesta nova edição, volume 7, número 1 de 2021, apresentamos o conjunto de quatro trabalhos cujas(os) autoras(es) se dedicaram a investigar os contornos do currículo com a integração de tecnologias em um contexto de política pública na realidade do Uruguai; no Brasil, tentou-se entender a qualificação da educação em um determinado município a partir do plano de ações articuladas e da inovação educacional, explorou-se a aplicação do Desenho Universal da Aprendizagem durante a pandemia de Covid-19 e, por fim, o emprego de aplicativos mobile em ambiente de realidade virtual para a conscientização ambiental.

Por fim, alegra-nos compartilhar que, considerando o Quadriênio 2017-2020 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a InFor deu um salto para a classificação B1 na atualização do Qualis Periódicos, obtendo qualis

para diversas áreas do conhecimento, com destaque especial para as áreas ensino, educação e interdisciplinar.

Convidamos as(os) leitoras(es) a conhecerem e compartilharem os novos assuntos desta edição com o seu entorno a fim de garantir melhor conhecimento e compreensão da Educação, da Inovação e da Formação praticada nos mais variados locais do Brasil e adjacências. Somado a isso, continuar com a nossa defesa por uma educação inclusiva verdadeira e permanente para todos, favorecendo o real sentido da diversidade humana.

Boa leitura!

Maria Candida Soares Del-Masso
Marcus Vinicius Maltempi
Antonio Netto Junior
Fabio Arlindo Silva

Editores

CONTORNOS DO CURRÍCULO E A INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS NO CONTEXTO DA POLÍTICA PÚBLICA *PLAN CEIBAL* DESENVOLVIDA NO URUGUAI

Jayson Magno da Silva

Doutor em Educação. Professor Formador I, Pesquisador Colaborador na Universidade Federal do ABC (UFABC), São Paulo, Brasil.

jayson.magno@ufabc.edu.br



<http://orcid.org/0000-0001-5858-2507>

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo refletir sobre a integração currículo e tecnologias digitais por meio de um retrato da pesquisa concluída que tomou como objeto a política pública *Plan Ceibal* desenvolvida no contexto da República Oriental do Uruguai, sob o argumento do uso dos computadores portáteis na educação aliados ao potencial de mobilidade e conexão à Internet. O método está fundamentado na *grounded theory* e teve como apoio o software *NVivo 11*. Ao final é apresentado o *constructo teórico* que decorre na emergência e análise dos achados, e conclui que a pesquisa apontou o papel preponderante e fundamental dos sujeitos na (re)construção de novos contextos experienciados com uso dos computadores portáteis aliados ao potencial de mobilidade e conexão à Internet, evidenciando indícios da integração entre currículo e tecnologias digitais e a emergência de *web currículos*.

Palavras-chave: Currículo e Tecnologias. Plan Ceibal. Computadores Portáteis. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Políticas Públicas.

CURRICULUM OUTLINES ON THE CONTEXT OF THE PUBLIC POLICY PLAN CEIBAL DEVELOPED IN URUGUAY

ABSTRACT

This article aims to reflect about curriculum integration and digital technologies through portrait of the completed research that took as object the public policy Plan Ceibal developed on context of the Oriental Republic of Uruguay, under the argument of the use of laptop in education allied to the potencial for mobility and Internet connection. The method is based on grounded theory and was supported by the NVivo 11 software. At the end it has the theoretical constructo that arises in the emergence and analysis of the findings and concludes that the research pointed out the preponderant and fundamental role of the subjects in the (re)constrution of new contexts experienced with the use of laptops combined with the potencial for mobility and Internet connection, showing evidence of integration between curriculum and digital technologies and the emergence of web curriculum.

Keywords: Curriculum and Technologies. Plan Ceibal. Laptops. Digital Information and Communication Technologies. Public Policy.

1 INTRODUÇÃO

O presente artigo tem por objetivo refletir acerca da integração currículo e tecnologias a luz dos estudos concluídos na pesquisa (SILVA, 2017) que tomou como objeto a política pública *Plan Ceibal – Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizagen en Línea* desenvolvida no contexto da República Oriental do Uruguai.

A referida pesquisa foi delineada sob o argumento do uso dos computadores portáteis e outras tecnologias na educação aliadas ao potencial de mobilidade e conexão à Internet, e suas contribuições ao desenvolvimento do currículo.

A política pública denominada *Plan Ceibal* foi instituída no Uruguai em 18 de abril de 2007, por meio do decreto presidencial 144 (URUGUAI, 2007), e segundo recorda Rodriguez Zidán e Teliz (2011), sua implementação iniciou na cidade de Cardal, departamento da Flórida, e chegou em 2009 à capital Montevideu, culminando em sua universalização no país.

O projeto pedagógico do *Plan Ceibal* foi elaborado por professores uruguaios, a partir da proposta *One Laptop per Child (OLPC)* que foi impulsionada por Negroponte (1995) e previa o uso de máquinas do tipo XO desenvolvidas por sua equipe no *Massachussetts Institute of Technology (MIT)*, em Boston, nos EUA. Tal proposta, incorporada pela política pública *Plan Ceibal* foi desenhada sob o modelo 1-1 (um para um), ou seja, um computador por aluno.

Além disso, o *Plan Ceibal* aliou o potencial de mobilidade dos computadores portáteis à oportunidade de conexão à Internet, e disponibilizou, ainda, outras tecnologias digitais apropriadas para uso pedagógico em todas as escolas de educação básica, dedicadas a todas as crianças e jovens, gestores, *maestros*¹ e professores.

A pesquisadora Vaillant (2013) revela que a política pública *Plan Ceibal* toma como princípios diminuir a exclusão digital promovendo a igualdade de oportunidades

1 Expressão utilizada na República Oriental do Uruguai para denominar os profissionais da docência que atuam na educação infantil oferecida do zero aos 05 anos de idade, e na educação primária (escuela) do 1º. ao 6º ano, dedicada as crianças dos 06 (seis) aos 12 (doze) anos de idade.

para todas as crianças e jovens, a democratização do conhecimento, e a inclusão social das famílias, uma vez que os computadores portáteis transitam fora da escola proporcionando o acesso da comunidade às máquinas, além da possibilidade de conexão à Internet sem fio em locais públicos em diferentes pontos do país.

Na República Oriental do Uruguai o desenho das políticas educacionais, o trabalho técnico, as decisões, os conteúdos curriculares etc. são definidos para além do âmbito do MEC, pois o sistema possui uma desarticulação de todas as tramas, e o organograma coloca a Pasta como independente e autônoma da ANEP.

A Lei nº 18.437, promulgada em 12 de dezembro de 2008 e publicada em 16 de janeiro de 2009, que trata das diretrizes gerais da educação e define fins e orientações (URUGUAI, 2009), traz uma concepção de educação enquanto direito humano fundamental de todos os cidadãos.

Um dos objetivos traçados pela lei é de que todos os habitantes do país alcancem uma aprendizagem de qualidade ao longo da vida, por meio de ações educativas desenvolvidas e promovidas pelo Estado, tanto de caráter formal quanto não-formal, e abarca a promoção da justiça social, a solidariedade, a liberdade, a democracia, a inclusão social, a integração regional e internacional, a convivência pacífica, impulsionando uma aprendizagem que permita um desenvolvimento integral e contemple os diferentes contextos, necessidades e interesses, para que os sujeitos possam se apropriar dos conteúdos da cultura local, nacional, regional e mundial.

Além disso, o referido ato normativo dispõe que cabe ao Estado articular as políticas educacionais às políticas de desenvolvimento humano, cultural, social, tecnológico, técnico, científico, econômico, e as políticas sociais.

Documento editado pela ANEP (URUGUAI, 2010) em parceria com a Unesco, que versa sobre subsídios para a elaboração do Plano Nacional de Educação definido para os anos 2010-2030 coloca a política pública *Plan Ceibal* como uma estratégia do país por meio de um mecanismo de acesso massivo a informática, sob a égide de coordenação a outras políticas para que efetivamente possa se constituir uma oportunidade de desenvolvimento econômico e social para o país.

2 DA PESQUISA

A pesquisa partiu da questão inicial “*Por onde anda o currículo?*”, que emergiu a partir das etapas que se articulam durante a aproximação com o objeto, e culminou

na pergunta “*Como o uso dos computadores portáteis na educação pode favorecer a re(construção) e dar novos contornos ao desenvolvimento do currículo?*”.

Tomou como hipótese: a inserção das tecnologias digitais na educação, sobretudo dos computadores portáteis, pode favorecer a re(construção) do currículo, dando novos contornos à ação pedagógica em sala de aula, na escola, e com o potencial de conexão e mobilidade pode abarcar o mundo fora dela, inclusive a *web*.

Elencou como objetivo geral, compreender as possibilidades ou indícios de integração das tecnologias digitais com o currículo, estabelecendo relações entre a construção/reconstrução e o desenvolvimento do currículo com uso dos computadores portáteis aliados à mobilidade e à conexão à Internet.

Enquanto objetivos específicos, a pesquisa buscou:

- a. Identificar temas emergentes que se conectam e se articulam a indicadores, sinalizando os indícios de integração das tecnologias ao desenvolvimento do currículo;
- b. Reconhecer traços e nuances da política pública no desenvolvimento da ação curricular com uso de computadores portáteis na educação;
- c. Reconhecer as influências e interferências da mobilidade e da conexão das máquinas na (re)construção e desenvolvimento do currículo;
- d. Inter-relacionar as análises, desenhando *constructo teórico* sobre a integração das tecnologias digitais ao desenvolvimento do currículo, e os indícios e contornos da emergência de *web currículos*.

A investigação se desenvolveu entre os anos 2012 e 2017, reunindo diferentes etapas, segundo disposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Etapas da pesquisa

Etapa	Período	Objetivos
Aproximação inicial	A partir de setembro de 2012	Primeira aproximação com o objetivo a fim de identificar o contexto e objeto
Teórica	A partir de março de 2013	Estudar referencial teórico para sustentação da pesquisa
Exploratória	Março de 2014	Delinear a pesquisa, traçar objetivos, desenhar o problema e definir referencial teórico
De campo	A partir de setembro de 2014	Aprofundar o estudo e buscar dados para análise

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

3 DO MÉTODO

Os sujeitos da pesquisa foram selecionados buscando atender e alinhar os objetivos da investigação aos pressupostos teóricos, sendo organizados em 03 (três) grupos:

- Grupo I – gestores, composto pelo gerente e técnicos do Plan Ceibal, e a diretora da escola pesquisada;
- Grupo II – pesquisadores, os quais atuam em duas universidades do país, sendo uma pública e outra privada;
- Grupo III – principal, que se refere a professora e sua turma de alunos. Esse último grupo foi identificado dessa maneira devido a compreensão que a pesquisa traz em relação a sua condição enquanto principais sujeitos do currículo.

Os procedimentos metodológicos adotados foram a análise documental pautada nos documentos institucionais disponíveis, a observação *in loco*, os registros em diário de campo, as entrevistas semiestruturadas com os sujeitos do grupo I, do grupo II, e a professora pesquisada, sujeito do grupo III. Já com os alunos, que também compõe o grupo III, foi aplicado o grupo focal.

Os procedimentos e roteiros foram definidos a partir da análise documental e da pesquisa exploratória tendo sido alinhados aos objetivos da pesquisa e o problema investigado.

Os registros das observações, situações, percepções, impressões, informações relevantes que emergiram, entre outros, durante todo o desenvolvimento da pesquisa foram dispostos no diário de campo.

Já para registrar os dados coletados com as entrevistas e grupo focal foram utilizadas a gravação em áudio, acompanhadas do registro no diário de campo sobre aspectos relevantes à pesquisa.

A organização e análise dos dados tem aportes nas técnicas sugeridas na *grounded theory*, com apoio do *software Nvivo 11* (JOHNSTON, 2006; NVIVO, 2016), o qual tem capacidade para operar, agrupar e relacionar uma diversidade de dados,

e se revela apropriado para a pesquisa qualitativa nas áreas das ciências humanas e da educação.

Grounded theory, ou nas palavras de Chizzotti (2003) teoria engendrada, ou como sugere Cassiani, Caliri e Pelá (1996) teoria fundamentada nos dados, visa não a representativa da amostra, mas sim a “representativa dos conceitos” (STRAUSS; CORBIN, 1990, p. 190), e pode ser entendida como um conjunto de hipóteses ligadas a conceitos que se integram, e de forma sistemática são geradas produzindo uma teoria indutiva sobre um contexto substantivo (GLASER. HOLTON, 2004), como é o caso do contexto pesquisado.

Estudos no campo da *grounded theory* que tiveram origem tomada por ênfase em uma epistemologia positivista (GLASER; STRAUSS, 1967), vem se afastando desse paradigma e assumindo uma concepção mais próxima de uma epistemologia construtivista (GLASER, 1978; STRAUSS; CORBIN, 1990), o que reflete um processo que abarca o contexto e objetivo da pesquisa aqui retratada.

Na pesquisa, o processo de codificação substantiva dos dados que abarca a codificação aberta e a codificação seletiva foi realizado em um movimento mútuo e constante de idas e vindas aos próprios achados, e todo o processo foi fundamentado na questão inicial “Por onde anda o currículo?”, da qual emergiu a categoria central CURRÍCULO, que se constituiu a espinha dorsal do estudo, ao redor da qual se conectam e articulam os demais temas emergentes à luz das concepções de currículo por meio das quais a pesquisa se desenvolve.

Aos temas se inter-relacionam indicadores que sinalizam sua emergência, os quais puderam ser interpretados à luz das concepções teóricas da pesquisa até chegar a uma nova teoria (*constructo teórico*) que emerge dos achados.

Em um primeiro momento, os dados da pesquisa foram inseridos no *software Nvivo 11*, e à medida que eram minuciosamente lidos e analisados, vinculavam-se aos “nós” que se constituíam os temas emergentes na primeira etapa da codificação substantiva, a qual decorre do processo de segmentar os dados, examiná-los, compará-los, conceitualizá-los e categorizá-los (STRAUSS; CORBIN, 1990), e que se dá por meio de questões e comparações constantes, permitindo elencar os temas emergentes relacionados e interrelacionados à categoria central, em consonância com a questão inicial da pesquisa.

A utilização do software de apoio à pesquisa foi bem parcial em relação a todo potencial de recursos e exploração que a ferramenta oferece.

Lançando mão da metáfora da árvore, na pesquisa, cada “nó” – tema emergente – é o galho conectado e articulado à categoria central – tronco e raiz –, abarcando os ramos – ou “subnós” – os indicadores relacionados, interrelacionados e que decorrem da categoria central.

4 DO REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de currículo aqui apresentado e tomado enquanto aporte epistemológico que oportunizou a articulação das ideias, a interpretação dos achados, as opções, decisões, reflexões sobre o contexto pesquisado se orienta nas concepções de Paulo Freire (1979, 1985, 2002, 2003, 2006, 2008, 2009), Apple (1989, 2006), Greene (1997), Gimeno Sacristán (1998, 1999, 2000), Pacheco (2001), Pacheco e Paraskeva (1999), Goodson (2008).

A gênese teórica do currículo enquanto campo de estudos remonta o ano 1918 enquanto marco referencial a partir da publicação da obra *The Curriculum* publicada por Bobbit (1918), na qual o modelo institucional de currículo apresentado espelhava a fábrica e sua inspiração a administração científica do *taylorismo*.

Nesse campo teórico o currículo trazia em seu bojo uma definição burocrática, uma visão positivista, entendido enquanto conjunto de normas, procedimentos e métodos cientificamente organizados.

Na década de 60 do século XX emerge no campo da teoria crítica uma concepção e compreensão de currículo em uma dimensão crítica e política cujos estudiosos Apple e Paulo Freire trazem importantes contribuições.

Para Apple (1989, 2006), o currículo é concebido como uma forma hegemônica de representar as estruturas econômicas e sociais mais amplas, não é neutro, e o conhecimento por ele corporificado é um conhecimento particular. Na compreensão do autor, o currículo se constitui num campo ideológico de lutas, disputas e conflitos.

Na epistemologia de Paulo Freire o currículo é compreendido e refletido enquanto não só representação de ideias, mas como prática concreta, abarcando, inclusive, as relações entre todos os sujeitos envolvidos. Na acepção Freirena o currículo pode ser interpretado como uma *práxis* que abarca a dimensão política, teoria e prática do *que-fazer* na educação, no espaço escolar, e nas ações que acontecem ou não acontecem fora desse espaço (FREIRE, 1979, 1985, 2002, 2003, 2006, 2008, 2009).

Greene (1997) defende que o currículo precisa se abrir à experiência dos sujeitos, e propõe a superação da ideia de um documento preestabelecido por uma concepção que abarca atividades que permitem aos alunos compreenderem seu próprio mundo-da-vida.

Em um campo mais voltado ao campo da sociologia e da cultura, o estudioso Gimeno Sacristán (1998, 1999, 2000) compreende o currículo enquanto *práxis* social que pauta o objetivo e a organização da cultura representada por um corpo de conteúdos, superando a abordagem alicerçada na transmissão de informações ao orientar-se para uma prática social que engloba conteúdos, métodos, procedimentos, instrumentos culturais, experiências prévias e atividades.

Para o citado pesquisador coexiste um currículo oficial, prescrito e um currículo real, experienciado na prática pedagógica, na relação entre os sujeitos.

De acordo com Pacheco (2001) e Pacheco e Paraskeva (1999) o currículo é um espaço fundamentalmente político e social de deliberação, que envolve funções e sujeitos sociais com capacidade para produzir mudanças, envolvendo tomada de decisão sobre três aspectos fundamentais – o conteúdo, a forma e a avaliação –, em diferentes níveis e contextos.

Dessa maneira, na acepção dos referidos autores, o currículo se concretiza em um projeto que abarca intenções e práticas, se desenvolve em um processo inacabado que integra tanto opções, quando dimensões valorativas, atitudinais e técnicas.

Já Goodson (2008) compreende o currículo como identidade narrativa que pode propiciar a construção de uma aprendizagem de gerenciamento da vida, marcando caminho para um novo futuro social.

A pesquisadora Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida, docente do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, traz importantes contribuições ao referencial de currículo lançando mão do termo *Web Currículo*, em 2008, para se referir a um conceito em construção que alia o currículo, as tecnologias digitais, e o potencial de mobilidade e conexão à Internet que abarca a *web*, objetivando compreender, estudar e refletir sobre os processos de integração das tecnologias digitais ao desenvolvimento do currículo.

O desenvolvimento de *web currículos* nas palavras de Almeida (2010, 2013, 2014, 2016) propicia a articulação entre os conhecimentos do cotidiano dos sujeitos e a cultura digital, com aqueles conhecimentos que emergem do processo de ensinar e

aprender e os conteúdos científicos sistematizados. Segundo a pesquisadora, na integração entre currículo e tecnologias evidencia-se a emergência de *web currículos*.

Na acepção de Almeida (2014), o desenvolvimento de *web currículos* acentua a relevância de reconfigurar o papel da escola como um espaço público de formação e de produção de conhecimento, ampliado pela conexão e pela mobilidade, e aliado às relações estabelecidas entre os diferentes sujeitos, tempos e espaços, abarcando um contexto que se expande para além dos limites físicos da escola, de seus muros, mas que integra a comunidade com a vida social, cultural, política, econômica, ecológica, em um dado momento histórico, o que permite o despontar da escola no mundo e com o mundo, em uma via de mão dupla.

Para a referida pesquisadora, a concepção de *web currículos* se coaduna com as ideias sobre inovação pedagógica, e seu processo de mudanças (no plural) significativas na educação. Tais mudanças se colocam em posição diversa à educação tradicional (DEWEY, 1979) centrada no professor (ou na própria tecnologia) que tudo sabe e se constitui um transmissor de informações ao aluno que nada sabe, ao enfatizar a experiência, as relações, e a vida.

Por meio do desenvolvimento de *web currículos* a educação pode se expandir para além dos espaços e tempos delimitados da escola ou da sala de aula, permitindo aos sujeitos dialogar com diferentes contextos e culturas, integrar a educação formal, não-formal e a informal, os espaços institucionais educativos com outros lugares e comunidades de produção do saber científico e do senso comum, trazendo contribuições para a criação de uma sociedade educadora. Em conformidade com Almeida (2014), o espaço da escola não é mais o único lugar de produção do conhecimento.

Face a todo o exposto, e considerando as diferentes visões, a compreensão epistemológica que se estrutura na pesquisa (SILVA, 2017) aqui retratada sobre o enfoque do desenvolvimento do currículo, refere-se à relação teoria-prática que se constituem dimensões indissociáveis que se integram à ação pedagógica, envolvendo os conteúdos tomados como objeto de estudos e o próprio fazer.

Tais acepções, ideias e concepções que veem sendo rigorosa e sistematicamente organizadas e refletidas por Silva (2011, 2015, 2017, 2020a, 2020b, 2021), Silva e Silva (2013, 2014a, 2014b), dizem respeito a uma compreensão de currículo que vai muito além dos conteúdos historicamente construídos e sistematizados pela humanidade, as experiências, as dúvidas, as indagações e

incertezas, a prática concreta, a vida mesma da escola e dos seus sujeitos, e se desenvolve pautado nos objetos de estudos, nos documentos institucionais das redes de ensino, na literatura, na economia, na sociologia, na antropologia, na ecologia, nas ciências, na política, inclusive na política educacional.

Um currículo concebido e fundamentado na teoria e prática social, política, cultura, ética, estética e pedagógica que se desenvolve na concretude da sala de aula, em outros espaços da escola e fora dela, e se considerar a oportunidade e potencial de mobilidade e conexão à Internet abarca o mundo digital e a *web*, portanto o mundo todo.

5 DO CAMPO

Em campo, a pesquisa se desenvolveu em diferentes espaços e contextos que se articulam com seu objeto, a política pública *Plan Ceibal*, e objetivos elencados na investigação, entre eles, a sede do *Ceibal*, uma escola de tempo estendido, e duas universidades, sendo uma pública e outra privada.

A escola investigada está localizada na região de *Malvín Sul*, bairro de classe média da capital Montevideu que faz fronteira com outros bairros de classe alta como *Buceo* e *Punta Gorda*, em que residem artistas, jogadores de futebol e políticos.

A escolha da instituição se deu por meio da intermediação, articulação e definição da Diretoria de Educação do MEC.

Segundo informações coletadas no *locus* da escola, em entrevista com a diretora, a maioria dos alunos é residente de bairros da periferia, em regiões mais afastadas com maior vulnerabilidade social, oriundos de famílias que trabalham na prestação de serviços em residências e estabelecimentos comerciais no entorno.

A escola apresenta uma proposta curricular de tempo estendido, cujo objetivo é melhorar a qualidade da aprendizagem por meio da extensão do tempo pedagógico, e reúne diversas iniciativas com uso de tecnologias aliadas à conexão à Internet, entre elas, o uso dos computadores portáteis, além de adesão a outros programas educacionais em desenvolvimento no país.

Atende 320 alunos, que se organizam em 14 (catorze) turmas, os pré-escolares com 04 e 05 anos de idade, e do 1º ao 6º ano da educação primária, contando com

além das aulas regulares, *talleres*² de literatura, teatro, atividades ligadas ao corpo e artes visuais, entre outros, com trabalho efetivo organizado em um turno único das 8h às 15h.

