

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CAMPUS MACAPÁ
CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

MARÍLIA DE OLIVEIRA DO ESPÍRITO SANTO

**A IMPORTÂNCIA DA REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE ARTES
VISUAIS**

MACAPÁ/AP

2023

MARÍLIA DE OLIVEIRA DO ESPÍRITO SANTO

**A IMPORTÂNCIA DA REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE ARTES
VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Superior em Licenciatura em Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, campus Macapá, como requisito avaliativo para obtenção de título na graduação de Licenciado em Informática.

Orientador: Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias.

MACAPÁ/AP

2023

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E778i Espírito Santo, Marília de Oliveira do
 A importância da realidade aumentada no ensino de Artes Visuais /
Marília de Oliveira do Espírito Santo - Macapá, 2023.
 64 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de
Licenciatura em Informática, 2023.

Orientador: Klenilmar Lopes Dias.

1. Arte e tecnologia. 2. Educação e tecnologia. 3. Realidade aumentada. I.
Dias, Klenilmar Lopes, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARÍLIA DE OLIVEIRA DO ESPÍRITO SANTO

**A IMPORTÂNCIA DA REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE ARTES
VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Superior em Licenciatura em Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, campus Macapá, como requisito avaliativo para obtenção de título na graduação de Licenciado em Informática.

Orientador: Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias.

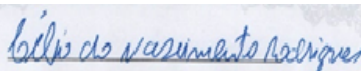
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



Prof. Ms. Klessis Lopes Dias
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



Prof. Ms. Célio do Nascimento Rodrigues
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá



Prof. Eonay Barbosa Gurjão
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá

Aprovado(a) em: 23/06/2023

Nota: 10,0

Para meus amores Jamile, Cindy e Apolo
com todo amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde, resiliência e forças para chegar até o final.

Aos meus pais José Monteiro e Maria Oliveira, e aos meus queridos irmãos que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

À minha companheira de vida, de luta e de estudos Jamile Carolina Pires de Lima, pelo apoio, paciência e contribuições muito importantes para a conclusão deste projeto.

À minha amiga Carlessandra Assenção que sempre me orientou e apoiou em minha trajetória profissional e educacional.

Ao meu orientador Klenilmar Lopes Dias por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa e ser meu mentor no processo de elaboração, contribuindo de forma excelente ao enriquecimento deste projeto.

A todos os meus professores do curso de Licenciatura em Informática do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amapá, pela excelência da qualidade técnica de cada um.

À banca examinadora composta pelos Professores Klessis Dias, Célio Rodrigues e Eonay Barbosa, por se disporem a avaliar e contribuir com este projeto.

À direção e alunos participantes da Escola Cívico-Militar Antônio Munhoz Lopes que aceitaram colaborar para realização dessa pesquisa.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização desse trabalho.

“As novas TICs não são apenas meros suportes tecnológicos. Elas têm suas próprias lógicas, suas linguagens e maneiras particulares de se comunicar-se com as capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas das pessoas”.

(KENSKI, 2007, p. 38).

RESUMO

A proposta deste estudo é explorar a aplicabilidade da Realidade Aumentada (RA) no ensino de Artes Visuais. A utilização da RA na educação tem sido objeto de estudo por diversos pesquisadores, devido às suas múltiplas possibilidades e aos benefícios que oferece no processo de assimilação do conhecimento. Desta forma, este trabalho propõe a aplicação de um aplicativo educacional, denominado “*Quiver Education*”, uma tecnologia de livro de colorir 3D em Realidade Aumentada, originalmente chamada de colAR, que foi desenvolvida no HIT Lab NZ - Instituto de pesquisa científica localizado em Christchurch, Nova Zelândia. Os dados para análise da pesquisa foram coletados por meio da observação da pintura de imagens impressas em tamanho A3, utilização do *Quiver Education* para leitura das imagens em realidade aumentada e entrevista semiestruturada com nove grupos de trabalho que contou com a participação de trinta e seis estudantes de duas turmas do turno da tarde que estão cursando o 1º ano do Ensino Médio na Escola Cívico Militar Antônio Munhoz Lopes e uma professora da disciplina de artes. A escola é da rede pública de ensino e está localizada no bairro Macapaba, município de Macapá/AP. Os resultados demonstraram que a utilização da ferramenta de Realidade Aumentada, se apresentou com uma abordagem inovadora que combinou arte, tecnologia e aprendizado. Essa estratégia trouxe uma série de benefícios educacionais e envolveu os alunos de maneira mais imersiva.

Palavras-chave: arte e tecnologia; educação e tecnologia; realidade aumentada; realidade virtual; tecnologias digitais;

ABSTRACT

The purpose of this study is to explore the applicability of Augmented Reality (AR) in Visual Arts teaching. The use of AR in education has been the object of study by several researchers, due to its multiple possibilities and the benefits it offers in the knowledge assimilation process. In this way, this work proposes the application of an educational application, called "Quiver Education", a 3D coloring book technology in Augmented Reality, originally called colAR, which was developed at HIT Lab NZ - Institute of scientific research located in Christchurch , New Zealand. Data for research analysis were collected by observing the painting of printed images in A3 size, using Quiver Education to read the images in augmented reality and semi-structured interviews with nine working groups that had the participation of thirty-six students of two groups of the afternoon shift who are attending the 1st year of high school at the Escola Cívico Militar Antônio Munhoz Lopes and a teacher of the discipline of arts. The school belongs to the public education network and is located in the Macapaba neighborhood, in the municipality of Macapá/AP. The results showed that the use of the Augmented Reality tool presented an innovative approach that combined art, technology and learning. This strategy brought a number of educational benefits and involved students in a more immersive way.

Keywords: art and technology; education and technology; augmented reality; virtual reality; digital technologies;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação	24
Figura 2 – Head-mounted display desenvolvido por Ivan Sutherland	28
Figura 3 – RA na Medicina	29
Figura 4 – RA em Jogos	29
Figura 5 – RA na Arquitetura	29
Figura 6 – RA na Indústria	29
Figura 7 – Arquitetura típica de um sistema de Realidade Aumentada	32
Figura 8 – Rotação do marcador com a bailarina azul	39
Figura 9 – São Paulo 2014 - ARART – Instalação	40
Figura 10 – Aplicação do Skyconquest com os estudantes	41
Figura 11 – Trabalho de pintura em grupo com os estudantes	46
Figura 12 – Alguns trabalhos finalizados pelos estudantes	47
Figura 13 – Aplicação do Quiver Education com os estudantes	47
Figura 14 – Visão dos estudantes registrado pelo próprio aplicativo	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características da ferramenta	43
Quadro 2 – Perguntas direcionadas aos alunos	44
Quadro 3 – Perguntas direcionadas à professora	45
Quadro 4 – Informações obtidas da entrevista semiestruturada	48

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CIEB	Centro de Inovação para a Educação Brasileira
CETIC.br	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PRONINFO	Programa Nacional de Informática na Educação
PRONINFE	Programa Nacional de Informática Educativa
RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
2.1	Geral	16
2.2	Específico	16
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1	Concepções em tecnologia	17
3.2	As tecnologias digitais na educação Brasileira	20
3.3	Realidade aumentada	27
3.4	Realidade aumentada no ensino das Artes Visuais	33
4	TRABALHOS RELACIONADOS	38
5	METODOLOGIA	42
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
7	CONCLUSÃO	51
	REFERÊNCIAS	53
	APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO DE PROJETO DE TCC II	57
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	59
	APÊNDICE C - PLANO DE AULA	60
	APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELA PROFESSORA DA ESCOLA NO FINAL DA APLICAÇÃO PRÁTICA	62
	APÊNDICE E - ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA EM GRUPO	64

1 INTRODUÇÃO

A arte sempre se fez presente em todas as civilizações, e foi a partir dela que o homem desenvolveu uma relação direta com a natureza, com criações artísticas, e artefatos para sua subsistência. Essa relação/interação com o meio possibilitou o progresso social, cultural e tecnológico. Segundo Bordim (2020) ao refletir sobre a história da humanidade, conclui-se que o homem sempre esteve em desenvolvimento de novas tecnologias que o impulsionaram às transformações no seu tempo.

Nesse sentido, a arte tem se transformado e ressignificado suas práticas, acompanhando a evolução social, tecnológica e cultural de cada época. Diante do cenário atual, em que as tecnologias computacionais estão cada vez mais presentes, a arte não pode ficar alheia a essas mudanças, principalmente por ser uma área do conhecimento que trabalha com o contexto visual, sensorial e motor. Barbosa (2019) destaca que a arte na educação pode influenciar a invenção, inovação e a difusão de novas ideias e tecnologias, propiciando um ambiente inovado e inovador.