Tais iniciativas que compõe o currículo da instituição podem ser acessadas por meio do *blog* <http://escuela172josemarti.blogspot.com/>, organizado pela escola (ESCUELA, 2020)

A instituição conta com uma equipe composta pela diretora, secretária, equipe de apoio, equipe docente e 02 (duas) *maestras* que se dedicam ao apoio à política pública *Ceibal*. Quanto a essas últimas, não se trata, contudo, de profissionais dedicados a dar aulas voltadas ao uso dos computadores portáteis ou mesmo qualquer outra iniciativa isolada com as tecnologias digitais, mas sim que atuam enquanto articuladores da política pública dentro da instituição, em diálogo com os órgãos centrais e a comunidade.

A pesquisa de campo se deu com diversas atividades realizadas dentro e fora da escola, entre elas as entrevistas e grupo focal, segundo descrito no tópico anterior dedicado ao método.

Além disso, o pesquisador acompanhou algumas aulas e atividades desenvolvidas na instituição, em sala de aula e fora da escola, como por exemplo, a *Feria Ceibal*, evento promovido regionalmente com participação de inúmeras escolas, *maestros*, professores e alunos.

6 ACHADOS E DISCUSSÕES

Em um primeiro momento de análise dos achados, os dados foram sendo minuciosamente lidos e codificados, o que se constituiu a primeira etapa de codificação substantiva composta de dois momentos – a codificação aberta (STRAUSS; CORBIN, 1990) a qual ocorre no processo de segmentar os dados, examiná-los, compará-los, conceptualizá-los e categorize-los; e a codificação seletiva (CASSIANI; CALIRI; PELÁ, 1996), que entre outros aspectos se dedica a redução dos temas emergentes para delimitar a teoria fundamentada.

² Expressão em espanhol, utilizada no cotidiano e rotina da instituição de ensino para se referir as oficinas e atividades que compõe o turno regular de aulas dedicado ao tempo estendido de atividades pedagógicas e educativas.

Codificar é analisar (MILES; HUBERMAN, 1994), e nesse processo buscou-se sempre codificar a evidência (RAMOS, 2005), ou seja, o que emergiu dos dados, e ao identificar temas emergentes que se relacionam ou interrelacionam com a categoria central, vislumbrava-se, ainda que timidamente, o modelo teórico (RYAN; BERNARD, 2000) que poderia resultar da pesquisa.

Com a codificação substantiva, emergiram 22 (vinte e dois) temas relevantes que se associa(m) ao(s) indicador(es), os quais foram sendo etiquetados no *software NVivo 11*, assumindo papel de *memo(s)* na *grounded theory*.

Durante o processo de codificação substantiva, alguns questionamentos sobre os achados foram sendo tratados pelo pesquisador: “O que isto tem que ver com o currículo?”, “O que isto significa?”, “Qual é a relação disto com o tema?”, “Isto é importante destacar?”. Assim os indicadores foram assumindo relevância para se compreender os conceitos e concepções relacionadas a cada tema emergente.

O Quadro 2, a seguir, apresenta os temas emergentes *Ceibal*, Computadores Portáteis, Conexão, Mobilidade, Integração, Política e Tecnologias, e seus indicadores relacionados. Todos os demais achados podem ser verificados na pesquisa em sua versão completa (SILVA, 2017).

Uma vez que não há qualquer relação hierárquica entre os temas e indicadores seguem dispostos em ordem alfabética.

Quadro 2 – Codificação Substantiva dos Dados

Categoria	Temas	Indicadores
CURRÍCULO	<i>Ceibal</i>	articula com programas de ação social aulas de inglês <i>online</i> autoavaliação colaboração comunicação convencimento criatividade critérios de adesão currículo prescrito distribuição de computadores portáteis distribuição de tablets financiamento gestão administrativa gestão pedagógica impressora 3D inclusão social kit de recursos visuais

Categoria	Temas	Indicadores
		kit de robótica kit de sensores logística modelo 1-1 oportunidades educativas oportunidades sociais plataforma com conteúdos <i>online</i> política pública política social rede global tecnologia como parte do currículo tecnologia de vídeo conferência universalização do acesso às tecnologias uso voluntário
	Computadores Portáteis	contexto de aprendizagem dificuldades de conectividade facilitador do ensino indícios de integração linguagem de programação meio para aprendizagem ubiquidade uso articulado com diferentes mídias uso articulado com o concreto uso com autonomia uso frequente uso <i>offline</i> uso para investigação uso para simulação uso pedagógico uso social
	Conexão	acesso à internet inclusão social potencialidades para o currículo potencial para aprendizagem uso de mídias sociais
	Integração	anúncio áreas do conhecimento conteúdos
	Mobilidade	currículo dispositivo informação elemento social
	Política	inclusão digital inclusão social política educativa política pública política social
	Tecnologias	desenvolvimento de competências indícios de integração oportunidades para a inovação saturação

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Em um segundo momento, com a codificação teórica – axial – dos dados na tessitura das análises são esboçados os contornos do desenho (ou *design*) da teoria fundamentada, que emerge dos achados.

Alguns extratos da pesquisa desenvolvida serão apresentados daqui em diante, contudo, apenas os dados que estão mais intimamente ligados, e se alinham com o objetivo do presente texto.

Oportuno destacar também que os dados coletados são de transcrição livre do espanhol para o português por parte do pesquisador, e buscou manter as falas dos sujeitos tais como foram registradas, inclusive com marcas de oralidade, quando identificadas.

Na entrevista com a professora pesquisada, ao falar sobre o desenvolvimento do trabalho com os computadores portáteis, os dados sinalizam indicadores do uso com autonomia, uso frequente e uso pedagógico.

Eu uso diariamente o computador portátil, praticamente todos os dias, de alguma maneira. Pode ser que em uma semana passe um dia ou dois sem usar, mas tem semana que é todos os dias, porque de fato se eles têm um tempo livre também me pedem. Nesse tempo livre eles fazem download de um material para fazer alguma tarefa em casa [...] eles tem muita autonomia com o computador.

A emergência do tema Computadores Portáteis está sinalizada pelos indicadores uso articulado com o concreto, uso com autonomia, uso frequente e meio para aprendizagem, também são evidenciados no trecho da entrevista com a professora pesquisada transcrito a seguir quando ela conta sobre a iniciativa de uma de suas alunas com a produção de uma apresentação, revelando que os computadores portáteis se conectam com suas aulas.

[...] uma menina veio ontem me mostrar o que tinha feito no computador. Ela fez uma apresentação com imagem e texto. Hoje, ela domina todos os recursos do computador. Tinha um mapa para localizar as informações. A produção dela falava sobre um conflito de guerra no Uruguai, tinha informações sobre quantas escolas tinham sido afetadas, imagens assim brutais, uma parede toda furada com o bombardeio, e eu fiquei maravilhada, pois eu não pedi aquele trabalho e

estava bem completo, bem organizado. Então, essa habilidade que eles tem com o computador está latente, e nós temos que ativá-la.

Conforme salientado por Almeida e Valente (2011), o uso de tecnologias na educação vai muito além do que automatizar práticas tradicionais, mas tem que estar inserido no contexto, agregando valor à atividade que os sujeitos realizam.

O relato da professora pesquisada sobre a iniciativa da aluna e sua reação e manifestação diante da situação, desvela que seu trabalho no desenvolvimento do fazer pedagógico tem mais que ver com uma ação que valoriza não apenas o que está sendo (re)criado no contexto com uso dos computadores portáteis, mas também os sujeitos envolvidos, suas construções, representações e produções.

Na entrevista com a professora, emerge o tema Computadores Portáteis no trecho em que ela discorre sobre o seu fazer pedagógico com uso dos dispositivos.

O trecho transcrito abaixo também evidencia a emergência do tema Integração.

A professora pesquisada conta que sempre lança mão de um uso dos computadores portáteis articulado com o concreto e sinaliza um uso dos dispositivos para investigação e para simulação.

Eles usam os computadores para investigar um tema [...] buscamos sempre um trabalho no concreto [...] outro dia estávamos trabalhando o Cone, e eu coloquei um slide dentro da aula virtual, uma atividade que está no *Ceibal*, e que mostra tudo. Tem o Cone como revolução, os elementos do Cone, tem simulações. Então a atividade foi guiada, desde a aula, depois no portal *Ceibal*. Comecei com uma folha de papel mostrando como podemos ter o Cone, e depois eu venho com a tecnologia.

O relato da professora pesquisada transcrito anteriormente sinaliza nuances do fazer pedagógico com uso dos computadores portáteis que dão indícios de integração entre currículo e tecnologias, apontando que sua ação não se limita a um uso isolado da tecnologia, mas toma os conteúdos como objeto e os computadores portáteis como tecnologia integrada ao desenvolvimento das atividades.

Almeida e Valente (2011) entendem que o currículo não se restringe à transferência e aplicação de conteúdos prescritos em documentos de referência para

repassar ao aluno, mas se desenvolve na reconstrução desses conteúdos prescritos nos processos de representação, atribuição de significado e negociação de sentidos.

O trecho da entrevista com a professora pesquisado que foi transcrito anteriormente aponta que os documentos e materiais oficiais que compõem a política pública *Ceibal* são tomados enquanto referenciais que se articulam com os conteúdos objetos de estudos das aulas que são desenvolvidas pela docente com sua turma de alunos.

Na entrevista com os técnicos do órgão central, emergem traços do tema Integração, indicando o anúncio enquanto intenção, apesar de não ser possível afirmar que tal intencionalidade se efetiva.

A transcrição a seguir aponta nuances da emergência desse tema e indicador.

[...] o que estamos aprofundando é a integração da tecnologia com o pedagógico, trabalhando com docentes para que esse projeto tenha sentido [...] hoje em dia nessa etapa do projeto podemos encontrar diferentes docentes que tem feito essa incorporação e trabalham com diferentes projetos.

A entrevista com os técnicos do órgão central revelou a emergência do tema Tecnologias indicada pela saturação, e a intersecção entre os temas Tecnologias e *Ceibal*.

A transcrição abaixo aponta a emergência desse tema e indicador.

[...] nós também colocamos todas as tecnologias e esperamos que o docente faça uma espécie de coquetel [...] nós somos insistentes, e vamos, e vamos.

Segundo Almeida (2004), o sucesso da incorporação das tecnologias na escola está diretamente relacionado com a mobilização de todos os sujeitos da escola, cujo apoio e compromisso para com as mudanças inerentes a esse processo não se limitam ao âmbito estritamente da ação pedagógica, mas se estendem aos diferentes envolvidos com a gestão, ou seja, abarca tanto a esfera administrativa quanto a pedagógica.

Na compreensão de currículo trazida pela pesquisa concluída e aqui retratada (SILVA, 2017), todos os envolvidos nos processos da educação, quer seja dentro da escola – o porteiro, a cozinheira, o diretor, a professora etc. – ou fora dela – o

secretário da educação, o técnico do órgão central, a comunidade atendida etc. –, são sujeitos do currículo.

Isso significa que enquanto sujeitos têm expressão no desenvolvimento da ação que abarca o fazer da própria educação, o que se revela nos movimentos criados e oportunizados com a política pública *Ceibal*.

Sobre o aspecto da saturação de tecnologias no contexto da educação, pode-se interpretar que se trata de um mecanismo utilizado pela própria política pública com o intuito de oferecer todas as ferramentas disponíveis para alavancar o uso e criar oportunidades para a inovação.

Almeida *et al.* (2017) corroboram com essa ideia ao apontarem que a exposição massiva das tecnologias digitais aos professores pode criar condições favoráveis e contribuir com os estágios de apropriação e incorporação das tecnologias digitais ao fazer pedagógico.

Mais adiante, na entrevista, os técnicos do órgão central contam sobre o papel do *Ceibal* em relação à incorporação das tecnologias, e ressaltam a possibilidade que criam no sentido de estimular o desenvolvimento de competências.

É possível identificar aqui indícios que evidenciam a emergência do tema Integração e a intersecção entre os temas Tecnologias e *Ceibal*.

O que o <i>Ceibal</i> faz é realmente alavancar e promover a incorporação das tecnologias, de forma a estimular o desenvolvimento de competências.
--

Gimeno Sacristán (2000) salienta que a ação pedagógica não é um mero produto de decisões de professores, a não ser unicamente à medida que modelam pessoalmente esse campo de determinações, que é dinâmico, flexível e vulnerável a fatores internos e externos à própria sala de aula e à escola, além de envolver outros campos, como por exemplo, o político.

Isso significa que os movimentos criados pela política pública *Ceibal* interfere, em alguma medida, com expressão na ação pedagógica que está sendo proposta e oportunizada na intimidade da sala de aula e na escola.

Em um outro trecho da entrevista, a professora pesquisada relata como desenvolve suas oficinas de tecnologia, buscando fazer a integração dos diferentes conteúdos de todas as áreas do conhecimento que emergem nas aulas.

Os achados da pesquisa sinalizam indícios da emergência do tema Integração, a partir de indicadores como conteúdos e áreas do conhecimento.

A transcrição abaixo aponta tal tema e indicadores.

[...] eu, por exemplo, com minha oficina de tecnologia integro os conteúdos de todos as áreas que surgem em minhas aulas.

Almeida e Valente (2011) analisam e criticam quem considere as tecnologias como recursos neutros e sua integração ao currículo como a transposição de conteúdos estudados para uma nova linguagem, desconsiderando que o desenvolvimento do currículo se (re)constrói na ação pedagógica resultante do trabalho do professor com seus alunos, envolvendo tanto os conhecimentos científicos, os saberes docentes, as técnicas, os artefatos etc.

Ao lançar mão do uso dos computadores portáteis em suas aulas com sua turma de alunos, a professora pesquisada incorpora tais dispositivos móveis em seu fazer pedagógico, dando novos contornos ao desenvolvimento do currículo e caminha na direção que aponta indícios de integração das tecnologias.

Nas análises de Almeida (2014) a presença das tecnologias integradas ao desenvolvimento do currículo oportuniza a construção de web currículos, representando a integração curricular, abrangendo a tecnologia e toda a multiplicidade de linguagens que estão envolvidas por diferentes recursos.

No trabalho com o grupo focal, os alunos, sujeitos da pesquisa, responderam questões sobre o significado da política pública Ceibal na vida deles, e o que aprendem com os computadores portáteis.

O trecho do grupo focal transcrito abaixo aponta traços da articulação entre os temas Ceibal e Computadores Portáteis, sinalizadas pelos indicadores como meio para aprendizagem, uso para investigação, ubiquidade e contexto de aprendizagem.

A2: Tem a Plataforma de matemática.

A3: Fizemos trabalhos de diversas matérias, e os computadores nos auxilia.

A6: Nós aprendemos com o *Ceibal* diferentes matérias, como por exemplo, corporal, língua, física, química e geografia.

A7: O computador nos ajuda a estudar e aprender.

A9: O *Ceibal* está muito bom, pois é uma ferramenta de trabalho que nos ajuda a aprender na escola e quando estamos fora dela também.

A10: Utilizamos bastante para pesquisa.

Oportuno trazer à baila as ideias de Almeida (2014) sobre o uso das tecnologias na educação. Diz a autora que o emprego de dispositivos móveis com características de mobilidade e conexão à Internet, como é o caso dos computadores portáteis, representa possível abertura a aprendizagem, o ensino e o desenvolvimento do currículo, que pode se expandir para além dos espaços e tempos delimitados pela sala de aula, oportunizando a integração dos diferentes contextos de educação com o mundo digital e conectado.

Cabe destacar, embora os dados que emergem no contexto estudado apontam indícios da integração, tema sobre o qual a pesquisa (SILVA, 2017) se debruçou e com o qual se preocupou, tornando-os relevantes para as análises, sobretudo, no que diz respeito ao desenvolvimento do currículo, pouco foi encontrado no contexto investigado que permitisse afirmar que há integração das tecnologias digitais com o currículo, embora os achados permitam enxergar os caminhos percorridos pelos sujeitos nessa direção, evidenciando indícios.

O que a pesquisa trouxe de relevante para a construção do conhecimento sobre a integração entre currículo e tecnologias, e a emergência de *web currículos* está nas características fundamentais do próprio contexto investigado, da política pública *Plan Ceibal* em desenvolvimento no âmbito do país, na disponibilidade massiva dos computadores portáteis nas mãos dos sujeitos, aliados ao potencial de mobilidade e conexão à Internet, e, sobretudo, no papel preponderante da professora pesquisadora e sua turma de alunos no desenvolvimento do currículo (re)construído na ação dos sujeitos.

7 O CONSTRUCTO TEÓRICO

O que se apresenta nas próximas linhas é um breve retrato de uma construção teórica oportunizada pela pesquisa e reflexão, pautadas nas evidências e teorias, apoiadas nos dados e na literatura estudada.

Entretanto, o que se tem aqui é além de uma síntese que compõe a construção deste texto, em um dado momento da produção científica do pesquisador, um marco referencial para novos estudos, em níveis mais avançados da pós-graduação.

A partir do que a pesquisa evidenciou e apontou, a teoria que emerge dos achados e se orienta nas bases epistemológicas tomadas enquanto referenciais sobre o currículo, a integração das tecnologias digitais ao currículo e o conceito de *web currículos*, pode ser aqui brevemente explicitada.

O desenvolvimento do currículo pressupõe uma ação pedagógica que articula teoria, política e prática, enquanto dimensões indissociáveis, e se estabelece entorno dos conteúdos que são objetos de conhecimento tomados no escopo da prática dos sujeitos envolvendo o ensino e a aprendizagem.

A disponibilidade dos computadores portáteis nas mãos dos sujeitos, sobretudo professor e aluno, aliados ao potencial da mobilidade – dos dispositivos, da informação, da comunicação e do próprio currículo – e a oportunidade de conexão à Internet, pode provocar mudanças significativas no contexto da escola e do próprio desenvolvimento do currículo, dando novos contornos à educação.

Em um contexto recriado com os dispositivos móveis ao alcance das mãos, evidenciam-se os contornos de uma escola ubíqua cujos tempos e espaços são extrapolados para além dos seus limites e de seus muros, e podem alcançar o mundo, e (re)criar outros novos contextos.

No mundo digital, por meio da *web*, esses contextos podem abarcar o mundo todo, e oportunizar aos envolvidos, sobretudo professor e aluno, a assunção enquanto sujeitos do currículo, que tem vez e voz, que podem (re)criar a escola e o currículo, e promover uma nova cultura, evidenciando traços da integração das tecnologias digitais ao currículo, e dar indícios da emergência *web currículos*.

8 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os achados da pesquisa, em consonância com as reflexões encetadas no presente texto, permitiram avançar na produção de conhecimento a respeito da integração das tecnologias digitais ao currículo e a emergência de *web currículos*, a partir do contexto (re)criado com a política pública *Plan Ceibal* desenvolvida na República Oriental do Uruguai.

A pesquisa partiu da questão inicial – Por onde anda o currículo? – e do problema que originou e mobilizou a busca por respostas à seguinte pergunta: Como o uso dos computadores portáteis na educação pode favorecer a (re)construção e dar novos contornos ao desenvolvimento do currículo?

A análise dos achados evidenciou certezas provisórias e indicou algumas respostas, longe de esgotar o tema.

O fio condutor das análises e tessitura da pesquisa foi o currículo, enquanto categoria central, da qual se articulam e se conectam os temas emergentes sinalizados por indicadores que apontam ideias, concepções e conexões dos achados com o contexto estudado.

Os dados analisados indicaram o papel preponderante e fundamental que a professora pesquisada e sua turma de alunos exerce na (re)construção de novos contextos experienciados com uso dos computadores portáteis aliados ao potencial de mobilidade e conexão à Internet.

A pesquisa revelou que os computadores portáteis estão envolvidos em um uso articulado à ação pedagógica que deu contornos ao desenvolvimento do currículo que se estabelece no contexto (re)criado pela professora e sua turma de alunos.

Destaca-se que os indícios de integração sinalizados pelos achados da pesquisa quanto ao uso dos computadores portáteis foram verificados nas propostas e atividades desenvolvidas pela professora e sua turma de alunos com uso dos dispositivos.

Em suma, a pesquisa demonstrou que o uso dos computadores portáteis na educação, aliados ao potencial de mobilidade e conexão à Internet, em um contexto no qual professor e aluno se assumem enquanto sujeitos do currículo, pode dar novos contornos à escola, e provocar a (re)construção de seus contextos.

Ainda que provisórias e iniciais, as certezas e as evidências permitem contribuir para o avanço do estado da arte na área da educação sobre a integração currículo e tecnologias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. *Inclusão digital do professor: formação e prática pedagógica*. São Paulo: Articulação, 2004.

ALMEIDA, M. E. B. Integração de currículo e tecnologias: a emergência de web currículo. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 15., 2010, Belo Horizonte. *Anais do XV Endipe*. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

ALMEIDA, M. E. B. (Coord.). O currículo no século XXI – integração das TIC ao currículo: inovação, conhecimento científico e aprendizagem. *Relatório Técnico-Científico*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, CNPQ. São Paulo: PUC-SP, CNPQ, 2013. Disponível em; <http://www4.pucsp.br/gpcted/>. Acesso em 25 abr. 2020.

ALMEIDA, M. E. B. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: ALMEIDA, M. E. B., ALVES, R. M. e LEMOS, S. D. V. (org.). *Web currículo: aprendizagem, pesquisa e conhecimento com uso de tecnologias digitais*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014, p. 20-38.

ALMEIDA, M. E. B. Currículo e narrativas digitais em tempos de ubiquidade: criação e integração entre contextos de aprendizagem. *Revista de Educação Pública*, Cuiabá, v. 25, n. 59/2, p. 526-46, 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3833>. Acesso em: 30 dez. 2022.

ALMEIDA, M. E. B. et al. O currículo na cultura digital e a integração currículo e tecnologias. In: CERNY, R. Z. et al. (org.). *Formação de educadores na cultura digital: a construção coletiva de uma proposta*. Florianópolis: UFSC/CED/NUP, 2017, p.383-410. Disponível em: https://nupced.paginas.ufsc.br/files/2017/06/PDF_Formacao_de_Educadores_na_Cultura_Digital_a_construcao_coletiva_de_uma_proposta3.pdf. Acesso em: 30 dez. 2022.

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. *Currículo e tecnologias: trajetórias convergentes ou divergentes?* Coleção questões fundamentais da educação. v. 10. São Paulo: Paulus, 2011.

APPLE, M. W. *Educação e poder*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

APPLE, M. W. *Ideologia e currículo*. 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2006.

BOBBIT, J. F. *The curriculum: the Houghton Mifflin professional library for teachers and students of education. Theory and principles of education*. Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin, 1918.

CASSIANI, S. H. B., CALIRI, M. H. L.; PELÁ, N. T. R. A teoria fundamentada nos dados como abordagem da pesquisa interpretativa. *Revista latino-americana enfermagem*, Ribeirão Preto, v.4, n.3, p.75-88, 1996.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. *Revista Portuguesa de Educação*, Braga, v. 16, n. 2. p. 221-235, 2003. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/374/37416210.pdf>. Acesso em 30 dez. 2022.

DEWEY, J. *Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição*. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

ESCUELA. *Escuela de Extensión Pedagógica nº 172 - Jose Martí*. Blog. Montevideu: Escuela, 2020. Disponível em: <http://escuela172josemarti.blogspot.com/>. Acesso em: 20 maio 2020.

FREIRE, P. *Ação cultural para a liberdade*. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

- FREIRE, P. *The politics of education: culture, power and liberation*. Westport, CT: Bergin and Garvey, 1985.
- FREIRE, P. *Educação e atualidade brasileira*. São Paulo: Cortez, 2002.
- FREIRE, P. *Política e educação: ensaios*. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- FREIRE, P. *A educação na cidade*. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 37.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 48.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- GIMENO SACRISTÁN, J. Currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise da prática? In: GIMENO SACRISTÁN, J.; PÉREZ GOMEZ, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. 4.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998, p. 119-48.
- GIMENO SACRISTÁN, J. *Poderes instáveis em educação*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1999.
- GIMENO SACRISTÁN, J. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- GLASER, B. G. *Theoretical sensitivity*. Mill Valley: Sociology Press, 1978.
- GLASER, B. G. HOLTON, J. Remodeling Grounded Theory. *Forum Qualitative Sozial Research Sozialforschung*, v. 5, n. 2, p. 1–22, 2004. Disponível em: <https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/607/1316>. Acesso em: 30 dez. 2022.
- GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Chicago, IL: Aldine Publishing, 1967.
- GOODSON, I. Currículo, narrativa e o futuro. Trad. Eurize Caldas Pessanha e Marta Banducci Rahe. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v.12, n.35, p. 241-252, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/FgNMHdw8NpyrqLPpD4Sjmkq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 dez. 2022.
- GREENE, M. *Curriculum and consciousness: curriculum theorizing the reconceptualists*. Berkeley, California: Mc Cutchan Publishing, 1997.
- JOHNSTON, L. Software and method: reflections on teaching and using QSR NVivo in doctoral research. *International journal of social research methodology*. v. 9, n. 5, 2006, p. 379-91.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. *Qualitative data analysis: a sourcebook of new methods*. 2.ed. Thousand Oaks, Califórnia: Sage, 1994.
- NEGROPONTE, N. *Ser digital*. México. DF: Océano, 1995.
- NVIVO. *NVivo 11 Starter for Windows*. Introdução. QSR International, 2016. Disponível em <<http://download.qsrinternational.com/Document/NVivo11/11.3.0/pt-BR/NVivo11-Getting-Started-Guide-Starter-edition-Portuguese.pdf>>. Acesso em 30 dez. 2022.
- PACHECO, J. A. *Currículo: teoria e práxis*. Porto: Porto Editora, 2001.
- PACHECO, J. A.; PARASKEVA, J. M. As tomadas de decisão na contextualização curricular. *Caderno de Educação*, Pelotas, v.13, n. 8, p.7-18. 1999. Disponível em:

<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10207/1/As%20tomadas%20de%20decis%c3%a3o.pdf>. Acesso em 30 dez. 2022.

RAMOS, M. A. S. *Crianças, tecnologias e aprendizagem*: contributo para uma teoria substantiva. 2005. 312f. Tese (Doutorado em Estudos da Criança). Instituto de Estudos da Criança. Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2005. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/6914>. Acesso em: 14 jan. 2016.

RODRIGUEZ ZIDÁN, E.; TELIZ, F. Implementación del Plan Ceibal en Uruguay: reivisión de investigaciones y desafíos de mejora. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, Madrid, v. 4, n. 2, 2011, p. 55-71.

RYAN, G. W.; BERNARD, H. R. Data management and analysis methods. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Orgs.). *Handbook of qualitative research*. 2.ed., 2000, p.769-802.

SILVA, J. M. O som da integração das tecnologias digitais de informação e comunicação ao currículo: a rádio na internet - voz, poder & aprendizagem. 2011. 212f. Dissertação (Mestrado em Educação: currículo). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2011.

SILVA, J. M. Currículo e tecnologias – a rádio na educação: o som da integração e a expressão da voz dos sujeitos do currículo no mundo digital. Saarbrücken, Deutschland: Novas Edições Acadêmicas, 2015.

SILVA, J. M. *Os colegas de classe na escola ubíqua*: integração currículo, tecnologias digitais e mobilidade em contextos Brasil e Uruguai. 2017. 311f. Tese (Doutorado em Educação: currículo) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2017.

SILVA, J. M. Editorial. *Revista Mais Educação*, São Caetano do Sul, v.3. n. 5. 2020a, p. 03. Disponível em: <https://www.revistamaiseducacao.com/sumario-v3-n5-2020>. Acesso em: 27 fev. 2021.

SILVA, J. M. A emergência da educação e do currículo na cultura digital em tempos de pandemia e distanciamento social. In: LACERDA, T. E.; TEDESCO, A. L. (org.). *Educação em tempos de COVID-19: desafios e possibilidades*. v.1. 1.ed. Curitiba: Bagai, 2020b, p. 32-48. Disponível em: <https://editorabagai.com.br/wp-content/uploads/2020/09/Editora-BAGAI-Educacao-em-tempos-de-Covid-19-Volume-1.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

SILVA, J. M. Conectar-se, um direito humano! In: SILVA, J. M. *Currículo e Tecnologias: o que podemos falar a respeito?* Curitiba: Bagai, 2021. [No Prelo].

SILVA, J. M.; SILVA, M. G. M. Autoria no mundo digital: o currículo na voz dos sujeitos da aprendizagem. *Revista de Educação PUC-Campinas*, Campinas, v. 18, n. 2., p. 191-199, 2013. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reveducacao/article/view/2028/1765>. Acesso em: 30 dez 2022.

SILVA, J. M.; SILVA, M. G. M. Integração das tecnologias digitais ao currículo: a rádio na internet e a emergência de web currículo. In: ALMEIDA, M. E. B.; ALVES, R. M.; LEMOS, S. D. V. (org.). *Web currículo: aprendizagem, pesquisa e conhecimento com o uso de tecnologias digitais*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014a, p. 73-89. Disponível em: https://issuu.com/letracapital/docs/web_curr_culo. Acesso em: 30 dez. 2022.

SILVA, J. M.; SILVA, M. G. M. A escola e o currículo em tempos de mobilidade e conexão: o uso dos computadores portáteis na educação. In.: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 3., 2014, Dourados. *Anais dos Workshops do III CBIE*. Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados, MS: 2014b, p. 282-291. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/3227>. Acesso em: 30 dez. 2022.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. *Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory*. 2.ed. Thousand Lage Daks, London: Sage Publications, 1990.

URUGUAI. Presidência da República Oriental do Uruguai. *Decreto presidencial 144*, de 18 de abril de 2007. Uruguai: Presidência da República Oriental, 2007.

URUGUAI. Presidência da República Oriental do Uruguai. Senado. Câmara de Representantes da República Oriental do Uruguai. *Lei nº 18.437*, publicada no DO de 16 de janeiro de 2009. Montevideú, Uruguai: Senado, 2009.

URUGUAI. Administración Nacional de Educación Pública. *Plan nacional del educación 2010-2030*. Componente ANEP: aportes para su elaboración. Montevideo: ANEP, Unesco, 2010.

VAILLANT, D. *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso Uruguay*, Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Buenos Aires: Unicef, 2013. Disponível em: <https://siteal.iiep.unesco.org/investigacion/1747/politicas-tic-sistemas-educativos-america-latina-caso-uruguay>. Acesso em 30 dez. 2022.

PLANO DE AÇÕES ARTICULADAS E INOVAÇÃO EDUCACIONAL: ESTRATÉGIAS PARA A QUALIFICAÇÃO DA EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ, PR

Emanuelle Christyne Rueda Alves

Mestra em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Especialista em Educação Infantil. Graduada em Letras – Português. Professora, chefe na Prefeitura de Paranaguá-PR, Secretária Municipal de Educação, Departamento de Ensino Fundamental.

manu.rueda00@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7597-2707>

Mateus das Neves Gomes

Doutor em Engenharia Mecânica. Mestre em Modelagem Computacional. Graduado em Matemática. Professor e diretor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Paraná (IFPR), Câmpus Paranaguá-PR.

mateus.gomes@ifpr.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0002-3277-2553>

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os avanços educacionais viabilizados pela implementação de políticas públicas educacionais e de materiais didáticos inovadores na Rede Municipal de Ensino de Paranaguá. Para tal, a pesquisa desenvolveu sua metodologia por meio de revisão bibliográfica a partir de documentos da literatura da área educacional, buscando na reflexão da educação contexto inovador. Para a base qualitativa, foram realizadas análises dos resultados do fluxo escolar dos anos de 2017 a 2019. Identificou-se que houve avanço no processo ensino-aprendizagem e, possivelmente, podem ser atribuídas às inovações educacionais propostas pela Rede Municipal de Ensino.

Palavras-chave: Inovação. Paranaguá. Políticas Públicas Educacionais. IDEB.

PLAN OF ARTICULATED ACTIONS AND EDUCATIONAL INNOVATION: STRATEGIES FOR THE QUALIFICATION OF EDUCATION IN THE MUNICIPALITY OF PARANAGUA

ABSTRACT

This research aims to analyze the educational advances made possible by the implementation of educational public policies and innovative teaching materials in the Municipal Teaching Network of Paranaguá. Therefore, the research developed its

methodology through a bibliographical review based on documents from the literature of the educational area, seeking an innovative context in the reflection of education. For the qualitative basis, were carried out analyzes of the results of the school flow from 2017 to 2019. It was identified that there was advance in the teaching-learning process and that possibly can be attributed to the educational innovations proposed by the Municipal Education Network.

Keywords: Innovation. Paranagua. Public Educational Policies. IDEB.

1 INTRODUÇÃO

O conceito de inovação vem sendo discutido por pesquisadores entre as mais diversas áreas da sociedade. É notório que o conceito que define inovação pode nos remeter muitas vezes à área organizacional, empresarial e industrial. Além de comumente estar relacionado a um retorno econômico (SCHUMPETER, 1982).

Todavia, a instituição de um processo de inovação tende a ser premência em todas em todos os tipos de organização. Na área educacional a inovação também se faz indispensável, pois propõe assegurar um processo de ensino-aprendizagem onde o estudante possa ser o protagonista num ambiente favorável ao proposto pelo sistema educacional.

No intuito de garantir o direito a uma educação pública de qualidade, há que se discutir quais inovações educacionais podem estar atreladas ao processo ensino-aprendizagem gerando condições satisfatórias. De acordo com Ferreira e Santos (2014) “[...] não há como construir uma sociedade voltada para a cidadania, ética e valores familiares, sem que a educação possa ser o alicerce que fecunda os pilares da dignidade”.

Há que se reconhecer a importância dos materiais didáticos na evolução no processo de ensino-aprendizagem. Nesse aspecto, acredita-se que o uso desses recursos didáticos acontece há tempos como forma de contribuir com o trabalho docente. Comenius na obra “Didactica Magna” (1657) já definia tais materiais como forma de aperfeiçoamento do educador.

Na área educacional, a afirmação de Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 35) corroborando debate da inovação educacional quando declaram que “[...] a inovação é uma questão de conhecimento – criar novas possibilidades por meio da combinação de diferentes conjuntos de conhecimentos”.

Cabe destacar que no contexto educacional os profissionais seguem buscando recursos e meios para facilitar a aprendizagem (BEHRENS, 2006). Acredita-se que o emprego de metodologias diferenciadas e materiais didáticos inovadores podem contribuir de forma significativa para que as metas educacionais possam ser atingidas.

A implementação dos materiais didáticos como parte do processo de inovação educacional propôs assegurar aos profissionais da educação outras possibilidades para alavancar as práticas pedagógicas viabilizando alternativas de superar as dificuldades dos estudantes.

De acordo com Castoldi e Polinarski (2009, p. 685),

[...] com a utilização de recursos didático-pedagógicos, pensasse em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, fazer dos alunos participantes do processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a inovação educacional intencionou à busca pelos resultados positivos e o fortalecimento das potencialidades dos estudantes, bem como a percepção das fragilidades de modo a reconsiderar as estratégias garantindo a equidade educacional.

O presente artigo foi desenvolvido a partir de documentos da literatura das áreas da Educação e da Inovação, em uma base qualitativa e teórica metodológica exploratória (GIL, 2010), visando não explicitar elementos e dados precisos em relação ao tema e, sim, possibilidade de contribuir com informações e elementos estratégicos de forma colaborativa.

Metodologicamente, o artigo também se apresenta como de caráter descritivo por meio do processo analítico. Pretendeu-se identificar nas ações propostas os avanços no processo ensino-aprendizagem consequentemente na melhoria dos índices das avaliações externas por meio de em uma abordagem exploratória e descritiva.

2 AS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS

É dever do Estado promover uma educação pública de qualidade e implementar políticas basilares ao progresso da sociedade. Muitos documentos nacionais preveem a garantia desses direitos a todos os cidadãos brasileiros.

No sentido de assegurar tais direitos, há que se mencionar a Constituição Federal Brasileira (CF) (BRASIL, 1988), o Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (BRASIL, 2007), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013) e o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014) como legislação vigente no país.

Substancialmente, a educação pode ser considerada como um dos setores essenciais para o progresso de um país e a sua oferta uma das prioridades de um governo. Na Resolução nº 04 de 2010, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, o Art. 9º descreve a escola como aquela que “[...] adota como centralidade o estudante e a aprendizagem” (MEC, 2010).

Todavia, muitas vezes a sua efetividade necessita valer-se de políticas públicas para propiciar condições fundamentais aos estudantes. Bonetti (2006) e Sander (2005) afirmam que as políticas públicas podem ser compreendidas como uma intervenção pública na realidade social.

Entende-se por Políticas Públicas as ações e determinações dos governos (nacionais, estaduais e municipais) para assegurar os direitos a um cidadão ou um determinado grupo da sociedade em seus diversos segmentos.

Neste sentido, Souza descreve as políticas públicas como:

Campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, ‘colocar o governo em ação’ e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações e ou entender por que ou como as ações tomaram certo rumo em lugar de outro (variável dependente). Em outras palavras, o processo de formulação de política pública é aquele através do qual os governos traduzem seus propósitos em programas e ações, que produzirão resultados ou as mudanças desejadas no mundo real (SOUZA, 2003, p. 13).

Vale destacar que as políticas públicas educacionais se apresentaram no início da República, visando à formatação do sistema educacional no Brasil. Nesse contexto, percebe-se que embora os avanços educacionais sejam relevantes, ainda se faz necessário a criação de políticas públicas educacionais mais proficientes e incisivas.

Há que se possibilitar estratégias de equidade social com investimentos que possam sanar as deficiências e monitorar, de forma prática, a utilização dos recursos

educacionais. De acordo com Carvalho, o monitoramento, que tem por finalidade garantir a efetividade de uma ação pública, “[...] registra e armazena informações substantivas no continuum da ação de uma política/programa, ou seja, recai sobre a cadeia de ações e relações processadas” (CARVALHO, 2011, p. 1).

O Ministério da Educação, em abril de 2007, lançou o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), com o objetivo de dispor aos estados, municípios e ao Distrito Federal padrões avaliativos e a implementação de políticas em prol de avanços para a educação. Nesse contexto, Krawczyk salienta que:

O PDE apresenta-se como uma política nacional e um arranjo institucional resultante de uma revisão de responsabilidades da União, que passa a assumir o compromisso de combate às desigualdades regionais e da construção de um mínimo de qualidade educacional para o país. Adjudica ao governo federal o papel de regulador das desigualdades existentes entre as regiões do Brasil por meio de assistência técnica e financeira, de instrumentos de avaliação e implementação de políticas que ofereçam condições e possibilidades de equalizações das oportunidades de acesso à educação de qualidade. Por sua parte, os estados, e principalmente os municípios assumirão o compromisso pelo desenvolvimento educacional em seus ‘territórios’. (KRAWCZYK, 2008, p. 802)

O Plano de Ações Articuladas (PAR) é uma estratégia auxiliar técnica e financeira iniciada pelo Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação. Ele foi instituído pelo Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007, estabelecendo novo regime de colaboração dando autonomia aos entes federados no que diz respeito a decisão política, as ações técnicas e das demandas pedagógicas na intencionalidade de avanços e aprimoramento do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

O referido Plano de Metas:

Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social, pela melhoria da qualidade da educação básica (BRASIL, 2007).

Para obtenção dos recursos financeiros e de apoio técnico do Ministério da Educação e Cultura (MEC) por meio desse plano os entes federados realizam diagnósticos educacionais e elaboram planejamentos quadrienais, contemplando as

dimensões de gestão educacional, formação de professores e profissionais da educação, práticas pedagógicas e avaliação, infraestrutura física e recursos pedagógicos.

O acompanhamento do PAR desde sua elaboração até a sua implementação pelos gestores pode ser realizado através do Sistema Integrado de Monitoramento, Execução e Controle do MEC (SIMEC – Módulo PAR). O Simec³ é um portal do MEC que trata do orçamento e monitora as propostas na área da educação do governo federal.

É importante enfatizar que os recursos educacionais previstos, legal e constitucionalmente, como o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB) e o Salário Educação, são transferidos aos entes federados para serem empregados de acordo com as demandas designadas pelo governo federal. Segundo Adrião e Peroni (2007), acredita-se que em algumas regiões pode-se observar a ineficiência dos programas, em razão da ausência de interesse do seu cumprimento, bem como pela falta de fiscalização e aplicação dos recursos destinados pela comunidade escolar.

Vale ressaltar que, a partir de 2007, com o lançamento do PDE, a viabilidade de subsidiar os planejamentos e financiamentos da educação puderam ser executados através do PAR. A aquisição de equipamentos, mobiliários, materiais pedagógicos e programas de formação aos profissionais da educação puderam ser custeados com os recursos oriundos do plano. Corroborando a ideia, Monteiro e Moreira (2010, p. 34-35) observam que:

O grande desafio do PAR está em elevar aquilo que de muito longe eu desejo de todos os envolvidos com o processo educativo, ou seja a melhoria da qualidade da educação [...] o governo, por intermédio do MEC, na tentativa de melhorar a qualidade da educação básica, criou o Plano de Ações Articuladas - PAR descrito no decreto 6094, capítulo IV, Seção II, tendo como objetivo um trabalho de colaboração com as redes municipais, estaduais e Federal, buscando também a participação das famílias e da comunidade, envolvendo principalmente a decisão política, ação técnica e atendimento à demanda Educacional, visando a melhoria dos indicadores educacionais.

³ Cf. site PAR SIMEC: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/98-programas-e-aco-es-1921564125/par-plano-de-aco-es-articuladas-1385230660/147-simec-sp-1556686270>

A elaboração do PAR é realizada em três etapas distintas: diagnóstico educacional, elaboração do plano de trabalho e análise técnica. Ao finalizar a o diagnóstico inicial, o ente elabora e apresenta ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e ao MEC seu Plano de Ações Articuladas. Compete ao FNDE dar o suporte técnico e financeiro na formulação dos planos das redes de ensino de forma a abranger as etapas e modalidades da educação básica conforme se pode verificar no Quadro 1.

Quadro 1 – ABRANGÊNCIA DO PAR

NÍVEL	ETAPAS	MODALIDADES	AÇÕES PEDAGÓGICAS	AÇÕES DE INFRAESTRUTURA
				AMPLIAÇÃO CONSTRUÇÃO
		EDUCAÇÃO ESPECIAL	ACERVOS BIBLIOGRÁFICOS	REFORMA
	EDUCAÇÃO INFANTIL	ENSINO TECNOLÓGICO E PROFISSIONAL	FORMAÇÃO CONTINUADA E CAPACITAÇÃO	EQUIPAMENTOS
		EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	JORNADA LITERÁRIA	ÔNIBUS ESCOLARES
EDUCAÇÃO BÁSICA	ENSINO FUNDAMENTAL	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	MATERIAL DIDÁTICO	ÔNIBUS ACESSÍVEL
		EDUCAÇÃO DO CAMPO	MATERIAL PEDAGÓGICO	BICICLETA E CAPACETE
	ENSINO MÉDIO	EDUCAÇÃO ÉTNICO RACIAL	MATERIAL ESCOLAR	EQUIPAMENTO E KIT DE COZINHA
		EDUCAÇÃO INDÍGENA	MATERIAL DE CONSUMO	BRINQUEDOS
		EDUCAÇÃO QUILOMBOLA	CURSOS EAD	QUADRAS ESCOLARES
			MATERIAIS ESPORTIVOS	EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO
				INSTRUMENTOS MUSICAIS
				MOBILIÁRIOS
				COMPUTADORES, PROJETORES E TABLETS

FONTE: FNDE, 2020.

Diante do exposto, o suporte técnico e financeiro na formulação dos planos, na implementação e execução do PAR, denota um nível de comprometimento e responsabilidade de muitos agentes públicos envolvidos na gestão Educacional e com a comunidade escolar.

3 AS INOVAÇÕES EDUCACIONAIS

Acredita-se que para suprir as demandas da sociedade atual as instituições de ensino necessitam realizar mudanças e inovações significativas em todo o contexto escolar. Entende-se que tais transformações podem ser determinadas primeiramente por agentes externos como as legislações vigentes, as políticas públicas, as normativas, o sistema, a sociedade e a condição socioeconômica dos alunos.

Saviani (1995, p. 30), ao discutir sobre a inovação educacional, estabelece o tema como um processo de “[...] colocar a experiência educacional a serviço de novas finalidades”. Saviani (1995, p. 30) acredita que, para inovar, faz-se necessário levar em conta o questionamento dos objetivos da experiência educacional para que essas inovações sejam elas implícitas ou reconhecíveis, possam refletir sobre as ações e instigar a finalidade dessas, buscando novas estratégias que estejam em consonância com as finalidades da educação.

Para tanto, Christensen, Horn e Johnson (2012, p. 17, tradução nossa) definem que o modelo contemporâneo de educação necessita ser substituído de “[...] centrado no professor para centrado no aluno”.

Ademais, reitera-se que as percepções sobre as inovações educacionais nas instituições, bem como sua implementação, se correlacionam à criação de projetos que a remodelem num espaço atrativo e estimulante. Todavia, mais do que isso, transformem-na em um espaço essencialmente democrático (CARBONELL, 2002).

Gravatá *et al.* (2013, p. 276) ressalta que

A inovação em educação demanda não apenas observar o contexto, valorizar o aluno e, claro, cada uma das pessoas envolvidas, mas também aceitar os riscos atrelados à mudança. A mudança não é indolor, simples e rápida. Mudanças genuínas exigem maturação, demandam que as pessoas sustentem a vontade de mudar por bastante tempo. Uma escola tradicional, baseada em avaliações, punições, fragmentação de matérias etc. só vai mudar à medida que certas pessoas dentro dela aceitarem correr os riscos de recriar o

presente. Os riscos e os embates que surgem são essenciais para que o processo seja construído coletivamente, para que não seja uma imposição de baixo para cima, não apropriada pelas pessoas.