A inserção de novas tecnologias na prática educacional oferece uma ampla variedade de possibilidades pedagógicas, permitindo que os alunos explorem e desenvolvam habilidades e competências importantes para o seu futuro. Além disso, o uso de tecnologia pode tornar o processo de ensino e aprendizagem atraente e motivador, contribuindo para o engajamento dos alunos e para a conquista de melhores resultados educacionais.

As tecnologias de informação e comunicação podem ser definidas segundo Führt (2019, p. 24) “como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum”, que se utilizadas de forma adequada e com sentido pedagógico, pode promover uma educação que dialoga com a evolução tecnológica corrente na sociedade. As tecnologias digitais na educação mudam os conceitos de espaço, tempo, conectividade e comunicação, que podem trazer flexibilidade para os processos educativos, no que diz respeito à forma como se organizam. (FÜHR, 2019).

Com base nisso, a utilização da Realidade Aumentada como ferramenta no ensino de Artes Visuais busca atender à necessidade de incorporar novas tecnologias no contexto educacional. O ambiente escolar é um local para o desenvolvimento de práticas sociais, e constantemente enfrenta o desafio de adaptar, integrar e conviver harmoniosamente com as mudanças proporcionadas pelos novos recursos midiáticos

e tecnológicos no atual cenário sociocultural (FOFONCA et al, 2018).

A RA é uma ferramenta tecnológica que consiste em sobrepor imagens virtuais no mundo real, com aplicabilidade em várias áreas do conhecimento e que vem sendo inserida no ambiente educacional, apresentando resultados satisfatórios para o processo de ensino aprendizagem. A utilização da tecnologia dentro dos ambientes escolares tem se comprovado muito eficaz por possibilitar novas formas de aprendizado e maior entendimento por parte dos discentes (PANK; GÓES, 2019).

Assim, é importante explorar o potencial da Realidade Aumentada como uma ferramenta que pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem das Artes Visuais, proporcionando aos alunos uma experiência imersiva e interativa, que contribui para uma compreensão mais profunda e significativa da disciplina. O uso da RA pode promover o compartilhamento e colaboração do conhecimento entre os alunos, tornando as aulas mais atrativas, dinâmicas e participativas (FÜHR, 2019).

O objetivo principal deste estudo é destacar a importância da aplicação da Realidade Aumentada no ensino de Artes Visuais, com o intuito de integrar essa tecnologia de comunicação e informação digital no contexto da sala de aula. Bem como, abordar uma problemática relevante no contexto educacional, que visa investigar de que forma a Realidade Aumentada pode influenciar positivamente na aprendizagem das Artes Visuais, se valendo da premissa que a presença da arte em todas as civilizações ao longo da história mostra sua importância na cultura e na formação do indivíduo.

Em um sentido mais abrangente o estudo objetiva promover a inserção de novas tecnologias na prática escolar, permitindo que os educandos explorem seu espírito criativo e inovador por meio de ferramentas tecnológicas. Especificamente, serão apresentadas ferramentas acessíveis que possam ser utilizadas no contexto escolar, a fim de despertar o interesse dos alunos em utilizar novas tecnologias que contribuam para seu aprendizado.

Para alcançar os objetivos propostos e melhor apreciação deste trabalho, foi utilizada uma abordagem qualitativa, descritiva e exploratória, através de observações de eventos reais, material impresso, fotos, videograções, questionário e entrevista semiestruturada aplicados em duas turmas do turno da tarde que estão cursando o 1º ano do ensino médio na Escola Cívico Militar Antônio Munhoz Lopes e uma professora da disciplina de artes.

Com esta pesquisa, espera-se que as ferramentas tecnológicas sejam incorporadas à prática escolar, proporcionando uma educação mais dinâmica e atualizada. Assim, os alunos poderão aprimorar suas habilidades criativas e inovadoras, tornando-se mais preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Inserir na prática escolar novas tecnologias que possam levar o educando a explorar o espírito criativo e inovador, através de ferramentas tecnológicas.

2.2 Específico

- Apresentar aplicativo educacional de realidade aumentada acessível no contexto escolar;
- Entender os benefícios, cuidados e potencial do uso da realidade aumentada no contexto de prática e visualização artística;
- Proporcionar experiência em realidade aumentada através da pintura e visualização de imagens animadas em 3D;
- Estimular o diálogo entre os jovens, visando o respeito e a troca de experiência e ideias;
- Despertar o interesse dos alunos por utilizar novas tecnologias que possam contribuir para o seu aprendizado em artes e em outras áreas do conhecimento;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção tem como finalidade apresentar embasamentos teóricos sobre a temática de Concepções em tecnologia, as Tecnologias digitais na educação Brasileira, Realidade aumentada e Realidade aumentada no ensino de Artes Visuais.

3.1 Concepções em tecnologia

Ao longo de sua trajetória histórica, a educação tem sido intrinsecamente ligada ao contexto social, político e tecnológico em que se encontra. Conforme destacado por Bordim (2020), um dos fatores que exerce um impacto significativo na transformação e definição do nosso ambiente é o processo de ensino-aprendizagem, que permeia toda a história. Por isso, é comum encontrarmos estudos e questionamentos sobre como o ensinar e o aprender ocorrem em cada período histórico, e uma ferramenta de suporte de extrema relevância nesse processo são as tecnologias.

De acordo com Kenski (2007) as tecnologias acompanham a espécie humana desde os seus primórdios. Na verdade, foi a engenhosidade do ser humano, ao longo de todas as épocas, que deu origem a uma ampla variedade de tecnologias. Através do poder do raciocínio, o homem tem sido capaz de inventar uma infinidade de instrumentos, produtos, ferramentas e utensílios, ou seja, tecnologias em diversos âmbitos.

A evolução social do homem confunde-se com as tecnologias desenvolvidas e empregadas em cada época. Diferentes períodos da história da humanidade são historicamente reconhecidos pelo avanço tecnológico correspondente. As idades da pedra, do ferro e do ouro, por exemplo, correspondem ao momento histórico-cultural em que foram criadas “novas tecnologias” para o aproveitamento desses recursos da natureza, de forma a garantir melhor qualidade de vida. O avanço científico da humanidade amplia o conhecimento sobre esses recursos e cria permanentemente “novas tecnologias”, cada vez mais sofisticadas (Kenski, 2007, p. 21).

Nesse contexto, a educação e a tecnologia estão constantemente interligadas na criação e aplicação de novas tecnologias que acompanham os avanços científicos da humanidade. Mas o que exatamente significa tecnologia? De acordo com Bordim (2020), etimologicamente, a palavra tecnologia tem suas raízes nos termos gregos "téchne", que engloba arte, ciência e técnica, e "logía", derivado de "logos", que se

refere à linguagem e ao argumento. Portanto, compreende-se tecnologia como um conjunto de conhecimentos e técnicas aplicadas nas áreas da arte ou ciência, com o propósito de solucionar problemas da humanidade.

No entanto, antes de discutir a tecnologia, é importante conceituar a técnica, que recebe várias definições de diferentes autores. Um pensamento relevante é o de Lévy (2010), que destaca que atribuir um único significado à técnica é inevitavelmente ambíguo. Isso ocorre porque, por trás das técnicas, estão em ação ideias, projetos sociais, utopias, interesses econômicos e estratégias de poder, abrangendo toda a gama de interações humanas na sociedade. Em suma, o conceito de técnica é amplo e está profundamente ligado aos interesses sociais e econômicos que influenciam o desenvolvimento social e educacional. Nesse sentido, Lévy ressalta:

As técnicas carregam consigo projetos, esquemas imaginários, implicações sociais e culturais bastante variados. Sua presença e uso em lugar e época determinados cristalizam relações de força sempre diferentes entre seres humanos. As máquinas a vapor escravizaram os operários das indústrias têxteis do século XIX, enquanto os computadores pessoais aumentaram a capacidade de agir e de comunicar dos indivíduos durante os anos 80 do nosso século (LÉVY, 2010, p. 26).

Toschi (2005) afirma que: A técnica não se resume apenas à invenção e uso de um instrumento. Ela é caracterizada pela intenção de utilização, pelo aprimoramento do instrumento para atender às necessidades da humanidade, e, além disso, pela intencionalidade de seu uso, seu aperfeiçoamento e o progresso da humanidade. Nessa perspectiva, a técnica também desempenha um papel crucial como um instrumento importante para melhorias e criações destinadas a suprir as necessidades sociais.

Segundo Mill (2018 apud FRANDALOSO; LEITE, 2022) a técnica é a habilidade, destreza ou ofício, bem como qualquer ação baseada em regras, ou seja, que envolva padrões de meios e fins direcionados à capacidade de transformar o mundo natural em uma dimensão sustentada pelo artificial. A partir dessa definição, fica evidente que a técnica está constantemente direcionada para a criação, transformação e aprimoramento de conhecimentos, com o objetivo de atender às diversas demandas da sociedade.