Outras mudanças também podem ocorrer internamente pelos profissionais que atuam nas instituições de ensino. Tais transformações podem ser de natureza administrativa, pedagógica ou estrutural. Partindo desse pressuposto, as inovações educacionais propostas necessitam estar convergindo com a forma de organização do trabalho pedagógico para que tenha sua plena efetividade.

A primordialidade de inovações nas políticas públicas educacionais, possibilitando os avanços no processo de ensino-aprendizagem, demanda de esforços coletivos para assegurar a eficácia das ações.

De acordo com Schumpeter inovação define-se como:

[...] uma invenção é uma ideia, esboço ou modelo para um novo ou melhorado artefato, produto, processo ou sistema. Uma inovação, no sentido econômico somente é completa quando há uma transação comercial envolvendo uma invenção e assim gerando riqueza. (SCHUMPETER, 1982, p. 108)

O conceito de Schumpeter (1982) sobre inovação também pode ser aplicada às inovações educacionais. Diante de uma sociedade em constante transformação, essencialmente nas instituições de ensino, há que se considerar a perspectiva das inovações educacionais como a aplicação de novas metodologias, flexibilizando as suas estratégias de acordo com as reais necessidades e de materiais didáticos que subsidiem resultados satisfatórios.

A partir das inovações educacionais nas instituições de ensino, os estudantes podem ter a possibilidade de fomentar o pensar e o fazer reflexivo, tendo muitas vezes na figura do professor um agente inovador educacional.

Reconhecendo a educação como um direito essencial e como premissa básica para melhor qualidade de vida, é dever do Estado garantir sua implementação. Direito esse que está previsto em lei pela CF (BRASIL, 1988), no Art. 205:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Desta maneira, é essencial refletir sobre as execuções das políticas públicas educacionais a fim de torná-las eficientes e que garantam o acesso à educação a todos. É papel de cada cidadão fiscalizar a implementação das políticas públicas educacionais e exigir o cumprimento integral das suas ações.

A Educação como área basilar, necessita do apoio do Estado para que as políticas educacionais se fortaleçam e seus objetivos centrais se efetivem.

Considera-se imprescindível analisar e aprofundar novas estratégias para as suas superações.

Segundo Rodrigues (2010):

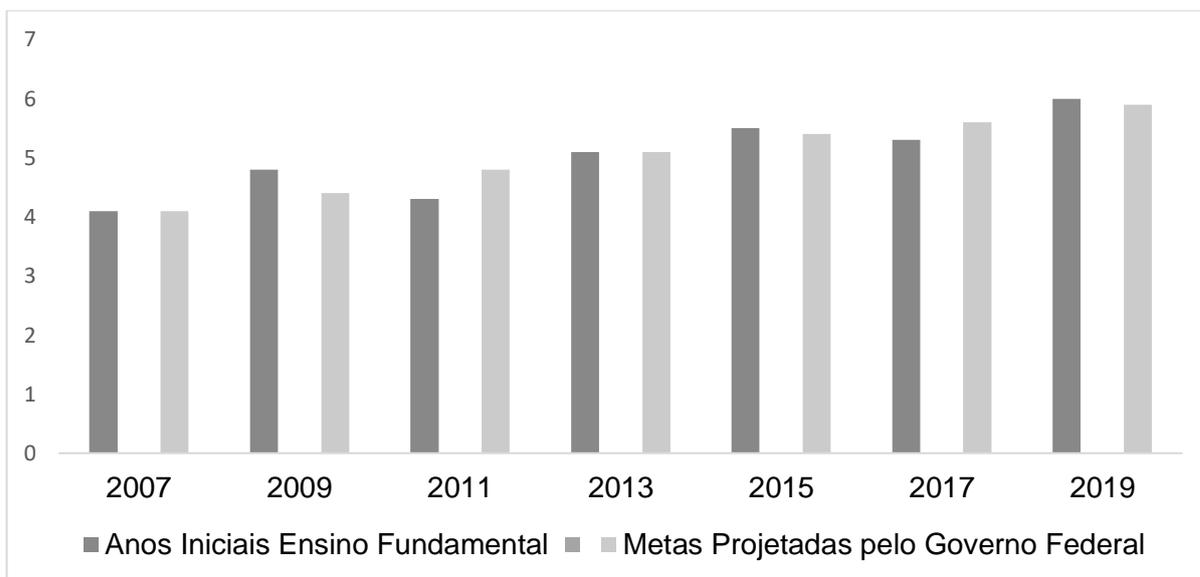
Políticas públicas resultam, portanto, da atividade política, envolvem mais de uma decisão política e requerem várias ações estratégicas destinadas a implementar objetivos desejados. Constituem um conjunto articulado de ações, decisões e incentivos que buscam alterar uma realidade em resposta a demandas e interesses envolvidos. Políticas públicas são ações de Governo, portanto, são revestidas da autoridade soberana do poder público. Dispõem sobre 'o que fazer' (ações), 'aonde chegar' (metas ou objetivos relacionados ao estado de coisas que se pretende alterar) e 'como fazer' (estratégias de ação) (RODRIGUES, 2010, p. 52-53).

Com a implementação do PDE em 2007, o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação concedeu aos municípios autonomia para gerir os recursos financeiros federais e de apoio técnico do MEC com o objetivo de melhorar a qualidade da educação. As ações desenvolvidas no PAR deveriam contribuir para a permanência e melhoria das condições escolares, a ampliação da oferta de vagas e, por conseguinte, o avanço do IDEB das redes públicas de ensino.

4 EVIDÊNCIAS E RESULTADOS

Diante do resultado do IDEB de 2017, o qual indicava a marca de 5,3 e tinha como meta projetada pelo governo a marca de 5,6, o município de Paranaguá realizou um plano de ação elaborado pela Secretaria Municipal de Educação (SEMEDI) para recuperar o processo de ensino-aprendizagem e possivelmente avançar nos resultados do IDEB. No Gráfico 1 mostramos os dados correspondentes ao IDEB e seus respectivos avanços.

Gráfico 1 – IDEB Paranaguá – resultados e metas



FONTE: (INEP, 2020).

Desta forma, a SEMEDI, no intuito de inovar suas práticas pedagógicas e avançar nos índices do IDEB por meio de políticas públicas educacionais, fez a adesão ao plano específico de recuperação do processo ensino-aprendizagem no município.

O recurso disponibilizado pelo PAR era especificamente para a aquisição de materiais didáticos de Língua Portuguesa e Matemática que viessem dar suporte aos estudantes além dos materiais já disponibilizados pela Rede Municipal de Ensino por meio do sistema de ensino e pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

A intencionalidade da aquisição do material didático foi de apresentar à Rede Municipal de Ensino outras metodologias inovadoras partindo da perspectiva de que havia a necessidade de se complementar com novas estratégias o processo de ensino-aprendizagem no qual além de evidenciar os objetivos de aprendizagem já consolidados pudessem intensificar os que ainda se apresentavam em desenvolvimento.

Corroborando com a perspectiva:

As iniciativas, consideradas inovadoras porque propiciam processos criativos de articulação e transformação do clima escolar, promovem uma maior integração dos diferentes setores da escola, fortalecendo laços e mecanismos de compartilhamento de interesses e objetivos. E, neste sentido, permitem um contraponto aos diferentes tipos de problemas vivenciados, [...]

[...] contribuindo para a diminuição da violência na escola - indisciplina, agressões, ameaças, intimidações, para a melhoria do desempenho escolar e para a promoção da motivação de alunos e professores. Enfim, tais iniciativas vêm despertando em muitos gestores, professores, alunos e comunidades a convicção de que a mudança é possível (ABRAMOVAY, 2003, p. 37).

Dentre os 399 municípios do estado do Paraná, Paranaguá foi uma das seis cidades contempladas com o recurso do governo federal para a aquisição dos materiais didáticos inovadores. A adesão ocorreu no ano de 2018 e a SEMEDI fez a compra do material para 8.770 alunos da Rede Municipal de Ensino com um valor de R\$ 1.140.100,00.

Todo o processo de aquisição dos materiais didáticos inovadores foi regulamentado através do SIMEC, desde a fase da adesão até o recebimento do material no município. Os trâmites legais que incluíam os termos de referência, contratos, orçamentos e empenhos foram inseridos no sistema para a análise e confirmação da veracidade do processo pelo sistema.

O material didático foi encaminhado às instituições para que os estudantes pudessem explorá-lo em sua totalidade. O *kit* adquirido foi composto de materiais aos alunos em Língua Portuguesa e Matemática além de materiais manipuláveis, visando à busca de aprimoramento no desempenho das avaliações externas. No manual do professor constavam as orientações sobre os descritores, competências e habilidades além de textos de apoio.

Foram disponibilizados simulados de avaliações diagnósticas para a aplicação com os alunos no início do ano letivo de 2019. As avaliações diagnósticas tinham como principal objetivo fornecer insumos para a intervenção pedagógica, levantando hipóteses para cada caso analisado, propondo estratégias pedagógicas para subsidiar a intervenção pelos professores e pela equipe gestora.

Os professores e as equipes gestoras da Rede Municipal de Paranaguá receberam assessoria pedagógica em dois momentos no ano de 2019. As formações aconteceram com o apoio da SEMEDI e o objetivo dos encontros foi auxiliar os professores e gestores na leitura dos dados referentes às avaliações diagnósticas realizadas. O intuito foi também promover além de uma análise quantitativa, minuciosa observação dos resultados obtidos com o auxílio dos agentes articuladores pedagógicos.

Os resultados dos simulados aplicados foram estruturados em plataformas digitais para as quais as equipes gestoras e os professores tinham acesso. Panorama das turmas e de cada aluno com suas potencialidades e fragilidades era disponibilizado na intenção de orientar as tomadas de decisões de modo a validá-las ou reestruturá-las.

No mesmo formato que o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), os resultados das médias variavam de 0 a 500. De acordo com o Quadro 2, que foi complementado com dados ilustrativos, as equipes gestoras junto aos professores, preencheram em escala de desempenho capaz de descrever, em cada nível, as competências e as habilidades que os estudantes demonstraram ter desenvolvido nos dois simulados propostos. A partir desses dados as intervenções foram direcionadas de forma a sanar as dificuldades apresentadas.

Quadro 2 – Desempenho dos estudantes nos simulados

DESCRITOR	1º SIMULADO		2º SIMULADO	
	TAXA DE ACERTO SÉRIE/TURMA	TAXA DE ACERTO COMPARAÇÃO	TAXA DE ACERTO SÉRIE/TURMA	TAXA DE ACERTO COMPARAÇÃO
D10: INFERIR INFORMAÇÃO	69%	100%	77,5%	100%
D2: RECONHECER SÍLABAS	56%	100%	81%	100%
D3: ESTABELECER RELAÇÕES ENTRE UNIDADES SONORAS E SUAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS	77%	100%	79%	100%
D4: LER PALAVRAS	75%	100%	91%	100%
D5: LER FRASES	42%	100%	73,2%	100%
D6: LOCALIZAR INFORMAÇÃO EXPLÍCITA EM TEXTOS	90%	100%	94,5%	100%
D7: RECONHECER ASSUNTO DE UM TEXTO	84%	100%	84,4%	100%
D8: IDENTIFICAR A FINALIDADE DE UM TEXTO	38%	100%	94,9%	100%

FONTE: (SEMEDI, 2020).

A Portaria do Ministério da Educação nº 271, de 22 de março de 2019, estabelece as diretrizes de realização do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) no ano de 2019 nos art. 10º e 11º (§ I ao IV), resolve que:

Art. 10 A aplicação dos instrumentos do SAEB 2019 será realizada no período de 14 a 25 de outubro de 2019 em todas as unidades da federação.

Art. 11 Serão aplicados os seguintes instrumentos:

I - Questionários para Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, a serem respondidos pelos titulares da pasta nos Estados e Municípios, para a população alvo do inciso IV do Art. 5º.;

II - Questionários para Diretores de Escola, a serem respondidos pelos responsáveis legais das unidades escolares;

III - Questionários para Professores das Turmas;

IV - Questionários para Estudantes das Turmas, exceto na etapa da Educação Infantil; (MEC, 2019).

Assim, como em todos os municípios do país, a cidade de Paranaguá realizou a avaliação SAEB com todos os estudantes dos 5º anos do ensino fundamental, anos iniciais. Os resultados do IDEB foram divulgados no dia 15 de setembro de 2020 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Dentre os municípios do litoral paranaense, Paranaguá apresentou o maior crescimento em relação à média de 2017. O cálculo do IDEB é realizado a partir dos dados sobre as aprovações no ano em que a avaliação foi realizada (fluxo), obtida pelo Censo Escolar e as médias da proficiência (aprendizado) na avaliação SAEB. O Esquema 1 apresenta os dados referentes ao município de Paranaguá.

Esquema 1 – Média de cálculo do IDEB

APRENDIZADO	x	FLUXO	=	IDEB
6,35		0,94	=	6,0

QUANTO MAIOR
A NOTA MAIOR O
APRENDIZADO

QUANTO MAIOR A NOTA
MAIOR O NÚMERO DE
APROVADOS

META ESTIPULADA
PELO INEP PARA O
MUNICÍPIO 5,9

FONTE: (QEDU, 2020).

Diante dos resultados obtidos na Avaliação SAEB, acredita-se que o avanço dos índices pode ter sido estimulado pelos materiais inovadores adquiridos com os recursos oriundos dos planos financiados pelas políticas públicas educacionais. Novas metodologias e recursos pedagógicos aplicados com a intenção de monitorar as potencialidades e as fragilidades dos estudantes foram intervenções determinantes ao processo de ensino-aprendizagem no município de Paranaguá.

5 CONCLUSÃO

A educação como um dever do Estado a todos os estudantes, em muitos municípios, não se contempla de forma satisfatória a todos os cidadãos. Diante disso, acredita-se que as políticas públicas são implementadas para suprir tais necessidades existentes.

As inovações observadas no campo educacional tendem a tornar os alunos protagonistas no processo de ensino-aprendizagem, bem como direcionam os docentes e instituições a buscarem frequentes especializações para que as implementações inovadoras se tornem realidade no contexto da educação básica.

O governo federal por meio do PDE criou o PAR no intuito de dar suporte aos entes federados para subsidiar os planejamentos e financiamentos da educação. A intencionalidade do plano é melhorar o processo de ensino-aprendizagem em todo o país.

No estado do Paraná, o município de Paranaguá foi uma das seis cidades a receber o recurso para a execução do plano. Almejando metodologias inovadoras e materiais didáticos que suprissem as fragilidades pedagógicas dos alunos da Rede Municipal de Ensino, a SEMEDI fez a aquisição de materiais didáticos que auxiliaram os estudantes e os professores com suporte pedagógico e a assessoria às equipes gestoras.

O resultado do Ideb em 2017 era de 5,3 e o município apresentou no ano de 2019 um avanço significativo para 6,0. Todo o esforço coletivo da Rede Municipal de Ensino, aliado a materiais pedagógicos inovadores e ao compromisso com a transformação educacional foram mensurados, apresentados e validados em forma de números.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, M. *Escolas inovadoras: experiências bem-sucedidas em escolas públicas*. Brasília: UNESCO, 2003.

ADRIÃO, T.; PERONI, V. Implicações do Programa Dinheiro Direto na Escola para a Gestão da escola Pública. *Educação & Sociedade*, Campinas, SP, v. 28, n. 98, p. 253-267, jan./abr. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000100013>. Acesso em: 30 dez. 2022.

BEHRENS, M. A. *Paradigma da complexidade: metodologia de projetos, contratos didáticos e portfólios*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

BONETI, L. W. *Políticas Públicas por Dentro*. Ijuí: Unijuí, 2006.

BRASIL. Comitê Nacional de Educação em Direitos Humanos. *Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos*. Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, Ministério da Educação, Ministério da Justiça, UNESCO, 2007. 76 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/2191-plano-nacional-pdf/file>. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. *Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014*. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. *Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990*. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. *Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=L9394&text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.%201%C2%BA%20A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20abrange.civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%B5es%20culturais. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília, DF: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542 p. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRASIL. *Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007*. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm. Acesso em: 30 dez. 2022.

CARBONELL, J. *A aventura de inovar: a mudança na escola*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CARVALHO, M. C. B. *O papel do monitoramento no processo de avaliação*. Avaliação de processo, resultados em impactos. Curso de Extensão Universitária sobre Metodologias de Avaliação de Políticas Públicas e construção de indicadores sociais. São Paulo: PUC, 2011. p. 1-14.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de Recursos didático pedagógicos na motivação da aprendizagem. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2009, Ponta Grossa. Anais [...]*. Ponta Grossa, PR: SINECT, 2009.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M. B.; JOHNSON, C. W. *Disrupting class: How disruptive innovation will change the way the world learns*. 4. ed. New York: McGraw Hill, 2012.

FERREIRA, C. S.; SANTOS, E. N. Políticas Públicas Educacionais: apontamentos sobre o direito social da qualidade na educação. *Revista Labor*, Fortaleza, v. 1, n. 11, p. 143-155, 2014. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/labor/article/view/6627>. Acesso em: 30 dez. 2022.

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

GRAVATÁ, A. *et al. Volta ao mundo em 13 escolas*. São Paulo: Fundação Telefônica, 2013.

KRAWCZYK, N. R. O PDE: novo modelo de regulação estatal? *Cadernos de Pesquisa*, v. 38, n. 135, p. 797-815, set./dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742008000300013>. Acesso em: 30 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO [MEC]. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. *Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010*. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília, DF: MEC, 2010. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECEBN42010.pdf?query=AGR. Acesso em: 30 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO [MEC]. Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Portaria nº 271, de 22 de março de 2019*. Estabelece as diretrizes de realização do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) no ano de 2019. Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: http://www.educacao.al.gov.br/images/PORTARIA_SEDUC_1699_2019.pdf. Acesso em: 30 dez. 2022.

MONTEIRO, S. B.; MOREIRA, C. C. *Plano de Ações Articuladas em Mato Grosso*. Mato Grosso do Sul: Eudfmt, 2010.

RODRIGUES, M. M. A. *Políticas Públicas*. São Paulo: Publifolha, 2010.

SANDER, B. *Políticas Públicas e Gestão Democrática da Educação*. Brasília: Líber Livro, 2005.

SAVIANI, D. A Filosofia da educação e o problema da inovação em educação. In: GARCIA, W. E. *Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas*. São Paulo: Cortez, 1995.

SCHUMPETER, J. A. *A teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Nova Cultural, 1982.

SOUZA, C. Políticas públicas: questões temáticas e de pesquisa. *Caderno CRH*, Salvador, v. 16, n. 39, p. 11-24, jul./dez. 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/crh/article/view/18743>. Acesso em: 30 dez. 2022.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Gestão da Inovação*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

O PRINCÍPIO DO DESENHO UNIVERSAL DA APRENDIZAGEM NA PANDEMIA: OS DESAFIOS E AS PERSPECTIVAS DOS PROFESSORES AO USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Catia Cristina Gavronski Ramalheiro

Mestra em Educação Inclusiva. Especialista em Educação Especial, Psicomotricidade Psicopedagogia. Pedagoga. Professora de Atendimento Educacional Especializado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Jornalista Millor Fernandes, São Paulo, Brasil.

catia.g.ramalheiro@unesp.br

 <https://orcid.org/0000-0002-2810-1466>

Cristiane Gabriela Tudeschini Marques

Mestra em Educação Inclusiva. Especialista em Neuropsicopedagogia, Gestão escolar e Ensino de Matemática. Graduada em Matemática, Pedagogia e Administração. Professora na Prefeitura de São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

cristiane.marques@unesp.br

 <https://orcid.org/0000-0002-5676-7724>

Soellyn Elene Bataliotti

Doutora em Educação. Mestra em Educação Especial. Especialista em Design Instrucional e Métodos e técnicas de ensino. Graduada em Letras, Pedagogia e Educação Física. Assistente técnica pedagógica na Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Educação e Pesquisa em Práticas Pedagógicas (IEP3). Professora na Faculdade das Américas (FAM), São Paulo, Brasil.

soellyn.bataliotti@unesp.br

 <https://orcid.org/0000-0002-8913-2450>

RESUMO

Investigou-se como se realizou o processo de ensino e aprendizagem durante o contexto de trabalho remoto e de isolamento social, sob o olhar do Desenho Universal da Aprendizagem para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação. Organizou-se um questionário com perguntas abertas e de múltipla escolha a partir da ferramenta Google Formulários para distribuição aos professores da Rede Pública de ensino do estado de São Paulo das cidades de São José dos Campos e São Paulo. Por ter sido um momento diferenciado na história do mundo, no contexto educacional não foi diferente, os desafios foram imensos e o aprendizado das Tecnologias de Informação e Comunicação foi essencial para garantir a continuidade do processo de escolarização dos estudantes. Mais do que investigar esse processo de ensino e aprendizagem, esta pesquisa teve como objetivo levantar informações quanto à

continuidade ou não do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino presencial.

Palavras-chaves: Tecnologias da Informação e Comunicação. Ensino e Aprendizagem. Educação Especial.

THE PRINCIPLE OF UNIVERSAL LEARNING DESIGN IN THE PANDEMIC: THE CHALLENGES AND PERSPECTIVES OF TEACHERS IN THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ABSTRACT

It was investigated how the teaching and learning process was carried out during the context of remote work and social isolation, under the perspective of the Universal Learning Design for the use of Information and Communication Technologies. A questionnaire with open and multiple-choice questions was organized using the Google Forms tool to be distributed to teachers of the Public Education Network in the state of São Paulo in the cities of São José dos Campos and São Paulo. Because it was a different moment in the history of the world, the educational context was no different, the challenges were immense, and the learning of Information and Communication Technologies was essential to guarantee the continuity of the students' schooling process. More than investigating this teaching and learning process, this research aimed to gather information regarding the continuity or not of the use of Information and Communication Technologies in face-to-face teaching.

Keywords: Information and Communication Technologies. Teaching and Learning. Special Education.

1 INTRODUÇÃO

Sabendo que as tecnologias estão presentes em nosso cotidiano, o contexto de pandemia alterou todo o funcionamento de trabalho, escola e convivência, potencializando muito mais sua utilização. Goedert (2019) nos mostra com clareza como as tecnologias vêm se incorporando ao cotidiano:

Possibilitaram o acesso ilimitado à informação, agora dispersa em distintos formatos no espaço virtual e não somente em meios físicos; contribuíram para alterar as formas de se fazer educação devido ao amplo acesso ao conhecimento e às novas possibilidades de comunicação, ampliando e ressignificando propostas metodológicas. Esses são apenas alguns exemplos, dentre tantas outras dimensões da sociedade afetadas pelos avanços das TIC's nas últimas quatro décadas. (GOEDERT, 2019, p. 45)

Este artigo nasce de uma inquietação em investigar como se deu o processo de ensino e aprendizagem e escolarização durante o período de isolamento social. Para responder essas questões, foram entrevistados professores da rede pública de ensino, sondando quais recursos foram utilizados para garantir a continuidade dos estudos, como se deu a formação pedagógica, se os professores tinham em suas turmas alunos Público da Educação Especial entre outras questões.

Para fundamentação teórica foi utilizado o princípio do Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) e suas perspectivas que embasam o trabalho pedagógico na escola inclusiva.