Desde os tempos mais remotos, com a apropriação da escrita, até os dias atuais, com a invenção da máquina a vapor e demais criações tecnológicas que modernizaram as condições sociais de vida, o ser humano procura intensificar as suas ações e, imbricado a isso, ressignificar a cadeia produtiva por meio dos seus experimentos. O progresso é contínuo e dinâmico na medida em que a demanda reclama uma concentração de energias com vistas à promoção humana (FRANDALOSO; LEITE, 2022, p. 841).

No que diz respeito ao conceito de tecnologia, Mill (2018 apud FRANDALOSO; LEITE, 2022, p. 842) esclarece que:

[...] tecnologia é habilidade, conhecimento e objetos (meios e procedimentos racionais) que ampliam a capacidade do homem de manipular e transformar o mundo em que vive. Tecnologia é destreza, astúcia e habilidade prática racional, possibilitada pelo conhecimento que permite ao homem criar os objetos (meios, ferramentas, procedimentos, sistemas e artefatos) necessários à organização, à manipulação e à transformação de matéria, energia e informação segundo sua intenção e seu objetivo. Os objetos criados ou inventados distinguem-se essencialmente dos entes naturais e da ação moral, se forem considerados a intencionalidade e o poder causal humano intrínseco. Os meios materiais e imateriais (ferramentas, dispositivos, máquinas, métodos, procedimentos, processos) e os produtos desses meios (tradicionalmente, os objetos como matéria informada, fabricados pela habilidade do artesão ou os objetos imateriais, como alguma técnica social ou ferramenta matemática, por exemplo) são guiados pelo conhecimento ou estão em comunhão com ele. Tecnologia é conhecimento, ou seja, é modelo ou projeto que preexiste no intelecto do artesão e que pode ser avaliado pela adequação das soluções alcançadas. Concerne ao inventar de que modo vem a ser o que não existia e, atento à demanda do usuário e à exigência do contexto, é o estudar (teorizar) a matéria e a forma que, expressas pelo projeto e pelo desenho (seu momento mais acabado), tornam possível fazer, produzir e fabricar de que modo vem a ser.

Nesta definição, podemos observar um conceito epistemológico que se baseia na origem das criações, sejam elas materiais ou imateriais, que envolvem a ação tanto humana quanto não humana na criação e recriação dos recursos necessários para a subsistência. Para reforçar o conceito de tecnologia, Lévy (2010, p. 22) destaca que "as tecnologias são produtos de uma sociedade e de uma cultura".

É impossível separar o humano do seu ambiente material, assim como dos signos e das imagens por meio dos quais ele atribuiu sentido à vida e ao mundo. Da mesma forma, não podemos separar o mundo material – e menos ainda sua parte artificial – das ideias por meio das quais os objetos técnicos são concebidos e utilizados, nem dos humanos que os inventam, produzem e utilizam (Lévy, 2010, p. 22).

Dessa forma, considerando a importância das tecnologias em todas as esferas da vida humana e suas significativas contribuições para o desenvolvimento

social, econômico, científico e educacional, destacamos neste estudo suas contribuições no âmbito das tecnologias digitais de informação e comunicação, especialmente em seu uso no contexto educacional.

3.2 As tecnologias digitais na educação Brasileira

A história da informática na educação brasileira remonta a um passado não tão distante. De acordo com estudos realizados por Valente e Almeida (2020), o uso do computador na educação teve início por meio de algumas experiências em universidades no início da década de 1970, influenciadas pelo que estava acontecendo em outros países, como os Estados Unidos da América e a França. Nesse sentido, inicialmente, essa ferramenta estava direcionada para aplicações no campo acadêmico. Como destacado por Nascimento (2009, p.11):

O Brasil deu os primeiros passos, no caminho da informática educativa, em 1971, de acordo com o livro Projeto Educom, quando, pela primeira vez, se discutiu o uso de computadores no ensino de física (USP de São Carlos), em seminário promovido em colaboração com a Universidade de Dartmouth/EUA. As entidades responsáveis pelas primeiras investigações sobre o uso de computadores na educação brasileira foram: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Inicialmente, o uso do computador estava limitado ao estudo e à pesquisa no campo acadêmico. No entanto, em relação à educação nas escolas, Valente e Almeida (2020) revelam que as iniciativas para a incorporação das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na educação básica começaram na década de 1980, por meio de políticas públicas propostas por órgãos do governo federal, especialmente pelo Ministério da Educação (MEC). Foi a partir do projeto Educom, que propôs a implementação da informática na educação, que diversos outros projetos foram desenvolvidos no âmbito da educação, como o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) e o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo).

Assim, a incorporação de tecnologias digitais na educação é uma política governamental que busca a inclusão de ferramentas tecnológicas no ambiente educacional, sendo tema de debates frequentes em sua atuação e aplicação. Em resumo, é importante ressaltar que sua implementação na educação não ocorre de

maneira efetiva e consolidada, como observado em outras áreas em que as tecnologias são amplamente utilizadas.

Desde os anos 1980, a educação é considerada um dos pilares das políticas de inclusão digital da população, por meio do fomento à investigação, formação profissional e programas de inserção de aparatos tecnológicos, implantação de infraestrutura nas escolas, conexão à Internet e preparação dos professores. Contudo, o ímpeto observado no processo de apropriação das TIC nos setores produtivos, de telecomunicações e na evolução da ciência não encontra o mesmo dinamismo nos sistemas educativos de distintos níveis tampouco nas escolas. (VALENTE; ALMEIDA, 2020, p. 3).

No entanto, a utilização de tecnologias de informação e comunicação na educação remonta a um período anterior. Já nas décadas de 1960 e 1970, as tecnologias desempenhavam um papel importante no processo de educação a distância, como evidenciado pelos telecursos transmitidos pela televisão, que eram amplamente assistidos por muitos brasileiros. Conforme relatado por Fofonca et al. (2020, p. 58):

No Brasil, na década de 1960, através da grande difusão dos rádios junto a população brasileira, inclusive a rural, o Governo Brasileiro e a Igreja Católica criaram o Movimento de Educação de Base (MEB), que visava a alfabetização de adultos, através da Rádio Educativa. Estes cursos e os enviados por correspondência pelo Instituto Universal Brasileiro (IUB), criado em 1939 na cidade de São Paulo, constituíram experiências de popularização da educação a distância no Brasil. [...] Porém, também é importante destacar algumas iniciativas de educação a distância via televisão, os chamados telecursos. Neste caso, podem ser citadas a oferta de cursos televisivos via fundações culturais, como a Fundação Roberto Marinho, que atingiram várias pessoas em diversos recantos do país.

Com o surgimento da internet, outras formas de comunicação foram incorporadas ao ensino da Educação a Distância, como chats, e-mails, fóruns e videoconferências, o que tornou as aulas mais dinâmicas e interativas. De acordo com Klein et al. (2020), as novas tecnologias que surgiram ao longo do tempo facilitaram o acesso à informação e permitiram modificações rápidas.

Assim sendo, não se pode considerar apenas essas tecnologias como inovadoras para a educação, uma vez que existem outros dispositivos tecnológicos que auxiliam os professores. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica enfatizam que:

As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros,

todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistiva; desenvolvidas de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva de modo mais intenso, inclusive na produção de linguagens. Assim, a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes à biblioteca, ao rádio, à televisão, à internet aberta às possibilidades da convergência digital. (MEC; 2013, p. 25)

Portanto as tecnologias sempre estiveram presente no contexto educacional, através do giz, da lousa, retroprojektor, apagador, caneta, caderno etc. Foram ferramentas criadas para auxiliar no processo de ensino aprendizagem e se fazem importantes até os dias atuais. Neste contexto, o objetivo deste estudo é apresentar o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação por ser uma abordagem em voga no cenário contemporâneo.

É consensual que a tecnologia digital está presente em todos os aspectos da vida em sociedade, incluindo trabalho, lar, escolas, produção e disseminação do conhecimento, relações pessoais e indústrias. São ferramentas que nos auxiliam diariamente, proporcionando uma ampla variedade de experiências. Diante dessa onipresença tecnológica, é importante destacar que os jovens utilizam esses recursos para diversas finalidades. Assim, é crucial que esses nativos digitais também façam uso desses recursos no ambiente escolar, a fim de aproveitarem ao máximo suas capacidades e potencialidades.

De acordo com a pesquisa TIC Kids Online Brasil, publicada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.br) em 2021, foi constatado que 91% das crianças e adolescentes entre 9 e 17 anos viviam em domicílios com acesso à internet. Nas áreas urbanas, esse percentual aumenta para 93%. Isso indica que o uso das tecnologias está se tornando cada vez mais comum entre a maioria dos jovens.

O avanço das tecnologias digitais na sociedade contemporânea tem suscitado debates sobre a necessidade de atualização curricular nas escolas. No Brasil, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), uma organização sem fins lucrativos, tem como missão promover a cultura de inovação na educação pública e buscar soluções para garantir uma educação de qualidade e equidade, alinhada às demandas contemporâneas. Em 2020, o CIEB desenvolveu o Currículo Referência intitulado "Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação para a Educação Básica", com o objetivo de orientar as práticas docentes no contexto escolar. Esse

currículo busca acompanhar as transformações tecnológicas e suas implicações na educação brasileira.

A discussão das tecnologias no ensino médio é essencial para ampliar e ressignificar o uso das TDICs, na medida em que estas podem favorecer a emancipação e a proatividade estudantil, a autonomia para tomar decisões e a inserção dos/das jovens em uma sociedade cada vez mais tecnológica, contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades fundamentais para se viver com criatividade e criticidade (CIEB, 2020, p.15).

O Currículo Referência em Tecnologia e Computação para a Educação Básica é fundamentado em diversas referências curriculares internacionais, como Estados Unidos, China, Nova Zelândia, Austrália, Reino Unido e Chile, além de considerar também a matriz curricular do estado de São Paulo no âmbito nacional. É importante ressaltar as diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação para o ensino de computação na educação básica (RIBEIRO et al, 2019), que defendem que a computação proporciona o conhecimento sobre o mundo digital e oferece estratégias e ferramentas para resolver problemas complexos. Assim, adquirir conhecimentos em computação possibilita uma compreensão mais ampla de como os sistemas computacionais funcionam e são criados, visando o desenvolvimento de habilidades e técnicas para a resolução de problemas.

O currículo abrange três eixos principais: Cultura digital, Tecnologia Digital e Pensamento computacional. Para fins de conceituação, destacam-se as seguintes definições estabelecidas pelo CIEB (2020, p. 18-21):

a) Cultura Digital

[...] compreende as relações humanas fortemente mediadas por tecnologias e comunicações digitais. Trabalha ainda o letramento digital. Ser letrado, atualmente, seja no mundo virtual ou não, é compreender os usos e possibilidades das diferentes linguagens na comunicação, incluindo a linguagem narrativa verbal, oral ou escrita.

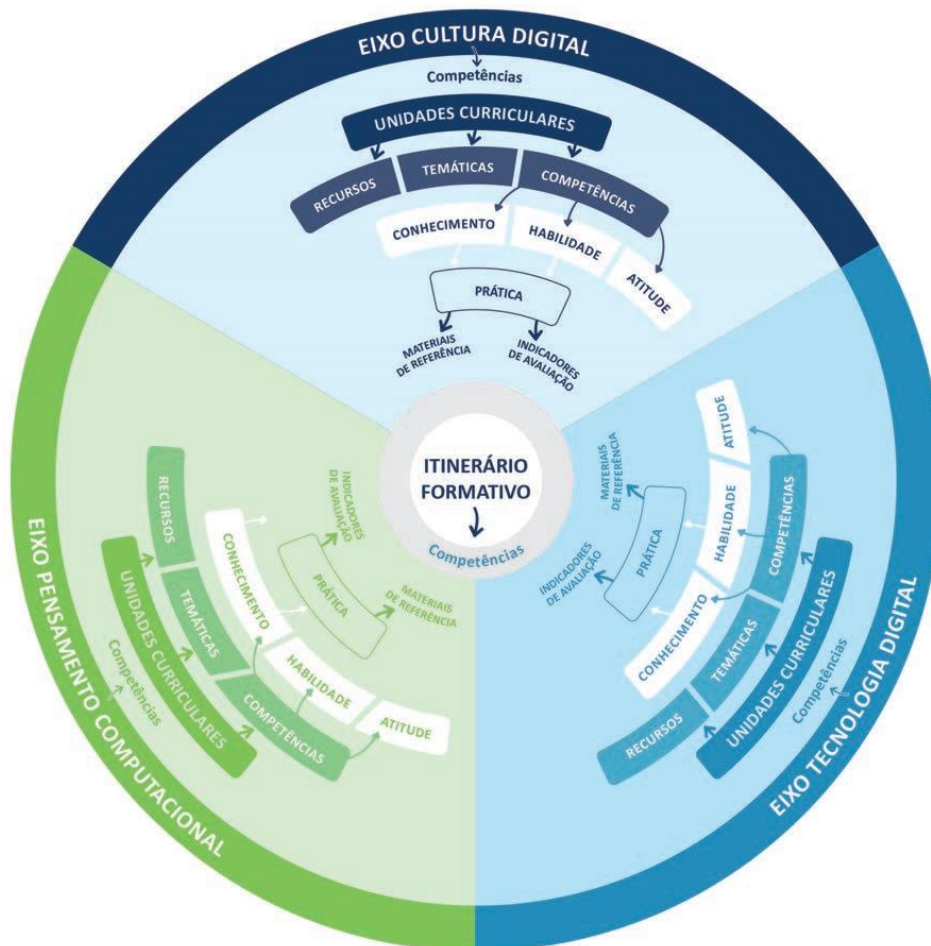
b) Tecnologia Digital

[...] representa o conjunto de conhecimentos relacionados ao funcionamento dos computadores e suas tecnologias, em especial as redes e a internet [...] A área de computação tradicionalmente aborda muitos dos conceitos compreendidos aqui como tecnologia digital, o que inclui hardware, software, internet, sistemas operacionais, bancos de dados etc.

c) Pensamento Computacional

[...] compreende sistematizar, representar, analisar e resolver problemas. Tem sido considerado como um dos pilares fundamentais do intelecto humano, ao lado de leitura, escrita e aritmética, pois, como estes, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos.

Figura 1 – Estrutura do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação



Fonte: CIEB, 2020.

Importante destacar que os eixos propostos no Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação estão alinhados com as habilidades e competências estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC foi recentemente atualizada pela Lei nº 13.415/2017, que propôs uma nova redação para os artigos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e pela Resolução nº 003/2018, que atualizou as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio. Essas atualizações visam adequar as propostas curriculares e preparar os alunos para os desafios do século XXI e as novas competências exigidas.

Nesse sentido, a BNCC (2018, p. 9) contempla, nas suas competências gerais 1, 3 e 5, os objetivos a serem alcançados na área de tecnologia e computação, que são os seguintes:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

3. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

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

Dessa forma, é evidente que as tecnologias digitais desempenham um papel crucial no avanço da educação, conforme previsto nas novas diretrizes e bases da educação brasileira. Para alcançar as competências estabelecidas, é fundamental abordar as tecnologias de forma transversal e interdisciplinar em todas as áreas do conhecimento da educação básica. Portanto, as tecnologias digitais da informação e comunicação, que são o objeto de estudo deste trabalho, devem estar presentes nas propostas curriculares desenvolvidas no contexto escolar.

Nesse sentido, é importante reconhecer a importância de integrar as tecnologias digitais de forma significativa e contextualizada, visando potencializar a aprendizagem e promover o desenvolvimento das competências necessárias para os alunos enfrentarem os desafios da sociedade atual.

Estudos realizados por Goulart (2022) destacam a necessidade de uma reformulação das práticas pedagógicas, visando a integração das tecnologias digitais e linguagens midiáticas, por meio de metodologias que valorizem as relações estabelecidas pelos estudantes com seus pares, professores e com o objeto de conhecimento.

Além disso, é importante ressaltar que o entendimento e o debate sobre as tecnologias digitais são abrangentes. Com o objetivo de reforçar o conceito de tecnologia, as pesquisas de Valente e Almeida (2020) destacam a importância de

reconhecer que as tecnologias são instrumentos culturais, que vão além de dispositivos tecnológicos, mídias e linguagens, envolvendo também uma dimensão política implícita em sua utilização.

Nesse contexto, compreender as tecnologias como elementos culturais nos permite analisar seu impacto nas práticas sociais, nos processos educacionais e na formação dos indivíduos, considerando tanto seus aspectos técnicos quanto suas implicações políticas e sociais.

Kenski (2007) define que a linguagem digital é simples, baseada em códigos binários, que permitem informar, comunicar, interagir e aprender. É uma linguagem de síntese que incorpora aspectos da oralidade e da escrita em novos contextos. Por outro lado, estudos de Lévy (2010) conceituam a digitalização da informação como a sua tradução em números.

Entretanto, discutir a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ambiente escolar não é suficiente; é necessário refletir sobre como utilizar essas ferramentas tecnológicas e capacitar os professores para implementar novas metodologias pedagógicas. Segundo Costa et al. (2019), é fundamental que os professores percebam a tecnologia como um instrumento pedagógico para a assimilação do conhecimento e tenham domínio no uso das TDIC, adaptando-as ao contexto educacional para explorar suas possibilidades de maneira mais eficaz.