Trata-se de tentativa de dialogar com a vivência das autoras também realizando o trabalho remoto, com expectativas e aprendizados diversos a fim de responder a pergunta: os recursos utilizados neste contexto de isolamento social continuarão sendo explorados também no ensino presencial?

Em março de 2020, com a declaração da Organização Mundial de Saúde – OMS – pandemia de COVID-19⁴, estudantes deixaram de frequentar as atividades presenciais nas escolas do Brasil, assim como em outros locais pelo mundo. Os professores tiveram a necessidade de repensar como se daria a continuidade do ensino, frente ao distanciamento social obrigatório estabelecido.

Com a Portaria nº 343, de 17 de março de 2020, que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus – COVID-19 (MEC, 2020), as aulas passaram a acontecer de maneira virtual, mudando completamente a maneira como a educação vinha acontecendo.

Perante a situação nada frequente de se ocorrer no ambiente escolar, este estudo buscou investigar como ocorreu o processo de ensino e aprendizado remoto em escolas estaduais em cidades distintas, São Paulo e São José dos Campos, sob o olhar do Desenho Universal da Aprendizagem, buscando identificar qual foi a relação do professor com a utilização das tecnologias para o ensino, como se procedeu a formação continuada nesse contexto, quais foram as ferramentas e plataformas mais utilizadas e, por fim, a grande questão que motivou essa pesquisa,

⁴ Organização Mundial da Saúde Declara pandemia do novo Corona Vírus: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 19 jan. 2021.

se esse professor continuará utilizando as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no ambiente da sala de aula presencial.

2 FUNDAMENTAÇÃO

A pandemia pegou a todos de surpresa, obrigando as pessoas, de um dia para o outro, a ter equipamentos que possibilitassem acesso às reuniões e aulas *on-line*, microfones, câmeras e o aprendizado rápido para utilizar as tecnologias como meio de interação e mediação de aulas. Além da pluralidade, a desigualdade do país ficou evidenciada com a ausência dos estudantes por falta de rede de internet ou, então, de equipamentos. O pensamento de Aragón (2020, p. 16) esclarece a situação descrita “[...] a pandemia nos colocou ‘cara a cara’ com as desigualdades e fragilidades de nosso sistema educacional”.

Com as aulas em meio ao distanciamento social, fez-se necessário que os professores criassem meios para garantir a acessibilidade de todos os estudantes. De acordo com Prais (2017), as TIC possibilitam um mundo de interações, com possibilidades e potencialidades pedagógicas, exigindo inovação no processo de ensino e aprendizagem, sendo necessário saber identificar, utilizar e avaliar as novas tecnologias. Podendo ser utilizadas para sistematizar conteúdos, proporcionando práticas transformadoras e aprendizagens significativas. A ação pedagógica mediada por tecnologia pode alterar qualitativamente a interação entre professor e aluno, motivando a aprendizagem. Estes recursos tornam-se ferramentas do trabalho docente, potencializando e possibilitando a aprendizagem dos estudantes.

Enfatizamos o momento histórico da pandemia de COVID e os desafios educacionais impostos por ela, a qual fez com que educadores repensassem as maneiras de acesso dos estudantes à aprendizagem. Um modelo prático que visa ampliar as oportunidades é o Desenho Universal da Aprendizagem, que aponta como criar meios para desenvolver estratégias de acessibilidade para os meios físico, tecnológico, com recursos e soluções educacionais, considerando as dificuldades dos estudantes Público-Alvo da Educação Especial em classe comum. Em relação às aulas remotas, foi necessário considerar as dificuldades de todos os estudantes, principalmente em relação ao acesso tecnológico, tal qual “[...] a proposta teórica do

DUA como ferramenta em potencial no desenvolvimento de práticas que possibilitem a acessibilidade e a participação de todos no processo de ensino-aprendizagem na perspectiva da educação inclusiva.” (ZERBATO, 2018, p. 54).

Zerbato (2018) mostra que o conceito DUA foi criado nos Estados Unidos em 1999, com o nome *Universal Designer Learning* (UDL), aqui traduzido como Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), desenvolvido por pesquisadores do *Center for Applied Special Technology*, entre eles David Rose e Anne Meyer, apoiado pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos, em Massachusetts. Utilizando como inspiração a projeção de edifícios e espaços públicos pela arquitetura fundamentada no conceito do *Design Universal*, para o qual todos podem ter acesso sem limitação como, por exemplo, a rampa que pode ser utilizada por todos, mas é necessário para uma pessoa que utiliza cadeira de rodas, ou uma mãe com um carrinho de bebê. O DUA consiste na elaboração de estratégias que facilitem o acesso de todos, tanto em meios físicos, serviços, produtos e soluções educacionais, possibilitando a todos aprender sem barreiras.

De acordo com Zerbato (2018), é necessário pensar em práticas que transformem nossa realidade educativa e não ficar preso a um currículo. Transformando as escolas de ensino comum em ambientes inclusivos. O DUA fundamenta-se em um conjunto de princípios baseados na pesquisa, criando um modelo prático com o objetivo de maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes. Assim, auxiliando os educadores e demais profissionais na escolha de objetivos de aprendizagem adequados, selecionando e desenvolvendo materiais e métodos eficientes para a elaboração de formas mais justas e aprimoradas de avaliar o progresso de todos os estudantes.

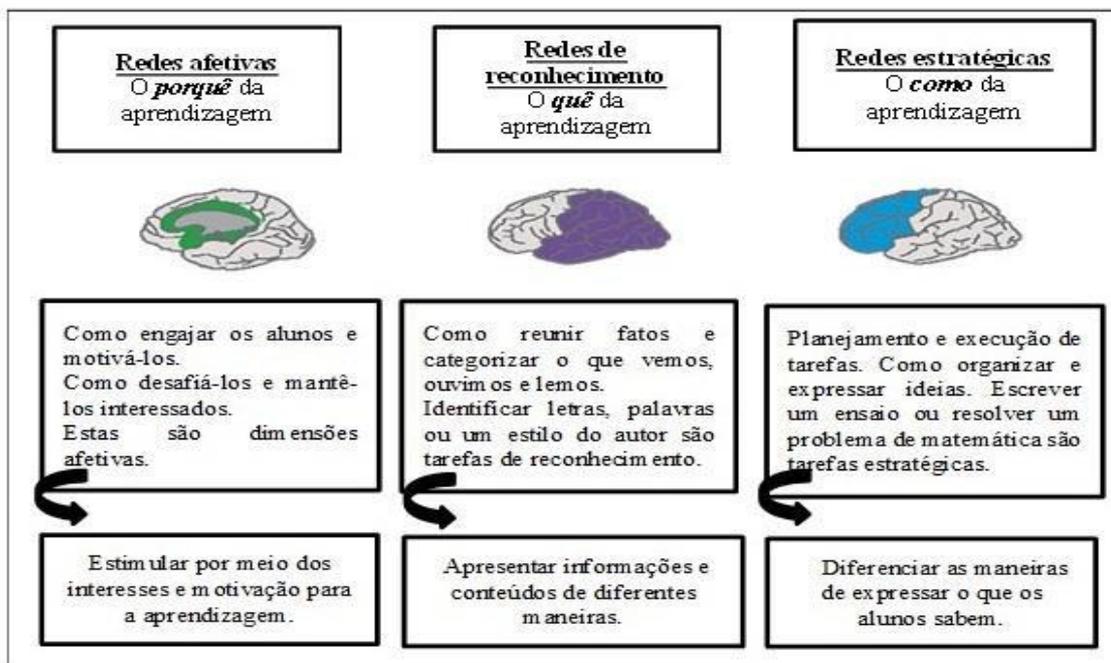
Em relação ao contexto da pandemia, foi preciso que os professores se ajustassem a essa nova realidade, com isso, precisaram buscar objetivos adequados, selecionar os métodos e os materiais para atingir e avaliar todos os estudantes. Para Silva, Beche e Bock (2013), o Desenho Universal da Aprendizagem vem contribuir nos alertando para disponibilizarmos o conteúdo de diversas maneiras, pois a interação que se estabelecia em sala de aula foi interrompida e a necessidade de encontrar outros meios se fez urgente.

Zerbato (2018) enfatiza que, ao invés de pensar em uma adaptação exclusiva para um aluno em uma atividade, é possível se pensar em diferentes formas de ensinar o currículo para todos os estudantes, as pesquisas que fundamentam o DUA frisam que:

- Aspectos emocionais e biológicos estão relacionados com a aprendizagem.
- Os alunos precisam de experiências significativas, tempo e oportunidade para explorar o conhecimento.
- As emoções são fundamentais, pois motivam a criar, conhecer e aprender.
- Os conhecimentos devem ser significativos para o ambiente que vive o estudante.
- A aprendizagem deve fazer sentido para o aluno.
- Cada ser é único, possuindo ritmo e modo de aprender próprios.

“A aprendizagem é aprimorada com desafios e inibida com ameaças. Ou seja, o indivíduo precisa tanto de estabilidade quanto de desafio.” (ZERBATO, 2018, p. 57). Esses aspectos vêm enunciando o estudo de três grandes sistemas corticais do cérebro que são envolvidos durante a aprendizagem, chamados: redes afetivas, redes de reconhecimento e redes de estratégia, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Redes de aprendizagem



Fonte: (ZERBATO, 2018, p. 57).

O DUA possui princípios orientadores que revelam a importância de se refletir sobre a diversidade na aprendizagem, quando se planeja um ensino para todos, pois, se isso não for prezado, o risco é grande de dar continuidade ao ensino tradicional, homogêneo e excludente, onde o aluno Público da Educação Especial, não tem vez. A proposta do DUA pesquisada por Zerbato (2018) vem ao encontro da Educação Inclusiva afirmando que deve haver parcerias entre o professor especializado e os outros professores e profissionais, para a elaboração de recursos, materiais e atividades para a aprendizagem de todos os alunos. Com isso, capta-se que todos têm o direito legal de aprender e a educação é universal, mas as rotas para a aprendizagem são múltiplas.

Para Aragón (2020), depois de superar as dificuldades do início com as TIC sendo usadas sem planejamento e metodologias adequadas, as experiências deverão ser avaliadas examinando as boas práticas para integrá-las aos currículos. Isso não se refere a contrapor o estudo presencial e a distância, mas, sim, associá-los para compor novos ecossistemas pedagógicos com a inclusão das TIC. Esse contexto abre caminhos para os professores em relação à formação de cada estudante, que é muito

melhor que a compra das soluções prontas pelas empresas educacionais, que trazem propostas diferentes da realidade local.

De acordo com Prais e Vitaliano (2018), a concepção do DUA visa melhorar o ensino e a aprendizagem problematizando e organizando a atividade de ensino para possibilitar a inclusão de todos os alunos na classe comum, com essa preocupação passa a se constituir em um conjunto de princípios que resultam em estratégias relacionadas ao desenvolvimento de um currículo flexível, com o objetivo de remover barreiras ao ensino e à aprendizagem. Assim, aponta princípios norteadores para favorecer a aprendizagem e práticas a partir do uso de tecnologias digitais ou, ainda, recursos que permitam o acesso ao conteúdo disposto em um currículo.

O DUA traz como um de seus princípios a busca de diferentes estratégias para o engajamento dos alunos, buscando, com isso, atender as diferentes formas de aprender dos alunos e como estes estudantes farão a devolutiva da compreensão da atividade, mais uma vez, oportunizando diferentes estratégias. Uma das propostas apresentadas pelo DUA é o uso das tecnologias, no entanto, apesar de estarem presentes em nosso cotidiano, quase que o tempo todo, na sala de aula ela ainda aparenta estar distante. No contexto da pandemia foi necessário a utilização das tecnologias para a continuidade das aulas, nossa pesquisa buscou compreender se de fato os professores se aproximaram das tecnologias e fizeram uso delas.

3 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa de natureza básica, segundo Appolinário (2011, p. 146), a pesquisa básica tem como objetivo principal “[...] o avanço do conhecimento científico, sem nenhuma preocupação com a aplicabilidade imediata dos resultados a serem colhidos” e de abordagem qualitativa. Segundo Rodrigues e Limena (2006, p. 90), por meio da abordagem qualitativa o pesquisador tenta descrever a complexidade de determinada hipótese, analisar a interação entre as variáveis e ainda interpretar os dados, fatos e teorias. Foi realizado o levantamento de dados de 10 professores da rede estadual de ensino, entre eles professores do Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio e professor do Atendimento Educacional Especializado das cidades de São Paulo e São José dos Campos.

Para a coleta de dados foram organizados formulários com questões de múltipla escolha e questões dissertativas utilizando a ferramenta *Google Formulários*. Os questionários foram encaminhados aos participantes através de e-mail, o acesso se deu através de endereço eletrônico (*link*) personalizado. O questionário foi distribuído para grupos de professores e para professores conhecidos das autoras, entre os professores dos municípios de São Paulo e São José dos Campos. Destes, foram recebidas respostas para somente 10 questionários. Quantidade essa considerada adequada para análise. Refletindo sobre a diferença de localização, instância municipal e estadual e a diferença de formação dos professores pesquisados, apesar do número ser pequeno em relação à quantidade de professores da rede estadual, conseguimos identificar as percepções de cada um e compreender o quanto a situação da pandemia afetou a maneira como as tecnologias digitais se tornaram presentes na sala de aula.

Ao longo da análise de dados utilizamos as respostas dos professores para subsidiar toda a fundamentação teórica, motivo esse para nos referirmos aos comentários dos professores como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10.

4 DISCUSSÕES

Diante das possibilidades de interação com os alunos, os professores aprenderam a utilizar novas ferramentas, as citaram como recursos tecnológicos usufruídos no tempo da pandemia e contaram que estas foram utilizadas por seus alunos: *Google Meet*, *Google Forms*, Plataforma Google Sala de Aula, *Teams*, app de vídeos, *Jamboard*, *OBS Studio*, *Zoom*, *Power Point*, app de gamificação, *Mentimeter*, *YouTube*, *Padlet*, *Shotcut*, *Mypaint* e *Podcast*.

As utilidades desses recursos foram exemplificadas com os seguintes relatos dos professores; “formação colaborativa para explorar recursos do Google Forms” (P2); e “uso do Meet para conversar e tirar dúvidas com os pequenos (1º ano)” (P3).

Outro ponto que vale a pena destacar que foi questionado e preocupou a maioria dos professores foi o acesso dos alunos às tecnologias, tanto que umas das formas de dar continuidade às aulas apresentadas pelos professores foi a elaboração

de atividades impressas. Toda essa preocupação e a desigualdade em relação às tecnologias pela população se reflete no relato da professora.

Conforme Prais (2017), os princípios do DUA possuem objetivos e estratégias para uma didática de ensino que procura satisfazer as necessidades de aprendizagem da maioria dos alunos, elaborando objetos, ferramentas e processos pedagógicos pautados na flexibilidade e acessibilidade do ensino de maneira inclusiva, minimizando as barreiras e maximizando os sucessos de aprendizagem.

Compreendemos que, durante esse período, as barreiras eram maiores que os sucessos, porém os professores pesquisados mostraram-se preocupados e dispostos a encontrar recursos que possibilitaram minimizar as dificuldades e alcançar a aprendizagem. Demonstrando que o caminho estava cheio de desafios e algumas lacunas ficaram em evidência.

Ao indagar os professores sobre como aprenderam a utilizar as novas tecnologias, é possível observar nas respostas que há reforço de uma de nossas fragilidades educacionais, tendo em vista que a maioria, 70% dos entrevistados indicaram que aprenderam a utilizar as ferramentas digitais com orientação dos colegas ou com pesquisas próprias (Figura 2).

Figura 2 – 1 – Aprendizagem das TIC



Fonte: Elaborada pelas autoras.

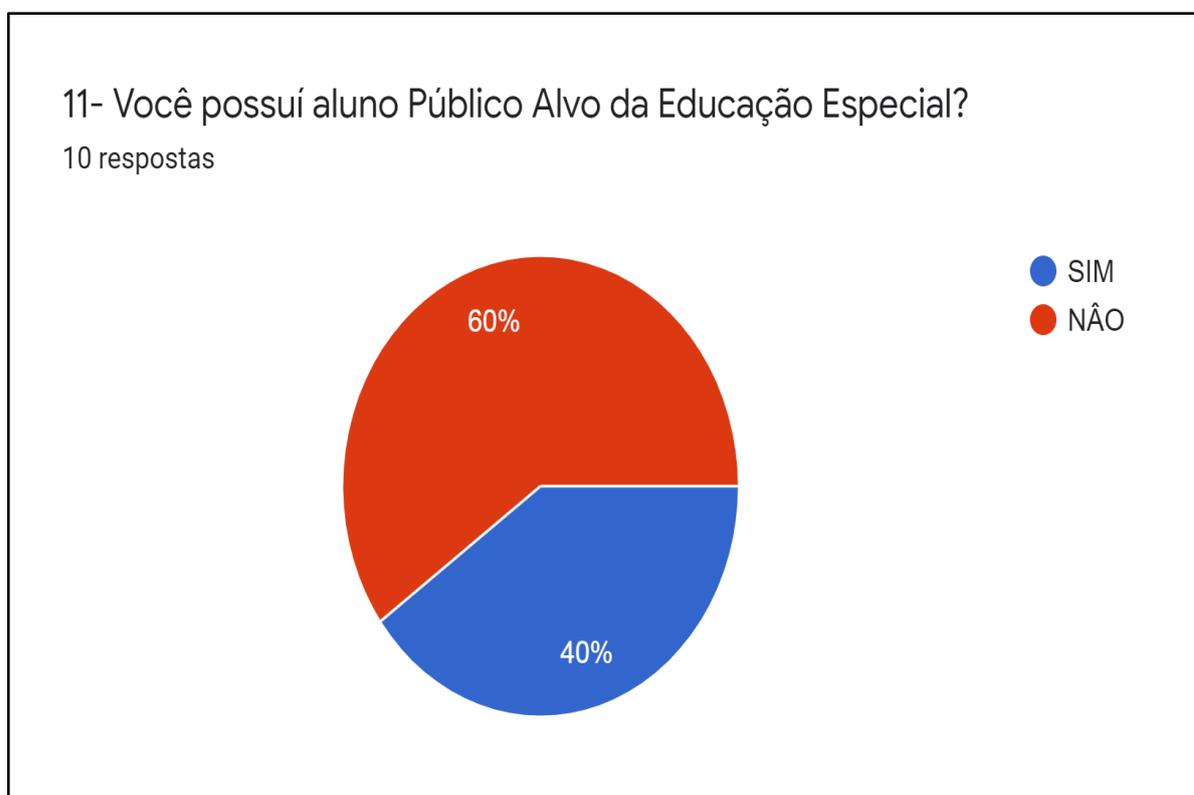
Seguindo esta ideia, levantamos a discussão sobre a importância da formação inicial e continuada dos professores. Não somente em fazer uso das tecnologias e aprender novos conceitos, é preciso ser um movimento constante que envolve prática e teoria e, mais do que isto, a necessidade de mudar sua própria realidade, pois a tecnologia vem para potencializar o processo de ensino e aprendizagem e não substituir o professor.

Para Prais (2017), são necessárias mudanças estruturais na formação do professor, se este tem em sua formação inicial oportunidade de conhecer e compreender o papel e a importância das TIC, para o ensino e a aprendizagem, sentirá mais segurança para utilizá-las. Pois é necessário que os professores estejam confortáveis para utilizar, ou seja, conhecer, avaliar criticamente, dominar os procedimentos técnicos, assim criando possibilidades pedagógicas.

Diante da necessidade de utilizar recursos digitais e saber como utilizá-las, analisando todo o percurso formativo e as ações realizadas pelos professores durante o período de trabalho remoto, não podemos deixar de nos remeter ao Desenho Universal da Aprendizagem, 40% dos professores pesquisados tinham estudantes

Público da Educação Especial matriculados em suas turmas e refletir sobre a apresentação e estratégias dos conteúdos foi essencial para que todos os estudantes pudessem ter suas singularidades respeitadas e todo o processo de ensino e aprendizagem garantido (Figura 3).

Figura 3 – Alunos PAEE



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Muitos professores acostumados com o cotidiano da aula presencial, na ânsia por elaborar as atividades de seus estudantes, muitas vezes não param para refletir sobre a barreira presente e, neste momento de trabalho remoto, foi essencial a reflexão e a análise dos Estudos de Caso de cada estudante Público do Atendimento Educacional Especializado (PAEE) para repensar os canais de acesso, comunicação, interação e organização da atividade proposta.

De acordo com Schlünzen *et al.* (2020), um dos grandes desafios do professor é descobrir como utilizar TIC para desenvolver as habilidades e competências dos estudantes, principalmente os PAEE, para se transformarem em agentes do próprio conhecimento. Para isso é necessário incentivo e o do uso das TIC para construção

do conhecimento pelos estudantes, sendo o professor o facilitador desta construção. O professor precisa de uma mudança interna, revendo suas estratégias pedagógicas constantemente, contribuindo para o desenvolvimento do estudante e sendo parceiro dos pais para a formação integral do estudante.

Dentre os professores que informam ter alunos PAEE, todos eles indicam que em suas unidades educacionais tem a Sala de Recursos Multifuncionais e, segundo suas respostas, houve esse trabalho colaborativo com o profissional do Atendimento Educacional Especializado.

O período de isolamento social e o trabalho remoto nos fizeram refletir como as Tecnologias de Informação e Comunicação estão presentes em nosso cotidiano, não só como professores, mas como pessoas fazendo parte da sociedade que se torna cada vez mais interativa. Goedert (2019) em sua tese de doutoramento reflete sobre o fato de as TIC estarem inseridas em nossas vidas

As TIC's, especialmente a partir do surgimento das redes de computadores e dos dispositivos digitais, foram fazendo parte de nossas vidas (em casa, na escola, no trabalho, dentre outros espaços) e modificando-as totalmente de diversas maneiras. A sua evolução, ao longo dos anos, facilitou todo tipo de atividade, das mais simples às mais complexas. Como exemplo disso, podemos dizer que as TIC's modificaram e ampliaram significativamente nossa forma de interagir (com o outro e com o meio) e de nos comunicar com as pessoas, independentemente do tempo e do espaço que ocupamos. (GOEDERT, 2019, p. 44)

Nós, enquanto professores, somos imigrantes digitais, aprendendo a interagir com toda essa gama de possibilidades que as TIC vêm nos oportunizando. Diferente de nossos estudantes que são nativos digitais, muitos já nasceram com a presença do Wi-Fi em suas casas, observando seus familiares interagir com as diversas tecnologias. Pensando nessas características de nossos estudantes, não podemos mais conceber o professor como mero transmissor de conhecimento fazendo uso da lousa e do livro. É preciso rever o papel do professor como um grande mediador, por mediação pedagógica entendemos a atitude, o comportamento do professor que o coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2000, p. 144), pois a presença da Tecnologia de Informação e Comunicação na escola vem para mudar toda a concepção de ensino e

aprendizagem. Nesse sentido, Goedert (2019) pensa na condição das TIC transformar o trabalho pedagógico

No campo educacional, as TIC, particularmente as digitais, podem contribuir para transformar o trabalho pedagógico do professor, auxiliando e ampliando competências (comunicativas, por exemplo) e metodologias de ensino e aprendizagem. Entretanto, a sua inserção no contexto escolar deve contribuir para estimular, nos alunos, o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e a aprendizagem cooperativa e colaborativa. Para que isso se efetive, a mediação pedagógica do professor é fator essencial. (GOEDERT, 2019, p. 45)

Não é possível afirmar que o DUA foi utilizado nas aulas, pois ele possui processos a serem seguidos. No entanto, foi construído grande caminho nessa direção, por meio das TIC, pois os professores se viram em uma situação de ter que oportunizar a situação de aprendizagem da maneira mais clara e objetiva, utilizando diversos recursos como imagens, áudio e vídeo, jogos interativos e a utilização de várias ferramentas pedagógicas, oferecendo diferentes recursos com o mesmo conteúdo para que todos os estudantes pudessem acessar e compreender a tarefa com maior facilidade.