Dessa forma, é essencial promover uma formação continuada do corpo docente, capacitando-os para utilizar as tecnologias de forma pedagogicamente adequada, a fim de potencializar o processo de ensino-aprendizagem e proporcionar experiências enriquecedoras aos estudantes.

Estudos realizados por Fofonca et al. (2018) destacam a importância de estimular a transformação da prática pedagógica, de modo a capacitar o estudante a se tornar o construtor de seu próprio conhecimento e história, por meio da conscientização - mediada pelo professor como facilitador da relação entre o estudante e o ambiente que os cerca - dos instrumentos socioculturais disponíveis na era digital contemporânea.

Nesse sentido, é fundamental que haja políticas públicas de apoio aos profissionais da educação, e, sobretudo, que sejam destinados recursos tecnológicos e financeiros para uma utilização efetiva dessas tecnologias em sala de aula.

Ao tratar da proposição de políticas públicas de TIC na educação, é necessário considerar as competências de pessoas e de setores que compõem as estruturas do sistema educativo, envolvendo as lideranças, os profissionais que atuam nos órgãos centrais e intermediários, os gestores, professores, funcionários, alunos e respectivas famílias. É fundamental que esses profissionais tenham competências técnicas e se apropriem das linguagens midiáticas e das funcionalidades das TIC para o exercício de suas funções e o diálogo com os profissionais das demais instâncias (VALENTE; ALMEIDA, 2020, p. 6).

Neste contexto, a incorporação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) representa uma necessidade para uma nova abordagem pedagógica. Conforme apontado por Costa et al. (2019), as TDIC são recursos com potencial didático e pedagógico, capazes de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem ao tornar as aulas mais interativas e atrativas, despertando o interesse dos alunos em aprender. No entanto, é importante ressaltar que as tecnologias, por si só, não garantem a aprendizagem significativa, sendo recursos que auxiliam na assimilação do conhecimento.

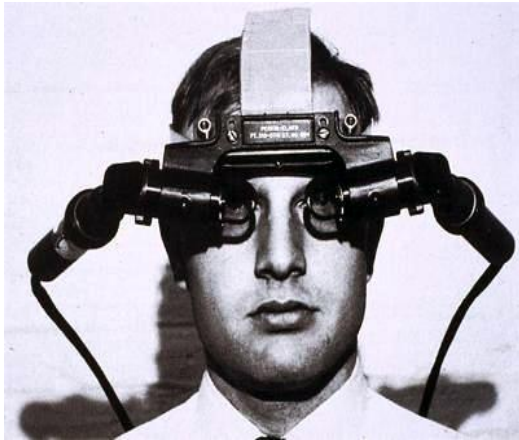
Loureiro, Cavalcante e Tavares (2019) destacam a importância de incluir as tecnologias nos processos educativos como recursos que promovem a ação humana transformadora, estimulando o pensamento crítico, reflexivo, criativo e inovador tanto dos professores quanto dos alunos.

Assim, a integração das TDIC no ambiente escolar apresenta desafios significativos, incluindo questões financeiras, estruturais, de recursos humanos e tecnológicos. No entanto, embora desafiadora, essa tarefa não é impossível, especialmente quando se planeja e busca formas didáticas e acessíveis de oferecer o uso dessas tecnologias no contexto da sala de aula. Nesse sentido, o objetivo central deste estudo consiste em explorar a inserção da tecnologia de realidade aumentada de forma transversal com a disciplina de artes visuais, em uma turma do 1º ano do ensino médio em uma escola pública na cidade de Macapá.

3.3 Realidade aumentada

Os estudos iniciais sobre o conceito de Realidade Aumentada (RA) remontam a algumas décadas atrás. De acordo com Hounsell, Tori e Kirner (2020), Ivan Sutherland e Bob Sproull criaram o primeiro protótipo de dispositivo que permitia sobrepor imagens 3D geradas por computador sobre imagens reais, chamado de Head-mounted display (Figura 2), em 1968, durante sua estadia em Harvard.

Figura 2 - Head-mounted display desenvolvido por Ivan Sutherland.



Fonte: <https://augmentedspaceblog.files.wordpress.com/2015/01/sutherland-hmd.jpg>. Acesso 09/05/2023.

Segundo Goulart (2022) esse avanço estabeleceu as bases materiais para o desenvolvimento da RA e da Realidade Virtual (RV), enquanto a evolução da computação gráfica e dos sistemas de rastreamento também contribuíram para esse desenvolvimento. É importante ressaltar que, nessa época, a RA ainda não estava dissociada da RV.

Posteriormente, em 1992, Tom Caudell e Tom Mizell publicaram o primeiro artigo científico que utilizou o termo "Realidade Aumentada". No entanto, é atribuída a Tom Caudell a criação do termo RA (Hounsell, Tori e Kirner, 2020).

Esses foram, portanto, os dois marcos tecnológicos significativos da criação da RA: o uso do conceito por volta de 1968 e sua efetiva aparição em 1992. Um pouco depois, a RA começou a tomar as ruas: em 1997, Feiner e colegas combinaram os "computadores vestíveis" (do inglês, Wearable Computers - outra nomenclatura associada com a RA) com rastreamento por GPS para produzir aplicações de RA na rua e mostrar informações nos seus respectivos lugares no mundo real (Feiner et al., 1997 apud Billinghamurst et al., 2015 pag 90). Os celulares receberam suas primeiras câmeras em 1997 e as primeiras aplicações de RA em celulares foram apresentadas em torno de 2004. A junção da experimentação em GPS e a RA em celular permitiu recentemente a criação de inúmeros jogos de grande sucesso, como o Ingress e o Pokemon Go (ambos da Niantic Games) (HOUNSELL; TORI; KIRNER, 2020, p. 39).

A partir desse marco, a área da RA evoluiu consideravelmente, e diversas empresas, como Google, Samsung e Facebook, atualmente investem em estudos e

aplicações de RA em todo o mundo. Portanto, trata-se de uma tecnologia em constante desenvolvimento e aplicação em diversas áreas.

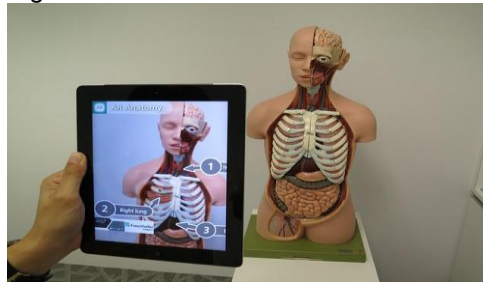
Destacam-se quatro principais áreas em que a RA vem sendo utilizada. Em jogos (Figura 3), a RA possibilita a interação entre o mundo real e o mundo virtual, proporcionando experiências imersivas aos jogadores. Na medicina (Figura 4), a RA é utilizada para projetar o corpo humano em tempo real, permitindo uma melhor visualização de estruturas anatômicas e auxiliando em procedimentos médicos. Na arquitetura (Figura 5), a RA possibilita a visualização de modelos 3D realistas de projetos, facilitando o processo de design e permitindo uma melhor compreensão dos espaços antes da construção efetiva. Na indústria 4.0 (Figura 6), a RA é aplicada por meio de simulações 3D, auxiliando no processo de criação e desenvolvimento de novas tecnologias.

Figura 3 – RA em Jogos



Fonte: https://pokemongolive.com/pt_br/jogos. Acesso em 09/05/2023.

Figura 4 – RA na Medicina



Fonte: <https://master.org.br/artigos/aplicacao-realidade-aumentada>. Acesso em 09/05/2023.

Figura 5 – RA na Arquitetura



Fonte: <https://granortesa.ind.br/realidade-aumentada-arquitetura-e-tendencia/arquitetura>. Acesso em

Figura 6 – RA na Indústria



Fonte: <https://b2i.network/quais-os-beneficios-da-realidade-aumentada-na-industria-4-0/>. Acesso em 09/05/2023.

Dessa forma, a Realidade Aumentada apresenta um potencial significativo em diversas áreas e continua a se expandir à medida que novas aplicações e avanços tecnológicos são desenvolvidos (Master Certificações, 2022).

Quando se trata de conceituar a Realidade Aumentada (RA), existem diversas definições relevantes. Vale destacar os estudos de Azuma et al. (2001 apud Hounsell, Tori e Kirner, 2020, p. 31) que afirmam:

A Realidade Aumentada é um sistema que complementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, criando a ilusão de coexistência no mesmo espaço. Essa tecnologia apresenta as seguintes propriedades: combinação de objetos reais e virtuais no ambiente real; execução interativa em tempo real; alinhamento de objetos reais e virtuais entre si; aplicação em todos os sentidos, incluindo audição, tato, força e cheiro.

Neste contexto, a definição proposta por Azuma et al. enfatiza que a RA consiste em integrar elementos virtuais em tempo real ao ambiente físico, proporcionando uma experiência imersiva que envolve múltiplos sentidos. Essa fusão entre o mundo real e o mundo virtual é alcançada por meio da sobreposição de objetos virtuais sobre o mundo real, permitindo interações e alinhamentos precisos entre esses elementos.

Essa compreensão mais abrangente da RA destaca seu potencial para criar experiências enriquecedoras em diversos contextos, desde jogos e entretenimento até aplicações práticas em áreas como educação, medicina, arquitetura e indústria.

Portanto, a definição de Azuma et al. evidencia as características essenciais da RA, servindo como um ponto de partida sólido para entendermos essa tecnologia e explorar suas diversas aplicações (Hounsell, Tori e Kirner, 2020).

Os estudos de Kirner e Tori (2006, p.22) enfatizam que a Realidade Aumentada (RA) mantém o usuário em seu ambiente físico enquanto transporta elementos do ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual. Essa abordagem indica que a RA pode ser considerada como uma ampliação da realidade virtual para o mundo real, enriquecendo o cenário real do usuário com objetos virtuais.

A RA mantém referências para o entorno real, transportando elementos virtuais para o espaço do usuário. O objetivo é que o usuário possa interagir com o mundo e os elementos virtuais, de maneira mais natural e intuitiva sem necessidade de treinamento ou adaptação. Esta interação pode ser feita de maneira direta (com a mão ou o corpo do usuário) ou indireta (auxiliada por algum dispositivo de interação). Se vários dispositivos competem para facilitar a interação, a interface é denominada multimodal. A possibilidade de usar uma interação natural e, principalmente, as próprias mãos para segurar instrumentos físicos reais ao mesmo tempo em que se pode interagir com informações e modelos virtuais, é um dos maiores benefícios da RA. (HOUNSELL; TORI; KIRNER, 2020, p. 32).

Dessa maneira, a RA proporciona uma integração harmoniosa entre o mundo físico e o virtual, permitindo que o usuário experimente uma realidade aprimorada. Ao

contrário da realidade virtual, que cria um ambiente totalmente simulado, a RA mantém a presença e a consciência do ambiente físico, enquanto introduz elementos virtuais de forma contextualizada e interativa.

Ao sobrepor objetos virtuais ao mundo real, a RA oferece possibilidades de interação e enriquecimento do ambiente físico, seja por meio de informações adicionais, elementos visuais ou recursos interativos. Essa combinação entre o mundo real e o mundo virtual cria experiências imersivas e inovadoras, que podem ser aplicadas em diversos setores, como entretenimento, educação, medicina, arquitetura, design e muito mais.

Portanto, a RA pode ser compreendida como uma tecnologia que amplia a realidade virtual para o mundo real, enriquecendo o cenário físico do usuário com objetos virtuais e permitindo uma interação imersiva com o mundo virtual (Kirner e Tori, 2006).

No entanto, é importante fazer a distinção entre os conceitos de Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV). Segundo Kirner e Siscouto (2006), a RV é uma "interface avançada do usuário" para realizar ações executadas no computador, apresentando características como visualização e movimentação em ambientes tridimensionais em tempo real, com interação com esses objetos.

Por outro lado, a RA requer um referencial do mundo real para identificar onde os elementos virtuais devem ser sobrepostos e apresentados ao usuário, levando em consideração seu ponto de vista e em qualquer momento. Esse processo é conhecido como rastreamento ótico, que pode ser realizado por meio de câmeras de profundidade e outras possibilidades tecnológicas (Hounsell, Tori e Kirner, 2020).

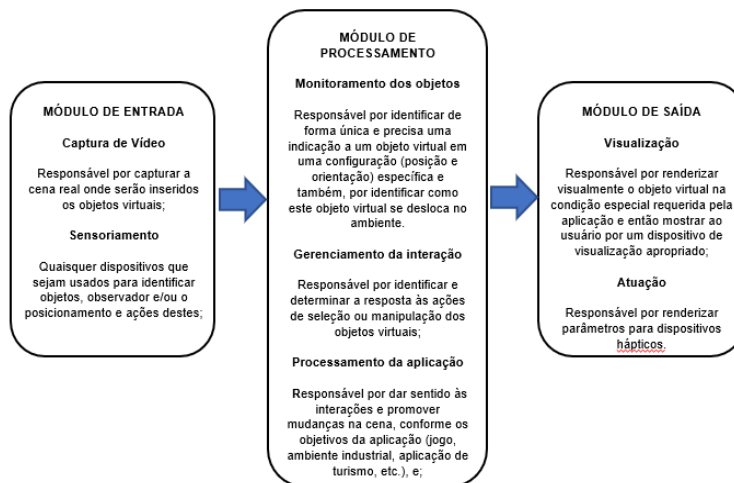
Assim, enquanto a RV cria um ambiente virtual completamente imersivo, a RA amplia o ambiente real com elementos virtuais, permitindo a sobreposição e interação entre o mundo real e o virtual. A RA utiliza tecnologias de rastreamento para compreender o contexto físico do usuário e posicionar de forma adequada os objetos virtuais em relação a esse ambiente.

Essa diferenciação entre RA e RV é crucial para compreendermos as diferentes aplicações e possibilidades oferecidas por cada uma dessas tecnologias. A RA expande a realidade física com elementos virtuais, enquanto a RV cria uma realidade completamente simulada, oferecendo experiências imersivas e interativas

em ambientes virtuais tridimensionais. Ambas as tecnologias têm seu valor e potencial em diversos campos, impulsionando inovações e avanços tecnológicos.

A seguir, apresentamos um diagrama que representa de forma típica a estrutura da Realidade Aumentada (RA).

Figura 7 – Arquitetura típica de um sistema de Realidade Aumentada



Fonte: Adaptação própria baseado no conceito de Hounsell, Tori e Kirner (2020, p. 34)

Hounsell, Tori e Kirner (2020) resumem o ciclo de processamento da Realidade Aumentada (RA) da seguinte forma: captura de vídeo e rastreamento de objetos; processamento do sistema de RA, incluindo a leitura de dispositivos e simulação/animação; calibração, que combina elementos reais e virtuais; e renderização sensorial, abrangendo aspectos visuais, auditivos e táteis.

Quanto aos recursos de processamento de imagem, existem duas abordagens principais. A abordagem baseada em visão utiliza técnicas de processamento de imagem para rastrear objetos virtuais com base nas informações capturadas pela câmera. Por outro lado, a abordagem baseada em sensores envolve a associação de objetos virtuais a sensores específicos.

Nos nossos estudos, iremos nos concentrar principalmente na abordagem baseada em visão, que é a mais comumente utilizada na RA. Nessa abordagem, são utilizados marcadores como entrada de dados. Os marcadores, também conhecidos como fiduciais, são cartões com uma moldura retangular e um símbolo em seu interior, semelhante a um código de barras 2D. Isso permite o uso de técnicas de visão computacional para calcular a posição da câmera real e sua orientação em relação aos marcadores, possibilitando a sobreposição de objetos virtuais sobre os mesmos.

Dessa forma, a abordagem baseada em visão e o uso de marcadores proporcionam um meio eficaz de interação entre o mundo real e o virtual, permitindo a colocação precisa de objetos virtuais no espaço físico, proporcionando uma experiência imersiva de RA (Hounsell, Tori e Kirner, 2020).

3.4 Realidade aumentada no ensino de Artes Visuais

A proposta deste estudo é explorar a aplicabilidade da Realidade Aumentada (RA) no ensino de Artes Visuais. A utilização da RA na educação tem sido objeto de estudo por diversos pesquisadores, devido às suas múltiplas possibilidades e aos benefícios que oferece no processo de assimilação do conhecimento.

Desde o século passado já observamos a inserção da tecnologia no campo das artes, remodelando e transformando as relações entre ensino, acesso e produção artística. Atualmente nossos alunos produzem arte com um celular na mão, tiram fotos, manipulam programas e aplicativos de imagem, aprendem a pintar digitalmente e acessam museus virtualmente, sendo provocados às experiências interativas conectados pela internet, criando novos parâmetros no processo ensino e aprendizagem em artes (BORDIM, 2020, p.37).

Bertoletti (2010 apud Marques et al. 2020, p. 66052) argumenta que:

[...] o computador, a internet e outros dispositivos tecnológicos, como o celular e a câmera digital, já fazem parte do cotidiano de grande parte dos alunos. Mas, mesmo diante desta realidade, as tecnologias de informação e comunicação, parecem distantes da prática educacional. A arte contemporânea, bem como as tecnologias digitais, mais especificamente o computador e a internet, mostram-se tímidas, ou mesmo, inexistentes, dentro das propostas educacionais em arte ou do próprio conteúdo programático.