Os professores compartilharam alguns relatos de práticas pedagógicas durante o período da pandemia, são ações que engrandecem o trabalho e demonstram que muito foi e pode ser feito por intermédio da tecnologia, pensando em possibilidades diferentes que possam atingir o objetivo que é a aprendizagem dos alunos: “Realizei um projeto de telejornal à distância por meio de WhatsApp, Google Meet e vídeos.” (P1) e “A propositura de desafios pelo mural do Classroom para debater com as crianças foi um ganho enorme.” (P5).

Uma experiência que considero significativa foi montarmos um projeto de produção escrita com foco nas habilidades socioemocionais, para que as crianças pudessem expor o que sentiram nesse período de distanciamento, sem contato físico com a escola e colegas. Ficou claro a falta que as amigas e os professores fazem na vida dessas crianças. O projeto tinha como produto final a produção de um livro individual com o título Diário da Quarentena. Então, trabalhamos com leitura do gênero textual, estipulamos seis temas que deveriam conversar com seu querido diário e depois que enviaram pelo Forms as suas produções, foi marcado Meet para a revisão da produção escrita individual, professora e aluno, onde pude fazer as intervenções e o aluno refletir, relendo, dando sugestões do que mudar, ditando

para a professora escrever. Foi um momento importante. Também tive a parceria, nas aulas pelo Meet com a turma toda, do prof de Arte, ensinando técnicas de desenho, para que fizessem as ilustrações dos livros da melhor forma e tivessem orgulho de seu primeiro livro. Agora, com os livros prontos, editados pela Estante Mágica, todos ficamos encantados. Como esclarecimento: a compra do livro impresso fica a critério de cada família. (P10)

Esses relatos exemplificam parte das inúmeras práticas que aconteceram no decorrer do ano de 2020, que muitas vezes parecem bem alinhadas ao contexto do DUA, se considerarmos a ótica do planejamento, sem, no momento, observarmos dificuldades externas que podem ser encontradas pelo aluno, como, por exemplo: falta de acesso de internet ou computador.

Neste novo contexto o professor precisa rever sua prática pedagógica, pois ele não é o único detentor do conhecimento fazendo uso da lousa e do livro didático para simplesmente transmitir conhecimento. O trabalho remoto nos mostrou que há possibilidades de mudança no cotidiano da sala de aula, o professor precisa ser interativo, ou seja, “ser um formulador de problemas, provocador de interrogações, coordenador de equipe de trabalhos, sistematizador de experiências” (SILVA, 2001, p. 9).

Outro ponto preocupante em relação ao distanciamento social foi em relação à saúde socioemocional de todos e, principalmente, dos alunos. Percebemos nos relatos dos professores que, apesar da distância, o uso das TIC foi essencial para que esse trabalho fosse realizado e os professores puderam se aproximar dos alunos e das famílias, desenvolvendo trabalho significativo mesmo remotamente.

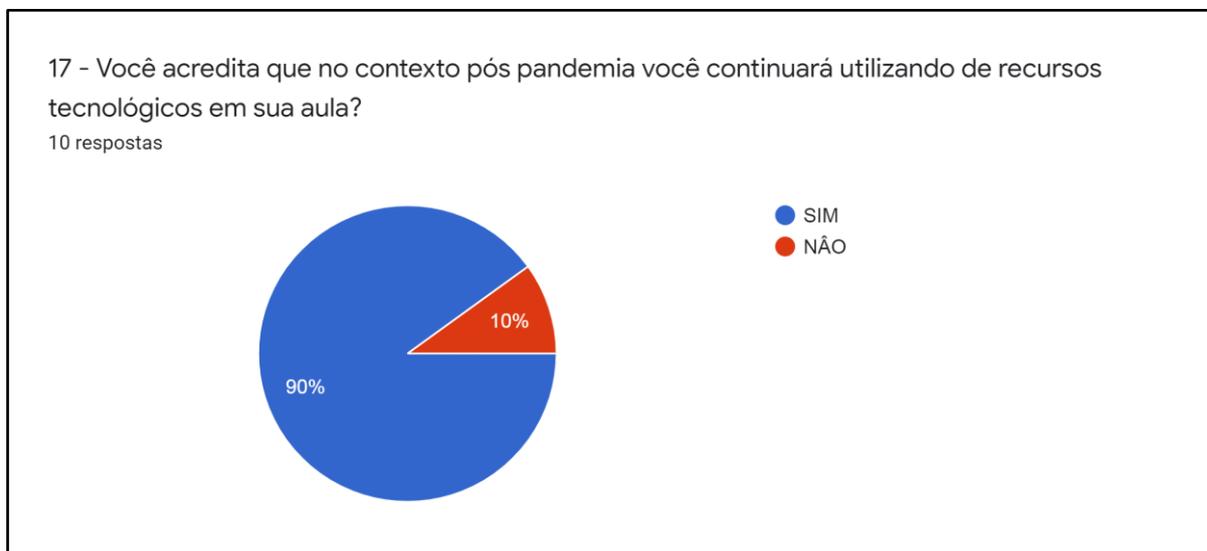
“Uma experiência marcante foi no mês de setembro amarelo, onde fizemos uma reflexão sobre o assunto e usamos o grupo da sala para deixar mensagens de carinho e apoio aos amigos.” (P6)

Pude perceber mais a personalidade dos alunos individualmente. Com um aluno, tive de argumentar sobre a importância da atividade (ele é aluno da sala de recursos). A ajuda da mãe foi muito importante. Outro foi o contato com alunos que tiveram problemas psicológicos durante a pandemia. O tema racismo também trouxe discussões importantes para os alunos que participaram das atividades. (P4)

A pesquisa nos trouxe um dado bem relevante, dos dez professores pesquisados, quando perguntados se acreditam se continuarão a utilizar os recursos

tecnológicos, nove responderam que continuarão fazendo uso das TIC no ambiente da sala de aula após o retorno para as aulas presenciais (Figura 4).

Figura 4 – Perspectiva do uso de TIC em sala de aula no pós-pandemia



Fonte: Elaborada pelas autoras.

Esse dado nos dá a compreensão que os professores perceberam as TIC como possibilidades de potencializar suas práticas pedagógicas, nos excertos a seguir observamos as justificativas para que tal movimento venha a acontecer. Alguns professores se mostraram bastante otimistas e motivados ao uso das tecnologias em sala de aula. “Podemos aproveitar o que aprendemos na pandemia para deixar as aulas mais interessantes.” (P1), “As Tecnologias vieram para auxiliar.” (P2), “Por já conhecerem, as aulas poderão ser ampliadas para estas ferramentas.” (P3), “Como apoio para as aulas, comunicação com os alunos e responsáveis” (P4), essas respostas demonstram um pouco do que havíamos tratado anteriormente, que a pandemia proporcionou um avanço muito grande em relação ao uso de tecnologia com propostas educativas tanto pelos professores quanto pelos alunos, assim como relatado por (P6) “A tecnologia está presente em todos os lugares, a escola tem a oportunidade de apresentar desde cedo para nossas crianças recursos que serão essenciais para elas futuramente.”, “Os recursos tecnológicos vieram para ficar, aprendi a usar novas ferramentas e possivelmente algumas serão incorporadas nas políticas públicas.” (P7) e “Pretendo continuar, pois a tecnologia facilita bastante nossa

vida. Desde quando precisamos mostrar imagens e vídeos para facilitar a compreensão dos alunos em determinado assunto, até mesmo na realização de provas online.” (P9).

Alguns professores, apesar de considerarem que continuarão fazendo uso das tecnologias em suas aulas, apontaram algumas ressalvas, como “Penso que com menos frequência, dadas as condições da sala de informática da escola, mas sim.” (P5)

Alguns sim, mas não muitos, pois o trabalho em sala de aula exige o contato direto mesmo e primordial, como da leitura pelo professor, da intervenção em momentos estratégicos, e isso a tecnologia não substitui. Porém, outros recursos podemos continuar utilizando, como já fazíamos antes. Um diferencial, pode ser, continuarmos dando algumas atividades para realizarem pelo Forms, com vídeos, quem sabe, ou explorarmos em sala recursos que agora estamos usando remotamente. (P10)

A resposta do professor número 8, ainda sobre a questão da continuidade do uso das TIC, no período pós pandemia, “Não, nem todos os alunos têm acesso”, nos fez refletir sobre as fragilidades educacionais de nosso país, lembrando que nossa pesquisa foi aplicada a professores da rede pública de duas grandes cidades, com visibilidade econômica em detrimento a inúmeras outras capitais que não contaram com todo esse apoio, pois vivemos em um país plural.

5 CONCLUSÃO

Encaminhando para a conclusão, o presente artigo nos dá quatro grandes respostas que merecem reflexão e até futuras investigações. O primeiro item positivo foi quanto a utilização das TIC no contexto de sala de aula regular, a grande maioria dos professores pesquisados afirmaram que vão continuar fazendo uso. O segundo ponto alto foi o compartilhamento feito pelos professores de experiência significativa durante esse período de aulas pelo distanciamento social, com isso, confirmamos nossas expectativas de que a tecnologia pode ser utilizada de maneira potencializadora para a aprendizagem.

Os dois últimos itens observados são como pontos negativos, em que o primeiro observa que esta pesquisa colocou em evidência a falta de formação/aprimoramento para uso das TIC por parte dos órgãos centrais. Porém, não temos elementos para descrever se foi a falta de formação ou então a qualidade. Movimento este que levou a maioria dos professores pesquisados a procurar a autoformação e o aprendizado das novas ferramentas com os colegas.

O segundo item observado como um ponto negativo é a impossibilidade de analisar o planejamento do professor com o DUA, apesar deles apresentarem criatividade e vontade de planejar para a turma, a falta de planejamento integrado da escola, secretarias de educação e famílias, elementos externos influenciam diretamente na prática da aula *on-line*, não nos dando elementos necessários para analisar e nem avaliar se é um processo satisfatório.

Contudo, a extensa bibliografia que temos já nos mostra a precariedade tanto na formação inicial dos professores quanto aos cursos aligeirados de formação continuada que deveriam aliar fundamentação teórica à prática que lhe dariam embasamento para lidar com situações de aulas presenciais, diante da situação do ensino remoto podemos sugerir que a precariedade de orientação seja ainda maior.

Sendo assim, nesse momento único que vivemos na história de nosso país, observamos que as pessoas, os profissionais precisaram se reinventar, e com a escola não foi diferente, o aprendizado das TIC foi essencial para garantir a qualidade do ensino, mais do que isto, foi todo um movimento aliado à prática diária, aprendizado com significado e sentido em meio ao caos do isolamento social. E os professores com essa busca de aprendizado por diferentes meios só demonstraram seu grande valor em nossa sociedade, tentando através de diferentes estratégias alcançar seus estudantes, sem medo de aprender, ousaram mesmo com todas dificuldades enfrentadas. Considerar as TIC e transformar um momento de incerteza e, até mesmo, de desesperança em algo novo e gerador de conhecimento, reflexão, reconhecimento e criatividade foi e é o que podemos considerar como ato de resistência.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fábio. *Dicionário de Metodologia Científica*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p.

ARAGÓN, Rosane. Educação pós-coronavírus: mais tecnologias digitais e novos ecossistemas pedagógicos. *Jornal Digital GZH*, 2020. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/noticia/2020/04/educacao-pos-coronavirus-mais-tecnologias-digitais-e-novos-ecossistemas-pedagogicos-ck9d76jx6004n017n2unxog1q.html>. Acesso em: 22 dez. 2022.

GOEDERT, Lidiane. *Práticas de mediação pedagógica online em interlocução com o modelo de Comunidade de Inquirição*. 2019. 430 f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2019. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/64649/1/Lidiane%20Goedert.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2022.

MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 16. ed. Campinas: Papyrus, 2000.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO [MEC]. *Portaria nº 343, de 17 de março de 2020*. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Brasília, DF: MEC, 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/prt/portaria%20n%C2%BA%20343-20-mec.htm. Acesso em: 22 dez. 2022.

PRAIS, Jacqueline Lidiane de Souza. *Das intenções à formação docente para a inclusão: contribuições do desenho universal para a aprendizagem*. Curitiba: Appris, 2017. 219 p.

PRAIS, Jacqueline Lidiane de Souza; VITALIANO, Célia Regina. Contribuições do Desenho Universal para a Aprendizagem ao Planejamento do Processo de Ensino na Perspectiva Inclusiva. In: PAPIM, Angelo Antonio Puzipe *et al.* (org.). *Inclusão Escolar: perspectivas e práticas pedagógicas contemporâneas*. Porto Alegre: Fi, 2018. p. 49-70.

RODRIGUES, Maria Lúcia; LIMENA, Maria Margarida Cavalcanti (org.). *Metodologias multidimensionais em Ciências Humanas*. Brasília: Líber Livros, 2006. 175 p.

SILVA, Marco. Sala de Aula Interativa a Educação Presencial e à Distância em Sintonia com a Era Digital e com a Cidadania. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 24., 2001, Campo Grande. *Anais [...]*. Campo Grande: Intercom, 2001. p. 1-20.

SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya *et al.* *Abordagem construcionista, contextualizada e significativa: formação, extensão e pesquisa no processo de inclusão*. Curitiba: Appris, 2020. 255 p. v. 1. ISBN 97865860034240.

SILVA, Solange Cristina da; BECHE, Rose Cler Estivaleta; BOCK, Geisa Letícia Kempfer. Desenho Universal para Aprendizagem na educação a distância: uma análise sobre o ambiente de aprendizagem Moodle. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA*, 19., 2013, Florianópolis. *Anais* [...]. Salvador: Abed, 2013. p. 1-10. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2013/cd/192.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2022.

ZERBATO, Ana Paula. *Desenho Universal para Aprendizagem na Perspectiva da Inclusão Escolar*. Potencialidades e Limites de uma Formação Colaborativa. Orientadora: Enicéia Gonçalves Mendes. 2018. 298 f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9896/ZERBATO_Ana%20Paula_2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 22 dez. 2022.

PROPOSTA DE APLICATIVO MOBILE DE AMBIENTE EM REALIDADE VIRTUAL PARA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Anna Laura Dias

Estudante no Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), Centro de Ciências Exatas e Sociais, Curso Jogos Digitais, Bauru, São Paulo, Brasil.

annalaura2002@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6575-0804>

Vinicius Santos Andrade

Mestre em Ciências da Computação. Professor no Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), Centro de Ciências Exatas e Sociais, Cursos Jogos Digitais e Ciências da Computação, Bauru, São Paulo, Brasil.

vinicius.andrade@unisagrado.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0002-0096-1886>

Renan Caldeira Menechelli

Mestre em Engenharia Elétrica. Professor e coordenador no Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), Centro de Ciências Exatas e Sociais, Cursos Jogos Digitais e Ciências da Computação, Bauru, São Paulo, Brasil.

renan.menechelli@unisagrado.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0003-4375-5203>

RESUMO

Realidade Virtual (RV) tem sido cada vez mais utilizada em diversas áreas, tais como: jogos digitais, educação, publicidade e propaganda, construção civil, arquitetura etc. Na educação, o uso da RV como aplicação da tecnologia e metodologias ativas no ensino possibilita que atividades tediosas, ou até mesmo cansativas, por exemplo, sejam executadas de forma mais agradável e dinâmica, fazendo com que seu uso se torne um diferencial. A preservação do meio ambiente e conseqüentemente, da vida terrestre, vem sendo discutida no Brasil desde a década de 1970 e, atualmente, três dentre os dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU) estão relacionados com a preservação do meio ambiente. Diante dessa realidade e do aumento do uso de ambientes de RV, principalmente voltados para educação, essa proposta visa contribuir não só com a pesquisa científica relacionada a criação de cenários para RV, mas também com a conscientização ambiental, que será feita por meio da aplicação dos cenários criados afim de obter-se como produto um aplicativo em RV para plataforma mobile, sendo seu público-alvo, crianças de 6 a 12 anos.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Ambiente Virtual. Meio Ambiente. Conscientização Ambiental.

PROPOSED MOBILE APPLICATION FOR VIRTUAL REALITY ENVIRONMENT FOR ENVIRONMENTAL AWARENESS

DIAS, Anna Laura; ANDRADE, Vinicius Santos; MENECELLI, Renan Caldeira. Proposta de Aplicativo Mobile de Ambiente em Realidade Virtual para Conscientização Ambiental. *InFor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 71-97, 2021. ISSN 2525-3476.

Virtual Reality (VR) has been increasingly used in several areas, such as: digital games, education, advertising, civil construction, architecture, etc. In education, the use of VR as an application of technology and active methodologies in teaching enables tedious, or even tiring activities, for example, to be carried out in a more pleasant and dynamic way, making their use a differentiator. The preservation of the environment and, consequently, of terrestrial life, has been discussed in Brazil since the 1970s and, currently, three of the seventeen sustainable development goals of the United Nations (UN) are related to the preservation of the environment. Given this reality and the increased use of VR environments, mainly aimed at education, this proposal aims to contribute not only to the scientific research related to the creation of VR scenarios, but also to environmental awareness, which will be done through the application of the scenarios created in order to obtain a VR application for the mobile platform as the final product, with its target audience being children from 6 to 12 years old.

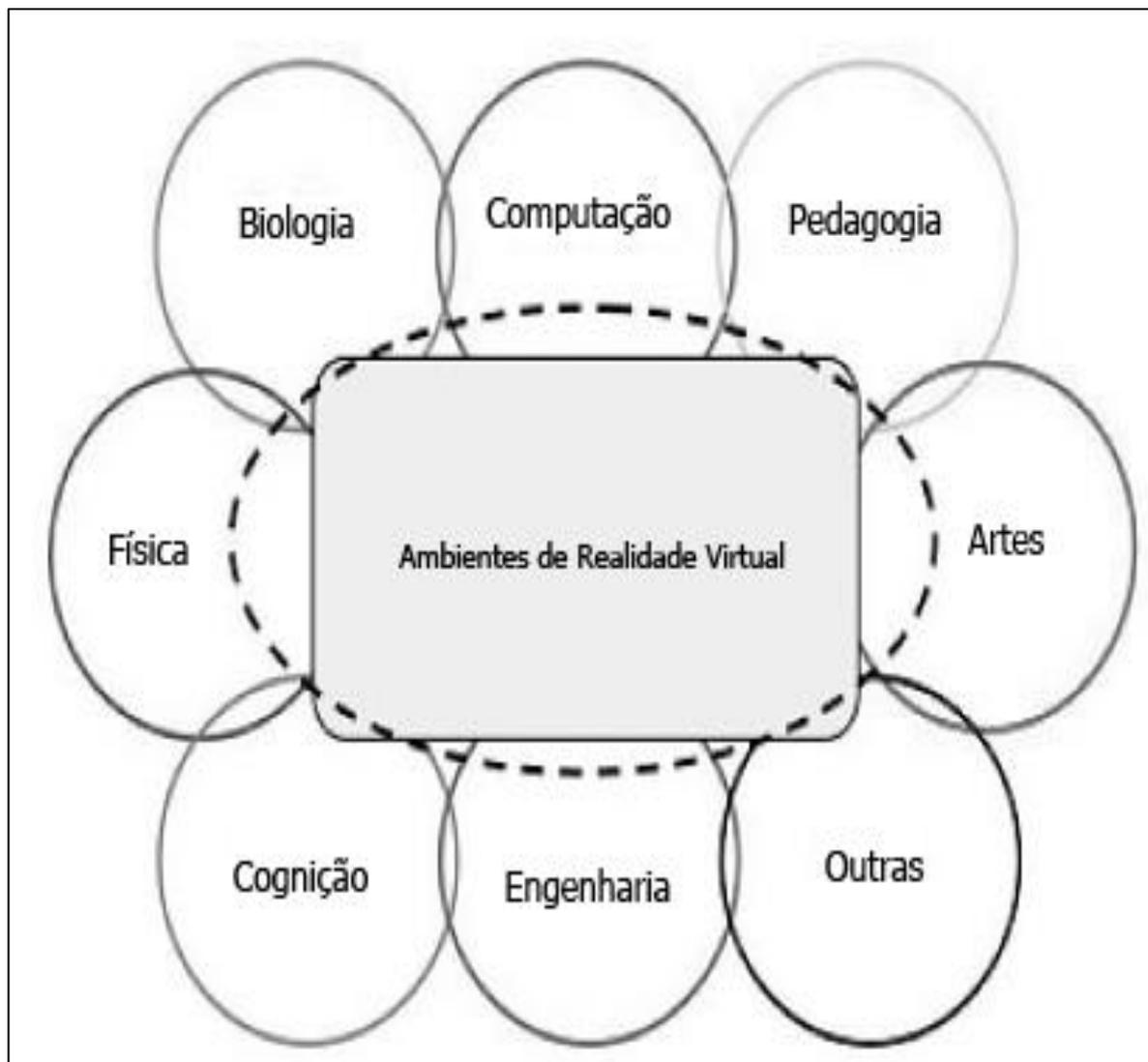
Keywords: Virtual Reality. Virtual Environment. Environment. Environmental awareness.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos vivenciamos uma evolução muito rápida da tecnologia e dos meios de comunicação. Novos celulares, computadores e ferramentas cada dia mais tecnológicas estão disponíveis no mercado e são de fácil acesso para toda população. Desta forma, uma vez que a tecnologia faz parte do nosso cotidiano, não poderíamos descartar o uso desses facilitadores em sala de aula para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem.

Burton, Brna e Treasure-Jones (1997), Brna (1998), Romano, Brana e Self (1998) referem-se aos modelos de ambientes de realidade virtual como uma forma mais dinâmica para estimular o aprendizado. Seguindo esse contexto, foram feitos estudos para verificar o desenvolvimento educativo com a utilização de realidade virtual (PANTELIDIS, 1996; LIVINGSTON, 2005; LOCKWOOD; KRUGER, 2008; CHEN, 2009). Os resultados dessas avaliações mostram ganhos, em termos de aprendizagem superior a diversas outras formas de interação visando educação medida por computador (BRANCO, 2013). A Figura 1 apresenta algumas das áreas que podem estar envolvidas com ambientes de realidade virtual.

Figura 1 – Multidisciplinaridade na construção de ambientes baseados em RV



Fonte: Modificado a partir de Machado *et al.*, 2011.

Conseqüentemente, cada vez mais os ambientes de realidade virtual vêm ganhando espaço no mercado, sendo uma ótima opção para o ensino ambiental, visto que permite a transmissão de conhecimento de forma mais dinâmica, quando comparado aos modelos tradicionais de ensino.