Os estudos realizados por Ana Mae Barbosa, uma pioneira nas pesquisas sobre arte no Brasil, reforçam e aprofundam as mudanças necessárias no ensino da disciplina, destacando a importância fundamental da arte para a aprendizagem. De acordo com Barbosa (2019, n.p.), a arte possui o poder de desenvolver a percepção e a imaginação, permitindo que os indivíduos apreendam a realidade do meio ambiente ao seu redor. Além disso, a arte possibilita o desenvolvimento da capacidade crítica, capacitando os indivíduos a analisar a realidade percebida e, ainda mais importante, a criar e transformar a realidade com base nessa análise.

A partir do momento em que a arte adequa-se aos objetos que fazem parte dos meios científicos e tecnológicos, valendo-se destes como instrumentos para explorar a capacidade humana diante da interatividade e suas possibilidades sensitivas, compreende-se o tempo, o vazio, o lugar, o virtual e o experimental como elementos que se interligam e se completam, como demonstra-se visivelmente por meio da RA (OLIVEIRA; CORRADI; AZEVEDO, 2019, p. 353).

Ao afirmar que a arte possui esse potencial transformador, Barbosa destaca o papel da criatividade como uma força que pode modificar a realidade que foi analisada. Através da arte, as pessoas são encorajadas a olhar além das superfícies e a explorar as múltiplas camadas de significado presentes nas expressões artísticas. Essa abordagem mais profunda e reflexiva permite que os indivíduos se envolvam de forma mais ativa e crítica com o mundo ao seu redor, transcendendo as limitações das formas tradicionais de ensino e aprendizado.

Assim, os estudos de Ana Mae Barbosa fornecem uma base sólida para a transformação do ensino da arte, enfatizando seu potencial como uma ferramenta de aprendizagem essencial para o desenvolvimento integral dos indivíduos e para a construção de uma sociedade mais crítica, criativa e consciente.

Os autores Oliveira, Corradi e Azevedo (2019) abordam a natureza da Realidade Aumentada (RA) ao discutirem como o que é projetado por meio de uma tela de computador, smartphone ou tablet e captado pelos nossos olhos pode ser considerado uma forma de simulação. Eles enfatizam que o que vemos na mídia, embora inclua a reprodução do ambiente real juntamente com elementos não-materiais, é essencialmente algo que não existe fisicamente.

Dessa forma, dada a importância do ensino de artes visuais e por ser uma área que contempla os vários sentidos humanos, que a RA se mostra como uma ferramenta enriquecedora para o processo de ensino aprendizagem do aluno. Panke e Góes (2019) reforçam que a integração dessa ferramenta no ambiente educacional se mostra mais uma das possibilidades que vem sendo experimentadas, rendendo bons resultados científicos. Podendo até afirmar que a RA apresenta características e usabilidades para os mais variados objetivos.

Em suma, confirma-se a real e promissora aplicabilidade da Realidade Aumentada (RA) no contexto educacional, por meio de tecnologias que os alunos já utilizam em seu cotidiano social, como smartphones e tablets. No entanto, é

importante ressaltar que a utilização da RA no contexto educacional não deve ser feita como uma simples inserção tecnológica, mas sim como parte de um processo pedagógico que ofereça significado para a aprendizagem dos alunos.

A integração da RA na educação requer uma abordagem cuidadosamente planejada, que envolva o desenvolvimento de atividades e conteúdos que explorem as potencialidades dessa tecnologia de forma alinhada aos objetivos de aprendizagem. É fundamental que os educadores considerem como a RA pode enriquecer a experiência educacional, promovendo o engajamento dos alunos, estimulando a criatividade, o pensamento crítico e a resolução de problemas.

Dessa maneira, estudos realizados por Goulart (2022) apresentam duas formulações que evidenciam o potencial uso dessa mídia de forma pedagógica. De acordo com Rego (1995, citado por Goulart, 2022, p. 53):

Vygotsky (2001) dedicou-se ao estudo daquilo que se denomina funções psicológicas superiores que são as atividades mentais consideradas mais complexas, ou seja, aquelas que “consistem no modo de funcionamento psicológico tipicamente humano, tais como a capacidade de planejamento, memória voluntária, imaginação, etc.

Segundo a autora, essa teoria demonstra que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio das transformações nas relações sociais ao longo da vida, resultando nas funções psicológicas e na internalização de conceitos historicamente e culturalmente estabelecidos. Dessa forma, é por meio da aprendizagem que os indivíduos desenvolvem suas funções psicológicas, tanto em relação a si mesmos quanto aos outros.

Essas formulações destacam a importância da interação social e da aprendizagem como impulsionadoras do desenvolvimento humano. A Realidade Aumentada, nesse contexto, apresenta-se como uma ferramenta pedagógica que pode potencializar a aprendizagem ao proporcionar experiências imersivas e interativas, estimulando as funções psicológicas superiores mencionadas por Vygotsky.

E outra perspectiva é apresentada por Oliveira (1993, citado por Goulart, 2022, p. 54), que revela que:

Outro conceito central na teoria vygotskiana sobre o desenvolvimento cognitivo é a mediação que, “em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação, a relação deixa então de ser direta e passa a ser mediada por este elemento.

Logo, nas duas formulações, as experiências em Realidade Aumentada (RA) e Realidade Virtual (RV) se apresentam como ferramentas capazes de proporcionar aprendizagens significativas para os educadores. Bezerra (2018) enfatiza que o desenvolvimento humano não ocorre de forma natural, mas sim por meio de um processo social que envolve a interação do indivíduo com o ambiente, outras pessoas e instrumentos. Através da RA, é possível vivenciar uma experiência intrapessoal, com a inserção do virtual no cenário real, e uma relação interpessoal por meio do compartilhamento de informações.

A experiência intrapessoal proporcionada pela RA, ao inserir elementos virtuais no ambiente real, estimula a reflexão, a imaginação e a criatividade dos estudantes. Eles têm a oportunidade de explorar conceitos de forma mais visual e palpável, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e concreto.

Neste sentido, Bezerra (2018, p. 22), ressalta que:

A ideia de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) estabelecida por Vygotsky, que insere a necessidade de mediadores para o processo de aprendizagem. De acordo com Vygotsky (1998, p.18), a ZDP “é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

A partir desse conceito, é fundamental destacar o importante papel do professor na mediação das interações e experiências proporcionadas pela Realidade Aumentada (RA), visando alcançar o pleno desenvolvimento do aluno. Diante da relevância desse papel, o professor precisa refletir sobre sua prática docente e reformular suas abordagens, de modo a integrar de forma efetiva as experiências reais dos alunos ao contexto escolar.

Assim, utilizando a teoria histórico-cultural de Vygotsky, enfatizamos a importância da discussão sobre a inserção ativa dessa tecnologia, que busca essencialmente proporcionar ao aluno experiências experimentais, permitindo que, por meio da tentativa, ele vivencie e construa aspectos relevantes para sua aprendizagem (BEZERRA, 2018).

Dessa forma, a RA se apresenta como uma ferramenta pedagógica que pode atuar como um mediador nesse processo de aprendizagem. O professor, ao utilizar a RA de maneira intencional e significativa, pode criar situações desafiadoras que estimulem os alunos a avançarem em sua ZDP, promovendo a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas.

Portanto, a compreensão da ZDP e a reflexão sobre a prática docente são fundamentais para que o professor aproveite todo o potencial da RA como uma ferramenta de mediação no processo de aprendizagem. Ao integrar a tecnologia de forma adequada, considerando as necessidades e características dos alunos, é possível criar um ambiente educacional mais enriquecedor, colaborativo e propício ao desenvolvimento pleno dos estudantes.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

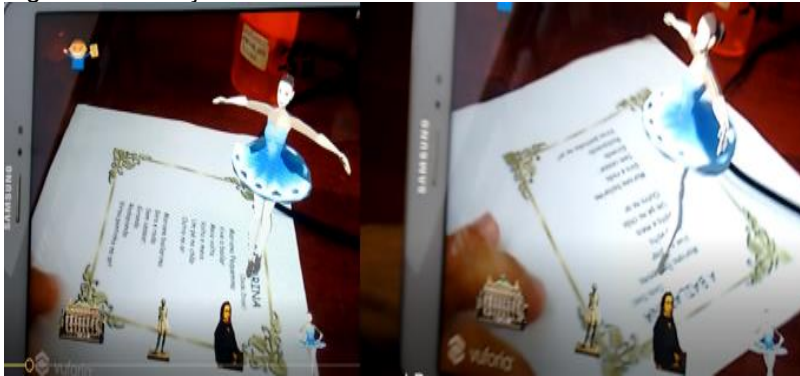
Com o intuito de verificar a aplicabilidade da Realidade Aumentada na educação, foram utilizadas duas bases de dados de pesquisas, as plataformas google acadêmico que faz buscas de artigos, monografias e revistas científicas e a Scielo Brasil, uma biblioteca virtual de revistas científicas, e após análises foram selecionados três artigos publicados no período de 2019 a 2020, que apresentaram resultados positivos com o uso de realidade aumentada no ensino.