Diante do exposto percebe-se que o ambiente de realidade virtual é uma ferramenta educacional que permite uma interação entre o sujeito e o ambiente, sendo esta fundamental. A imersão em um mundo virtual nos permite construir conhecimento a partir da experiência direta, não a partir de descrições da experiência. Dessa forma, esse artigo projeto, tem como objetivo criar um ambiente de realidade virtual que junto com outros elementos resultará em um aplicativo mobile para conscientização ambiental, possibilitando que o processo de ensino e aprendizagem seja mais

dinâmico e descontraído; além de contribuir com a área de pesquisa científica relacionada à criação de cenários para a realidade virtual.

2 REALIDADE VIRTUAL

O termo Realidade Virtual (RV) é bastante abrangente. Latta e Oberg (1994) a definem como uma interface que simula um ambiente real, permitindo às pessoas, visualizar e manipular representações complexas. Já Hancock (1995) a define como a forma mais avançada de interface criada até o momento para interação com o computador. Outros autores, como Burdea e Coiffert (2003), Jacobson (1993) e Krueger (1991) afirmam que a RV é uma técnica avançada de interface que permite ao usuário realizar navegação, interação em um ambiente tridimensional (3D) gerado por computador, utilizando canais multissensoriais de forma imersiva.

Aplicações gráficas 3D necessitam de esforço computacional considerável para processá-las. A fim de garantir portabilidade e fazer com que a aplicação não se torne fortemente dependente do poder de processamento (hardware), opta-se por um modelo de desenvolvimento que utiliza o conceito de camadas de abstração sobreposta (TORI; KIRNER; SISCOOTTO, 2006). A Figura 2 exibe tais camadas.

Figura 2 – Camadas de abstração

Aplicações de RV
Pacotes de RV
Biblioteca Gráfica
Sistema Operacional
Hardware Gráfico

Fonte: Modificado a partir de Tori, Kirner e Siscoutto (2006).

A camada “Hardware Gráfico” corresponde a um dispositivo de saída gráfica. Com o dispositivo gráfico em funcionamento, a camada do “Sistema Operacional” deve ser configurada. Ela fará o gerenciamento do hardware gráfico, além possibilitar maior portabilidade na camada da “Biblioteca Gráfica” que, por sua vez, concede suporte aos “Pacotes de RV”, tornando assim, possível a criação de aplicações para RV (TORI; KIRNER; SISCOOTTO, 2006).

2.1 MODELAGEM PARA MODELAGEM DE AMBIENTES DE REALIDADE VIRTUAL

Existem diversas ferramentas voltadas em modelagem de ambientes virtuais, a seguir são citadas algumas delas: VRML; Blender; Java 3D; e X3D.

O VRML é o modelo mais tradicional e que foi responsável pela propagação da criação de ambientes virtuais. A linguagem surgiu em 1996 e se tornou padrão para o desenvolvimento de RV para época. Seus arquivos possuem extensão .wrl e rodam em navegadores com o apoio de um *plug-in*. Projetos feitos em VRML dependem da notação “#VRML 2.0 utf8” em seu cabeçalho e sua omissão impossibilita o *plug-in* do navegador de ler o arquivo em questão, a partir dele é possível modelar e exibir o resultado em dispositivos de RV (VALERIO NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002).

Resultante da revisão da especificação ISSO VRML97, surgiu o X3D que pode ser considerado uma *Application Programming Interface*⁵ (API) voltada para o desenvolvimento de ambientes de RV. Por conta da sua relação com o VRML, surgiram softwares específicos para converter códigos feitos em VRML para X3D, porém, não se recomenda tal prática, visto que dependendo do projeto, pode ocasionar em diversos erros (VALERIO NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002).

Diferente do VRML, o Blender é voltado apenas para modelagem, ele necessita de outras tecnologias para exibir os ambientes modelados em dispositivos de RV. Porém, para modelagem ele é superior ao VRML. É um software totalmente *open source* e, tal fato, munido da qualidade de modelagem que a plataforma oferece, fez com que o uso e conseqüentemente sua comunidade crescesse de forma muito rápida. Além da modelagem, o Blender também possibilita a execução de tarefas como criação de animação, simulação, renderização, rastreamento de movimento. Também existe a possibilidade de usar a API do Blender para scripts em Python para personalizar o aplicativo (BLENDER, 2020).

O Java 3D é bem semelhante ao VRML, porém é mais completo. Assim como no VRML, ele também possibilita a criação de aplicações completas voltadas para RV. O Java usa como base os *applets*, que são “pequenos softwares” usados como *plug-*

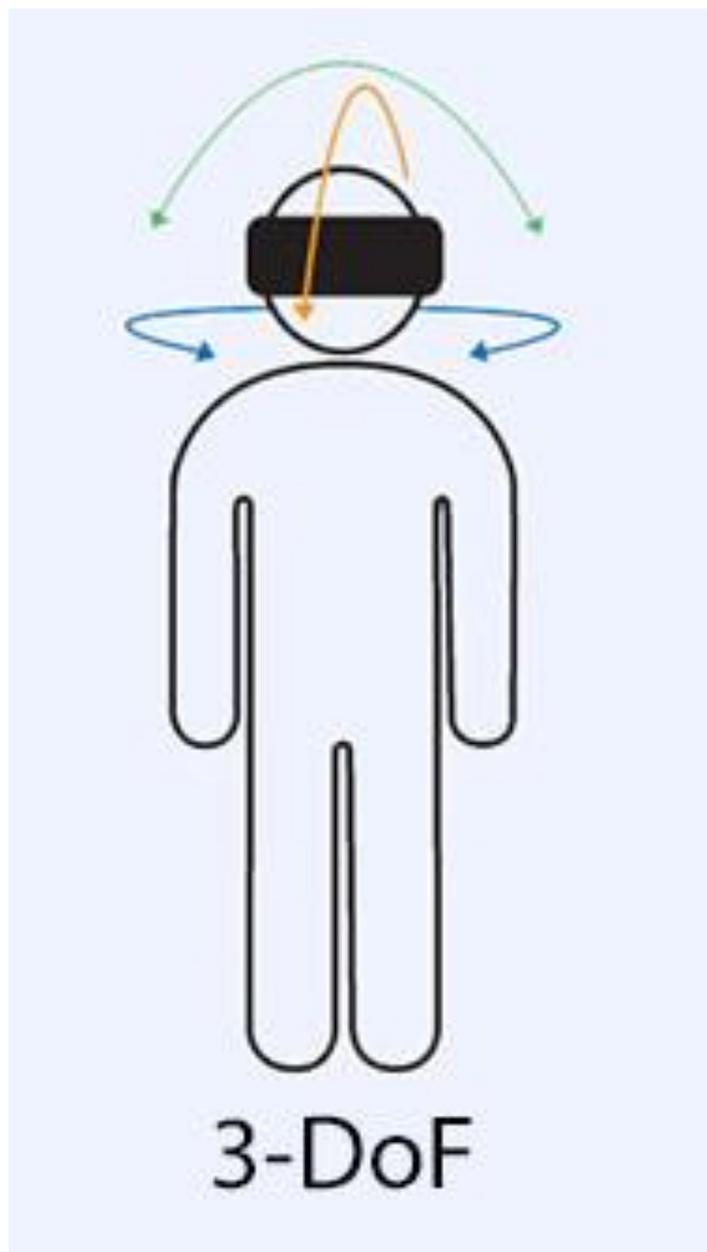
⁵ Conjunto de rotinas e padrões de programação para acesso a um aplicativo de software ou plataforma baseado na Web. A sigla **API** refere-se ao termo em inglês “*Application Programming Interface*” que significa em tradução para o português “Interface de Programação de Aplicativos”.

in para execução de alguma tarefa específica (VALERIO NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002).

2.2 DISPOSITIVOS DE REALIDADE VIRTUAL

Existe um vasto catálogo de dispositivos para realidade virtual, por isso, essa seção focará em apresentar apenas os que estão condizentes com o projeto de pesquisa, que no caso, são os vídeo-capacetes (HDMs) e o fone de ouvido.

Os vídeo-capacetes, também conhecidos como óculos de realidade virtual, são o dispositivo mais comum no âmbito de cenários de realidade virtual. É possível encontrar diversos exemplares com o preço variando de R\$50,00 até R\$ 2.000,00. Dentre as diversas limitações encontradas nos dispositivos de menor custo em relação aos de maior custo, pode-se destacar a compatibilidade com os graus de liberdade (*Degree of Freedom* - DoF), que é uma característica importante nesse projeto. Mesmo os dispositivos mais simples, possuem 3DoF, isto é, três graus de liberdade, o que para este projeto, é o suficiente. Trabalhar com 3DoF, significa ter a disposição os movimentos (VIRTUALSPEECH, 2020): olhar para direita ou esquerda; rodar a cabeça para cima ou para baixo; e pivô para direita ou para esquerda. A Figura 3 exemplifica os graus de liberdade padrão 3DoF.

Figura 3 – Funcionamento do 3DoF

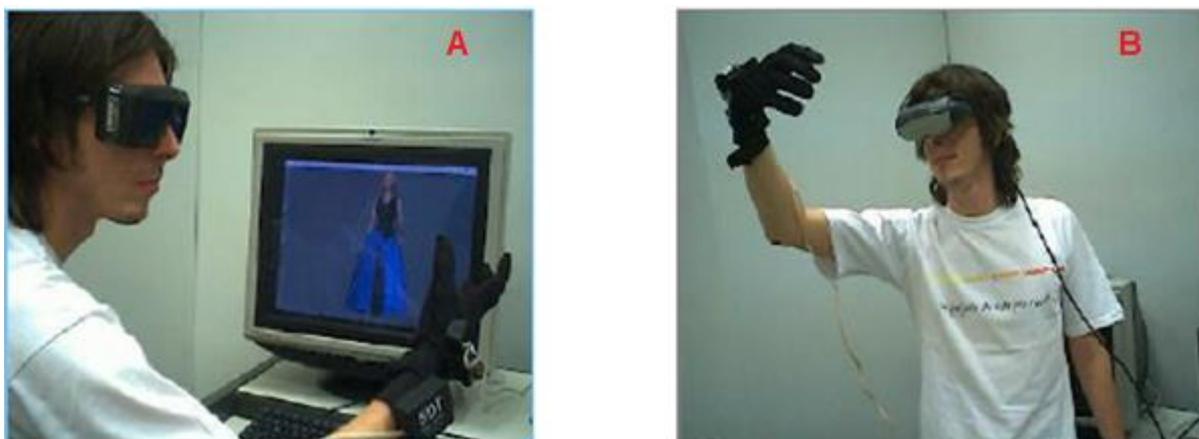
Fonte: Virtualspeech (2022).

Dispositivos de saída de áudio, como um fone de ouvido, permite explorar as diferenças de intensidade e atrasos na propagação do som entre dois ouvidos, gerando a sensação tridimensional e de imersão (TORI; KIRNER; SISCOOTTO, 2006). Quanto mais sofisticado o dispositivo, melhor será a experiência do usuário, por tanto, canais de áudio, isolamento acústico, potência dos fones etc. são pontos que devem ser levados em consideração durante o processo de escolha do periférico.

2.3 SISTEMAS DE REALIDADE VIRTUAL

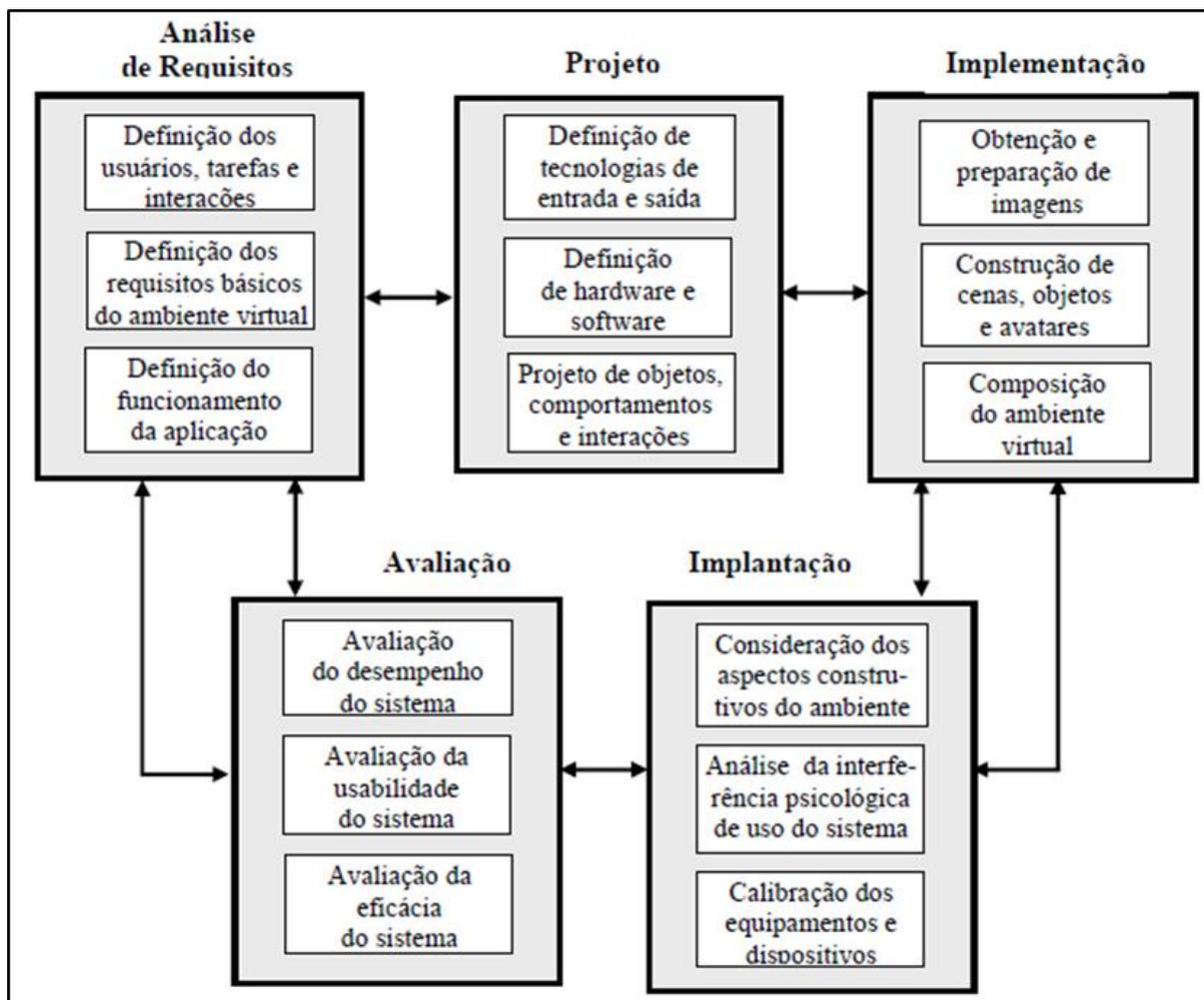
De acordo com Tori, Kirner e Siscoutto (2006), a realidade virtual pode ser classificada por imersiva e não imersiva. O modelo imersivo ocorre quando o usuário é transportado predominantemente para o domínio da aplicação, por meio de dispositivos que reagem de acordo com seus os movimentos e comportamentos, provocando uma sensação de presença dentro do mundo virtual. Já o modelo não-imersivo ocorre quando o usuário é transportado parcialmente ao mundo virtual através de um monitor, por exemplo. A Figura 4A e 4B exemplificam os modelos não imersivo e imersivo, respectivamente.

Figura 4 – Realidade virtual não imersiva e imersiva: (A) RV não imersiva com monitor; (B) RV imersiva com capacete HDM



Fonte: Tori, Kirner e Siscoutto (2006).

Ao projetar um ambiente de realidade virtual, deve-se considerar quatro elementos: o ambiente virtual, o ambiente computacional, a tecnologia de realidade virtual, e as formas de interação (VINCE, 2004). O ambiente virtual está relacionado a questões como construção do modelo tridimensional e características da iluminação, colisões etc. Já o ambiente computacional, envolve toda parte de hardware a ser utilizada para criação do ambiente virtual, como configuração do processador e banco de dados. A tecnologia de realidade virtual está relacionada ao hardware para exibição e interação com o ambiente virtual. E por fim, as formas de interação estão relacionadas a interação por meio de gestos, voz, interfaces e participação de múltiplos usuários (TORI; KIRNER; SISCOOTTO, 2006). A Figura 5 ilustra o processo e as etapas que compõe a criação de um sistema de realidade virtual.

Figura 5 – Etapas que compõe a criação de um sistema de realidade virtual

Fonte: Tori, Kirner e Siscoutto (2006).

2.4 UNITY E REALIDADE VIRTUAL

Segundo Coelho (2010), Unity 3D é um software utilizado para a criação de jogos e aplicações interativas que permitem a visualização de ambientes tridimensionais em tempo real. A partir de ferramentas como Blender ou Studio Max, é possível importar modelos 3D e assim criar cenários e personagens.

O motor também tem como característica a possibilidade de trabalhar com projetos multiplataformas, isto é, com relativamente poucas alterações no código, é possível criar aplicações para plataforma Android e iOS, por exemplo.

O Unity 3D permite a criação de cenários em tempo real, podendo mover objetos e luzes de acordo com o gosto do usuário. Também é possível criar interações,

animações, definir os controles que serão utilizados no jogo e muito mais ferramentas que um motor de jogo pode oferecer.

3 MEIO AMBIENTE

Art (1998 apud DULLEY, 2004, p. 18) define meio ambiente como:

[...] soma total das condições externas circundantes no interior das quais um organismo, uma condição, uma comunidade ou um objeto existe. O meio ambiente não é um termo exclusivo; os organismos podem ser parte do ambiente de outro organismo.

Ou seja, cada espécie necessita de um determinado número de elementos específicos da natureza para que haja vida em seu meio. Tais elementos muitas vezes deixam de existir ou sofrem grande modificações químicas, biológicas etc. por conta de ações humanas que geram grande impacto ambiental, resultando na modificação ou a longo prazo, na extinção de espécies biológicas.

Com isso, se faz necessário a conscientização ambiental – conteúdo da subseção 3.1 – visto que muitas vezes por questões culturais, por exemplo, o ser humano causa danos ao meio ambiente sem ter em mente o impacto que sua ação pode gerar.

3.1 CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

Outro objeto importante a ser considerado nesta pesquisa é a educação ambiental. Seus primeiros projetos para estudo no Brasil tiveram início na década de 1970 e assim como a evolução da tecnologia e a forma de transmitir conhecimento, este assunto também está em constante processo de evolução, visto que os problemas ambientais mudam com o passar dos anos.

A Constituição Federal de 1988⁶ refere-se ao meio ambiente como objeto de regulação e preservação. Dispõe em seu capítulo VI do meio ambiente, no seu artigo n. 225, que:

⁶ BRASIL. Senado Federal. Constituição Federal do Brasil, capítulo VI artigo n. 225. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 15 mar. 2020.

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Outra evidência da importância desse assunto é a existência de diversas iniciativas governamentais e não governamentais focadas em trazer informações relacionadas ao tema de forma que aumente a consciência das pessoas no que tange os efeitos dos problemas ambientais (JACOBI, 2005).

Atualmente, três dentre os dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável definidos como metas para 2030 pela ONU estão relacionados com a preservação do meio ambiente, sendo eles (ONU, 2015, p. 18-19):

- a. Objetivo 13: tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos;
- b. Objetivo 14: conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos;
- c. Objetivo 15: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade.

3.2 POLUIÇÃO AMBIENTAL PROVENIENTE DE INORGÂNICOS GERADOS EM CENTROS URBANOS

O crescimento urbano por si só auxilia no aumento da poluição do ambiente, seja ela, orgânica ou não orgânica. (VIANNA, 2015). Com isso, essa crescente e rápida urbanização sem muita preparação, faz com que no futuro, não muito longe, traga inúmeros problemas, sendo que, muitos destes já fazem parte do nosso dia a dia, tais quais: a insuficiência dos serviços básicos de saneamento, a coleta e destinação adequada do lixo, condições precárias de moradia, a qual está relacionado com a pobreza e o subdesenvolvimento dos países e também problemas patológicos, destruição ambiental e alterações climáticas no mundo.

Qualquer mudança no ambiente pode ser considerada como fruto da poluição ambiental, os principais exemplo são o aumento da temperatura ou mudanças

climáticas de modo geral. Essas mudanças podem ser geradas através de detritos orgânicos ou inorgânicos. Os detritos orgânicos se decompõem com mais facilidade, enquanto os inorgânicos podem levar anos para se decompor, alguns exemplos destes são o vidro, plástico e o metal (SILVA; MELLO, 2011).

Uma vez que os detritos inorgânicos possuem um tempo maior de decomposição, acabam ficando por mais tempo natureza, e conseqüentemente, geram um impacto ambiental maior que os orgânicos. Por isso, escolheu-se para esta pesquisa o foco em detritos inorgânicos.

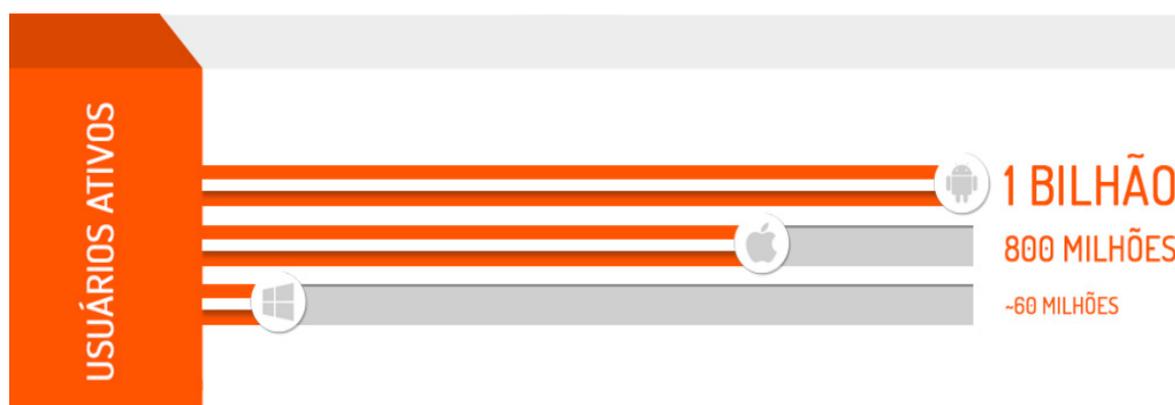
Nota-se a importância da conscientização ambiental, uma vez que o crescimento urbano, não está diretamente relacionado ao crescimento da população. Se considerarmos o crescimento urbano com indivíduos conscientes ambientalmente falando, o impacto da poluição populacional é quase zero.

4 PLATAFORMA MOBILE

Com o surgimento dos smartphones o mercado de aplicativos móveis ganhou destaque nos últimos anos. Atualmente estes dispositivos possuem sistema operacional (SO) Android, criado pela Google, ou iOS, criado pela Apple. O iOS é utilizado somente em dispositivos da Apple, enquanto as demais fabricantes, utilizam o Android.

A plataforma com o maior número de usuários ativos é o Android, seguida do iOS e Windows Phone, como pode ser observado na pesquisa realizada em 2014 e retratada na Figura 6.

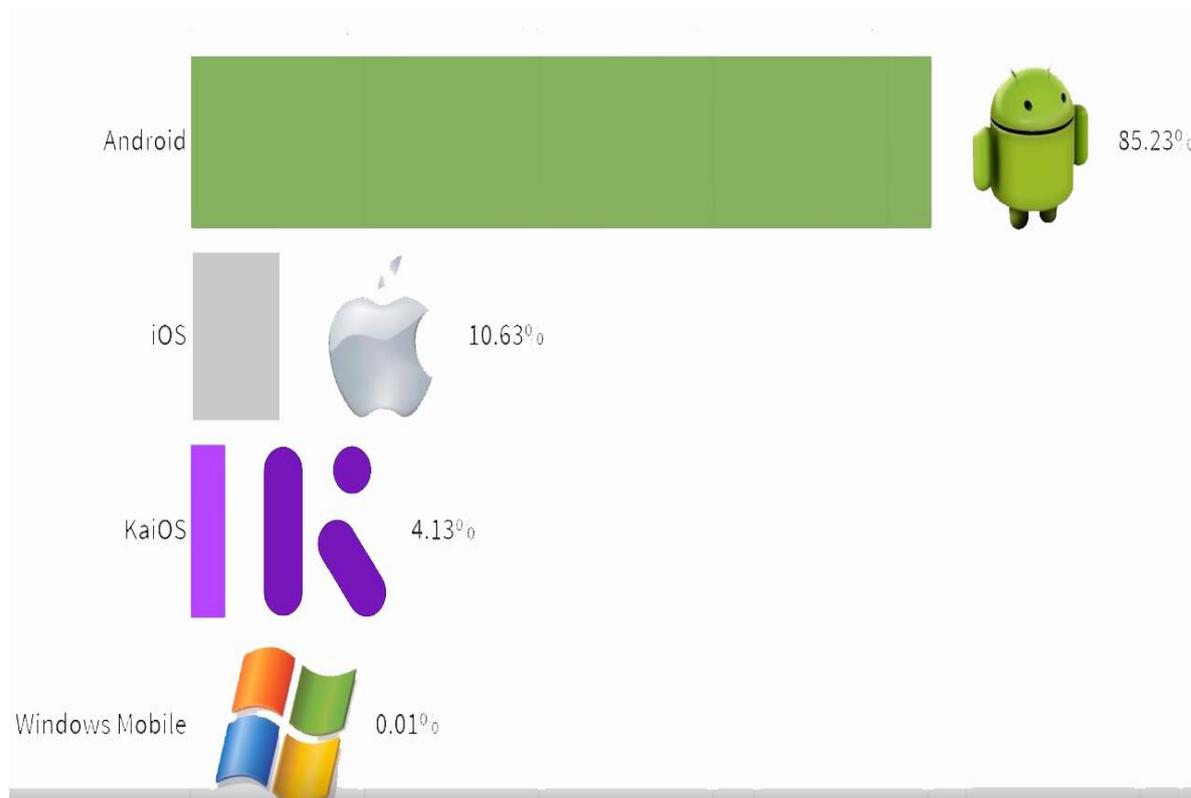
Figura 6 – Usuários ativos de dispositivos mobile por plataforma



Fonte: Hamann (2014).

Outra pesquisa mais recente mostra que mesmo após cinco anos, o sistema operacional Android continua predominando o mercado, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Popularidade de sistemas operacionais *mobile* no terceiro trimestre do 2019

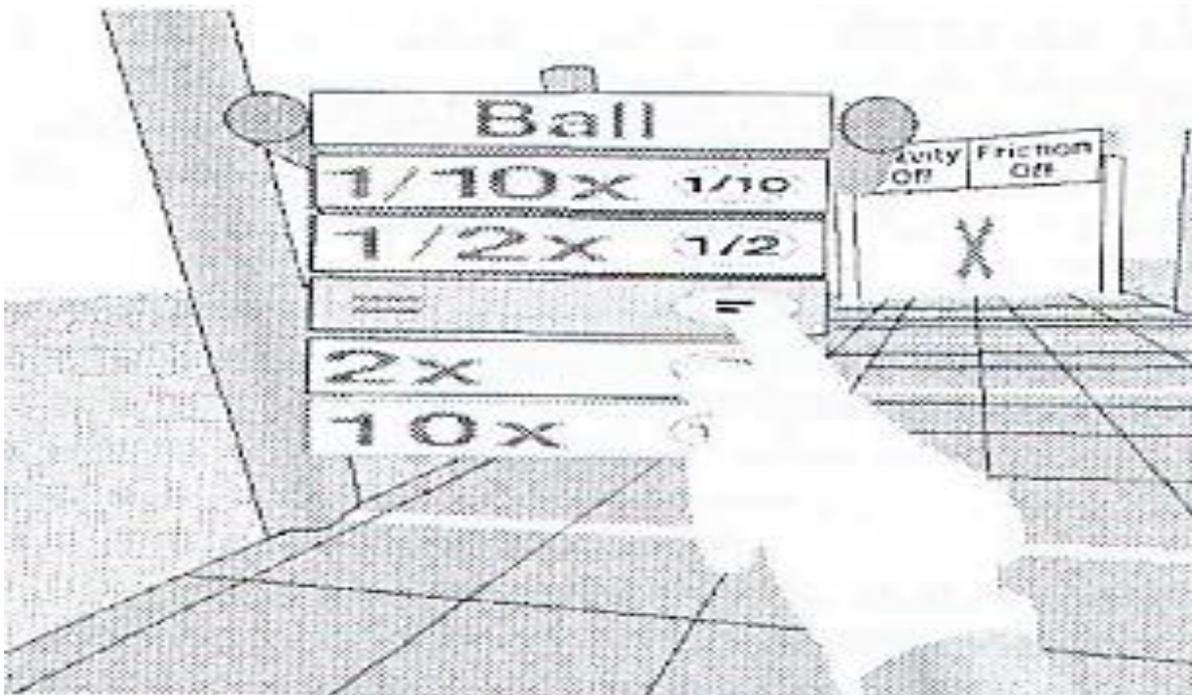


Fonte: YouTube (2020).

5 TRABALHOS RELACIONADOS

Após uma pequena revisão na literatura, encontrou-se diversos trabalhos que utilizam ambiente de Realidade Virtual (RV) para transmitir algum tipo de conhecimento: Fiolhais e Trindade (1996) utilizam RV para o ensino de física e química; Monteiro *et al.* (2006) e Rezende *et al.* (2012) para ensino de medicina; Silva, Silva e Teixeira (2001) e Figueiredo (2007) para ensinar geometria; Hassan (2003) para o ensino de redes de computadores. A Figura 8 exemplifica uma proposta de ambiente em RV.

Figura 8 – Ambiente em Realidade Virtual para o estudo da colisão de partículas



Fonte: Fiolhais e Trindade (1996).

Encontrou-se também um projeto bem semelhante a proposta desta pesquisa, porém, deve-se destacar que apesar da temática ser parecida, no artigo em questão, os autores Dias e Zorzal (2013) utilizaram Realidade Aumentada ao invés da Realidade Virtual. Outra diferença é que o sistema proposto pelos autores conta com um esquema de pontuação e por conta deste dentre outros elementos, pode ser considerado um jogo onde a temática é reciclagem, enquanto neste projeto de IC a ideia é criar um ambiente de realidade virtual que junto com outros elementos resultará em um aplicativo mobile para conscientização ambiental. A Figura 9 exhibe um jogador interagindo com o cenário.

Figura 9 – Jogador interagindo no cenário em Realidade Aumentada

Fonte: Dias e Zorzal (2013).

Segundo Piovesan (2011), em seu artigo sobre a aplicação da Realidade Virtual às Linguagens Formais, ele propôs suporte para essas linguagens, desenvolvendo expressões regulares e minimizando autômatos, e confirmando o desenvolvimento acelerado do campo de informática na área de educação e medicina. Através de *softwares* educacionais, os próprios professores podem se cadastrar para os exercícios sem o auxílio dos desenvolvedores, pois o *software* será disponibilizado por uma página construída na linguagem de programação PHP, no qual o usuário visualiza os desenhos dos autômatos em 3D, deve ser desenvolvida a Expressão Regular correta e, no segundo momento, os autômatos que interagem diretamente com o objeto 3D podem ser minimizados. Portanto, das salas de aula até os laboratórios de informática devem referir-se a este assunto, tornando-o mais interessante para os alunos, facilitando assim o aprendizado.

De acordo com Silva (2001), que traz em seu artigo uma criação de um protótipo para ensino a distância juntamente da realidade virtual em atividades colaborativas e cooperativas de ensino de lógico-matemático, onde acaba facilitando a aprendizagem de uma forma, bem mais envolvente e integrada, permitindo que os alunos criem objetos 3D usando e aplicando-os em seus projetos de pesquisa atuais ou futuros. Assim, com essas novas tecnologias em ambientes de aprendizagem, acaba se tornando um ambiente que possibilita que os alunos se engajem em atividades de conhecimento compartilhadas. Portanto, a realidade virtual baseada em imersão ajuda a melhorar o realismo do problema, para que assim, os alunos tenham uma visão tridimensional do mundo, para que possam usar o tato, a visão e a audição e não só o uso do 2D geralmente.

Em outro artigo, onde se usa a Realidade Virtual perante as necessidades psicomotoras de uma criança com Síndrome de Down, utilizando-se o *Kinect* do *Xbox 360* como instrumento de avaliação para o Desenvolvimento Motor, traz intervenções clínicas utilizando a tecnologia de realidade virtual nessa conexão entre saúde e educação auxiliam no desenvolvimento psicomotor dos participantes do estudo, podendo inferir o desempenho no aprimoramento dessas habilidades e seus benefícios para a escola, principalmente nas atividades de leitura e escrita (LORENZO, 2015).

Dito isso, chegamos à conclusão de que a realidade virtual não é apenas divertida, mas aplicando essa tecnologia na área da educação, ou até mesmo na área da saúde como apontado, anteriormente, por Lorenzo (2015), poderemos descobrir, explorar e acumular conhecimentos que não poderíamos ter se não tivéssemos a Realidade Virtual. Dessa forma, possibilita vivenciar o conhecimento de certa forma, bem mais imersiva e interativa, ou seja, possibilitando assim, compreender o sujeito específico enquadrado e obter resultados na execução de cada ação. Portanto, quando você não tem uma experiência real, a realidade virtual é insubstituível, sendo que a primeira pode nos colocar em situações difíceis e perigosas, e, em alguns casos, são inacessíveis. Além disso, a tecnologia de Realidade Virtual permite aos usuários observar e até interagir com assuntos que são difíceis de aprender ou às vezes impossíveis de exibir.

6 METODOLOGIA

O trabalho foi dividido em duas etapas: fundamentação teórica e modelagem de um ambiente de realidade virtual.

Na fundamentação teórica, foram abordadas teorias e ferramentas computacionais necessárias ao desenvolvimento deste projeto. Este levantamento bibliográfico foi baseado em consultas à literatura especializada e de alta relevância científica, incluindo: monografias, dissertações, teses, livros, sites de documentação e artigos científicos. Após concluir a pesquisa bibliográfica, foi realizada uma seleção de conteúdos relacionados ao tema do projeto, com o intuito de auxiliar o desenvolvimento da proposta. Sequencialmente, utilizando Unity, se iniciou a modelagem do ambiente 3D para realidade virtual. Com o ambiente modelado, foi definido o conteúdo relacionado a conscientização ambiental e implementado no ambiente virtual.

O ambiente foi modelado com o Blender (BLENDER, 2020) e o Unity (UNITY, 2020). O processo de modelagem seguiu os seguintes passos:

- a. *Brainstorm* do ambiente a ser modelado;
- b. Modelagem dos objetos de cena de forma individual;
- c. Modelagem da cena;
- d. Definição das texturas dos objetos de cena;
- e. Definição das texturas da cena;
- f. Inserção dos objetos modelados separadamente na cena; e
- g. Testes para geração da aplicação definitiva.

7 RESULTADOS

Este primeiro *storyboard* tivemos como objetivo avaliar o cenário de modo geral, a fim de poder efetuar o planejamento mais detalhado nos demais *storyboards*. Na Figura 10 temos um *storyboard* genérico, que foi utilizado para criação de uma cinemática, onde cada quadro será uma cena.

Figura 10 – Storyboard da cinemática



Fonte: Elaborada pelos autores.

Essa cinemática será apresentada no início do jogo. Observe que no *storyboard* exibido na Figura 11 as duas primeiras imagens estão diretamente relacionadas ao mundo verde, não há poluição, nem desgaste na natureza, mas um mundo vivo. Portanto, após a personagem acordar do sonho de um mundo lindo no terceiro e quartos quadros, ela descobre a realidade real nos dois últimos quadros, um mundo cheio de poluição, seu ar está muito ruim, e ela precisa usar máscara para evitar a contaminação. A seguir, a Figura 11 traz o *storyboard* da cena inicial do jogo.

Figura 11 – Storyboard da cena principal com o ambiente poluído



Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao contrário do primeiro *storyboard* (Figura 10), este visa apresentar em detalhes as atividades que o jogador irá realizar, como o problema de reciclagem que o jogador deve fazer, para assim conseguir um mundo sem poluição e conseqüentemente com mais vida, de forma a considerar a questão da consciência ambiental. Dessa forma, o *storyboard* mostra uma rua poluída. Na seqüência, a Figura 12 traz um *storyboard* onde mostra a cena do primeiro ao último momento durante a limpeza do cenário.

Figura 12 – *Storyboard* de 3 cenas, uma inicial, uma do processo e uma do resultado final



Fonte: Elaborada pelos autores.

Como mencionado acima, a primeira cena desse *storyboard* detalha as atividades que o jogador estará fazendo, como reciclar todo o lixo ao seu redor, enquanto a segunda cena mostra o progresso do jogador na reciclagem desse lixo, e finalmente na última cena mostra-se uma cidade mais limpa, que parece ter um ar mais limpo e agradável.

Em outras palavras, é preciso lembrar que essa poluição não está só nas ruas como mostrado acima, mas também nos rios (por exemplo), e o processo de limpeza exige muitas etapas e investimentos. Geralmente, o primeiro passo para limpar um rio é garantir que nenhum esgoto flua sem o tratamento adequado. Portanto, o investimento em uma nova estação de tratamento de águas residuais é essencial. Além de tratar o efluente descartado, é importante conscientizar a população para que nada seja lançado ali, para voltar a poluir o local.

Os *storyboards* apresentados anteriormente exibem uma ideia da cena que será projetada no Blender e na Unity e fará parte do jogo, mas não necessariamente serão exatamente iguais aos *storyboards* vistos anteriormente.

As figuras a seguir visam mostrar um pouco como o ambiente está. As imagens foram extraídas do Unity. Na Figura 13, vemos a visão inicial do jogo feito pela Unity, que é um pouco diferente da visão anterior vista no *storyboard*, nela conseguimos ver o lixo perto dos prédios, do poste e na rua. A Figura 14 mostra a rua principal do jogo

e uma oficina mecânica ao lado, também poluída. Na Figura 15, um ponto de ônibus é criado como cenário e há lixo próximo ao banco e, também, ao lado das lojas.

Figura 13 – Primeira visão que temos do jogo



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 14 – Visão da rua principal



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 15 – Ponto de ônibus



Fonte: Elaborada pelos autores.

Por último, temos a Figura 16, que mostra o lado direito da rua principal, e nela observamos muito lixo, principalmente no beco ao lado da loja.

Figura 16 – Lado direito da rua principal



Fonte: Elaborada pelos autores.

Após fazer todas as alterações e adições ao jogo, será feita a parte do *build* e veremos se o projeto está totalmente pronto e utilizável. Nesta parte, também iremos testar em celulares e óculos de realidade virtual para ver se o jogo não será muito pesado para o celular e se os gráficos são bons na Realidade Virtual. Nesse sentido, após realizar esses passos, podem ocorrer alguns erros no jogo, portanto iremos corrigir esses problemas.

Como trabalhos futuros iremos *buildar* a aplicação para plataforma mobile. Após, iremos testar o ambiente com usuário, que irão responder um questionário. Com base nos feedbacks iremos validar a aprendizagem e qualidade da aplicação.

REFERÊNCIAS

BRANCO, M. M. C. P. C. *Realidade aumentada como apoio ao ensino: estudo de caso no uso da realidade aumentada pelos professores nas escolas municipais de*

ensino fundamental de Goiatuba no Estado de Goiás. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente) – UniEvangélica, Centro Universitário de Anápolis, Anápolis-GO, 2013.

BLENDER. *Blender Foundation*. 2020. Disponível em: <https://www.blender.org/about/foundation/>. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, [2022]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 30 dez. 2022.

BRNA, P. Modelos de colaboração. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 9-16, 1998. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/2298>. Acesso em 30 dez. 2022.

BURDEA, G. C.; COIFFET, P. *Virtual Reality Technology*. John Wiley & Sons, 2003.

BURTON, M.; BRNA, P.; TREASURE-JONES, T. Splitting the collaborative atom: how to support learning about collaboration. *In: WORLD CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION*, 8th., 1997, Amsterdam. *Proceedings* [...]. Amsterdam, 1997. p. 135-42.

CHEN, C. J. Theoretical bases for using virtual reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, Special Issue, v. 2, n. 1, p. 71-90, 2009.

COELHO, P. R. P. S. *A construção de visitas virtuais: o caso do Museu de Aveiro*. 2010. 69 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Multimédia) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2010. Disponível em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/3785/1/disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2020.

DIAS, D. A.; ZORZAL, E. R. Desenvolvimento de um Jogo Sério com Realidade Aumentada para Apoiar a Educação Ambiental. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL*, 12., 2013, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: SBGames, 2013. p. 65-68.

DULLEY, R. D. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/asp-2-04-2.pdf>. Acesso em 30 dez. 2022.

FIGUEIREDO, A. S. L. Realidade virtual no ensino e na aprendizagem de geometria descritiva. 2007. 265 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Multimédia) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2007.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. A realidade virtual no ensino e aprendizagem da Física e da Química. *Gazeta de física*, v. 19, n. 2, p. 11-15, 1996. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/40791/1/TrindadeRealidadeVirtual.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

HAMANN, R. *iOS, Android e Windows Phone: números dos gigantes comparados*. Tecmundo, 2014. Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/sistema-operacional/60596-ios-android-windows-phone-numeros-gigantes-comparados-infografico.htm>. Acesso em: 20 dez. 2022.

HANCOCK, D. Viewpoint: virtual reality in search of middle ground. *IEEE Spectrum*, v. 32, n. 1, p. 68, 1995.

HASSAN, E. B. Laboratório Virtual 3D para ensino de Redes de Computadores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 14., 2003, Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro: SBIE, 2003. p. 654-663. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/sbie2003/publicacoes/paper68.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

JACOBSON, R. After the “virtual reality” gold rush: the virtual worlds paradigm. *Computers & graphics*, v. 17, n. 6, p. 695-698, 1993.

JACOBI, P. R.; Governança institucional de problemas ambientais. *Política & Sociedade*, Florianópolis, v. 4, n. 7, p. 119-137, 2005.

KRUEGER, M. W. *Artificial reality II*. Addison-Wesley Publishing Company, 1991. Disponível em: <https://archive.org/details/artificialrealit00krue/page/n5/mode/2up?view=theater>. Acesso em 30 dez. 2022.

LATTA, J. N.; OBERG, D. J. A conceptual virtual reality model. *IEEE Computer Graphics and Applications*, v. 14, n. 1, p. 23-29, 1994.

LIVINGSTON, M. A. Evaluating human factors in augmented reality systems. *IEEE Computer Graphics and Applications*, v. 25, n. 6, p. 6-9, 2005.

LOCKWOOD, D.; KRUGER, E. Using VR for Human Development in Africa. *IEEE Computer Graphics and Applications*, v. 28, n. 3, p. 99-103, 2008.

LORENZO, S. M.; BRACCIALLI, L. M. P.; ARAÚJO, R. C. T. Realidade virtual como intervenção na síndrome de Down: uma perspectiva de ação na interface saúde e educação. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 21, n. 2, p. 259-274, 2015.

MACHADO, L. S. *et al.* Serious games baseados em realidade virtual para educação médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, Brasília, v. 35, n. 2, p. 254-262, 2011.

MONTEIRO, B. S. *et al.* *Anatoml 3D: um atlas digital baseado em realidade virtual para ensino de medicina*. UFPB, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS [ONU]. *Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2022.

PANTELIDIS, V. S. Suggestions on when to use and when not to use virtual reality in education. *VR in the Schools*, v. 2, n. 1, p. 18, 1996.

PIOVESAN, S. D. Realidade Virtual Aplicada à Educação. *In: ENCONTRO ANUAL DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, 2.; SEMANA ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, 1.*, 2011, Frederico Westphalen. *Anais [...]*. Frederico Westphalen: EATI, 2011. p. 1-6.

REZENDE, F. *et al.* Simulador cirúrgico e realidade virtual no ensino de cirurgia de catarata. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, Rio de Janeiro, v. 71, n. 3, p. 147-148, 2012.

ROMANO, D. M.; BRNA, P.; SELF, J. A. *Collaborative decision-making and presence in shared dynamic virtual environments*. Presence in Shared Virtual Environments Workshop. 1998.

SILVA, L.; MELLO, S. P. Lixo urbano, população e saúde: um desafio. *Nucleus*, Ituverava, v. 8, n. 1, p. 171-182, 2011.

SILVA, R. W. A. *Educação a distância em ambientes de aprendizagem matemática auxiliada pela realidade virtual*. 2001. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SILVA, R. P.; SILVA, T. L. K.; TEIXEIRA, F. G. O Uso da Realidade Virtual no Ensino de Geometria Descritiva. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO, 15.; INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRAPHICS ENGINEERING FOR ARTS AND DESIGN, 4.*, 2001, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo, 2001. p. 231-238.

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. A. *Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada*. SBC, 2006.

UNITY. *Unity Technologies*. 2020. Disponível em: <https://unity.com/pt>. Acesso em: 16 mar 2020.

VALERIO NETTO, A.; MACHADO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. F. Realidade virtual – definições, dispositivos e aplicações. *REIC - Revista Eletrônica de Iniciação Científica*, v. 2, n. 1, p. 1-29, 2002.

VIANNA, A. M. Poluição ambiental, um problema de urbanização e crescimento desordenado das cidades. *Revista Sustinere*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 22-42, 2015.

VINCE, J. *Introduction to virtual reality*. Springer Science & Business Media, 2004.

VIRTUALSPEECH. *Degrees of Freedom (DoF): 3-DoF vs 6-DoF for VR Headset Selection*. 2020. Disponível em: <https://virtualspeech.com/blog/degrees-of-freedom-vr>. Acesso em 30 dez 2020.

YOUTUBE. Most Popular Mobile OS 1999 – 2019. Disponível em:
<https://youtu.be/MMyMB4zm9so>. Acesso em: 30 dez 2022.