O primeiro estudo selecionado foi o artigo intitulado *“A criação de um material multimidiático para o estudo da incorporação da realidade aumentada na leitura de um poema no ciclo inicial no ensino fundamental II”*, produzido pela autora Rita de Fátima Rodrigues Guimarães, publicado na Revista Brasileira de Linguística no ano de 2021, onde o objetivo do projeto foi a aplicação do protótipo multimidiático, constituído do poema “A bailarina”, de Lêda Dias (1993), por meio de objetos virtuais sobrepostos à cena real de leitura, em que os alunos em um primeiro momento realizaram a leitura de forma tradicional e após a transformação da personagem em objetos de realidade aumentada puderam visualizar a bailarina no cenário real, o que possibilitou interpretações favoráveis no encontro do texto poético com o entorno do virtual.

O público-alvo foram alunos no ciclo inicial do ensino fundamental II de uma escola privada do município de Jundiaí localizado no estado de São Paulo. Os procedimentos pedagógicos foram executados em duas etapas: Primeiro com a leitura do poema e observação das interpretações dos alunos. No segundo com a releitura do poema por meio de um tablet, através da inserção dos objetos virtuais contendo ícones com a imagem da Ópera de Paris, uma escultura 3D de “A pequena bailarina de quatorze anos”, de Edgar Degas; e “A Bailarina Azul”, que apresentou conteúdo 3D animado.

Os alunos puderam interagir com o poema através do recurso de Realidade Aumentada como mostra a figura 8. O campo de estudo contou com a participação de 32 alunos, onde a maioria dos alunos se surpreendeu com os objetos virtuais. A aplicação ajudou em uma melhor interpretação do poema, o que propiciou uma leitura mais crítica após a relação de objetos virtuais e reais.

Figura 8 – Rotação do marcador com a bailarina azul



Fonte: Guimarães, 2019.

Segundo Guimarães (2019) o primeiro aspecto observado foi que a tecnologia impressionou os alunos, sendo a responsável pela motivação principal para o uso do material multimidiático, além de ter sido uma experiência que quebrou o modelo tradicional de leitura de textos poéticos.

O segundo artigo intitulado “*A arte em conexão com o real: aplicação da realidade aumentada na contemporaneidade*”, de Dilson Carneiro de Oliveira, Analaura Corradi e Luiza Elayne Correa Azevedo (2019), o qual teve como objeto de estudo de caso a obra *ARART Exhibition* (2012), criada pelos artistas japoneses Takeshi Mukai, Kei Shiratori & Younghyo Bak, e o uso de aplicativo móvel, exclusivo para dispositivos IOS.

O *ARART Exhibition* é uma exposição interativa que ocorreu inicialmente na cidade de Sapporo no Japão, onde através do uso do aplicativo conecta o real e o virtual, pois permite que obras de arte, ilustrações e até capas de CD ganhem vida através da realidade aumentada (RA).

O aplicativo possui uma base de dados onde as obras são pré-carregadas para que a câmera do smartphone ou tablet recrie diferentes interações ao serem confrontadas com os objetos do mundo real, acrescentando novas histórias e valores para este ambiente real como apresentado na Figura 9.

Figura 9 – São Paulo 2014 - ARART – Instalação



Fonte: <https://archive.file.org.br/obras-artisticas/arart/>.
Acesso em 23/05/2023.

Para Oliveira, Corradi e Azevedo (2019), o projeto ARART Exhibition supera a perspectiva comercial ou turística e se mostra como uma ferramenta educativa interligando a arte, antes limitada nos museus e galerias, com os mais variados indivíduos na atuação de interatores, através do uso de dispositivos tecnológicos, de certa forma estabelecendo um espaço e experiência cultural.

O terceiro embasamento foi o artigo intitulado *“Realidade aumentada como recurso didático para o ensino e aprendizagem de escalas planetárias e estelares”*, publicado pelos autores Thales Ferreira Panke e Anderson Roges Teixeira Góes, na revista *Experiências em Ensino de Ciências*, no ano de 2020, onde apresenta como objetivo do estudo o desenvolvimento de um aplicativo denominado “Skyconquest” criado especificamente para esse estudo, para ser utilizado no ensino e aprendizado de escalas planetárias e estelares utilizando o recurso de realidade aumentada.

O público-alvo foram alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola privada do município de São José dos Pinhais, localizado na região metropolitana de Curitiba/PR. Durante a aplicação em sala de aula e com a utilização do aplicativo, os alunos puderam visualizar e comparar em 3D os astros do nosso sistema (Figura 10), verificando suas características como velocidade, direção e inclinação dos seus eixos. Apresentando a potencialidade que a ferramenta possui de entusiasmar e envolver o aluno na aprendizagem, além de propiciar um ensino inovador, quebrando o legado monótono das aulas tradicionais sobre astronomia.

Figura 10 – Aplicação do Skyconquest com os estudantes



Fonte: Panke e Góes (2020).

Segundo Panke e Góes (2020) a realidade aumentada como tecnologia digital no ambiente escolar, possibilita uma nova forma de conceber o conhecimento o que as tecnologias tradicionais (como livros impressos) não proporcionam, potencializando não apenas como recurso, mas propiciando grandes resultados na aprendizagem do aluno

5 METODOLOGIA

No âmbito dos aspectos metodológicos da pesquisa, descreveremos os procedimentos necessários e úteis para fortalecer a incorporação de novas tecnologias na prática escolar, com o objetivo de estimular o educando a explorar seu espírito criativo e inovador, por meio do uso de ferramentas tecnológicas.

Para alcançar os objetivos estabelecidos e proporcionar uma compreensão mais abrangente deste trabalho, foi adotada uma abordagem qualitativa, que descreve uma situação real com ênfase no processo, interpretação e análise indutiva dos dados (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A abordagem indutiva baseia-se na generalização a partir de observações de casos concretos da realidade (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Com o objetivo de compreender a problemática relacionada à área de estudo, foi conduzida uma pesquisa de natureza exploratória e descritiva. Conforme destacado por Prodanov e Freitas (2015, p. 52), a pesquisa descritiva "envolve a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, como questionários e observação sistemática". Essa abordagem permitiu obter informações detalhadas sobre o tema em análise, bem como explorar novos insights e descrever características relevantes do fenômeno estudado.

Os métodos de coleta de dados utilizados incluíram observações de eventos reais, análise de material impresso, registros fotográficos, gravações de vídeo, aplicação de questionários e realização de entrevistas semiestruturadas. Conforme apontado por Bogdan e Biklen (1994, p. 135), "nas entrevistas semiestruturadas, tem-se a garantia de obter dados comparáveis entre os diferentes participantes". Essa abordagem permitiu uma ampla gama de informações e perspectivas, possibilitando uma análise mais abrangente e a obtenção de dados comparáveis para a compreensão do fenômeno em estudo.

A pesquisa foi conduzida em 16 de junho de 2023, contando com a participação de 36 (trinta e seis) estudantes de duas turmas do turno da tarde, que estão matriculados no 1º ano do ensino médio na Escola Cívico-Militar Antônio Munhoz Lopes. Além disso, uma professora da disciplina de Artes também integrou o estudo. Vale ressaltar que a escola é parte da rede pública de ensino e está localizada no bairro Macapaba, no município de Macapá/AP.

Para a aplicação prática, utilizou-se o aplicativo Quiver Education, uma tecnologia de livro de colorir em 3D em Realidade Aumentada, originalmente chamada

de colAR. Essa tecnologia foi desenvolvida no HIT Lab NZ e, após receber feedback positivo e prêmios em conferências ao redor do mundo, a QuiverVision (originalmente chamada de Puteko Limited) foi fundada para comercializar essa tecnologia. O aplicativo está disponível para iOS e Android e tem como missão fornecer experiências de alta qualidade de realidade aumentada, que combinam o tempo de jogo físico com incríveis gráficos 3D e tecnologias digitais.

O Quiver Education é uma ferramenta que oferece uma experiência mágica de coloração em realidade aumentada, com foco em conteúdo educacional. Possui uma compra única para toda a vida, no valor de R\$ 20,99 (vinte reais e noventa e nove centavos). Por outro lado, o aplicativo "Quiver" oferece uma assinatura gratuita válida por 7 dias. Após esse período, a assinatura paga tem um valor de R\$ 2,99 (dois reais e noventa e nove centavos), válidos por 2 meses, e, em seguida, uma cobrança mensal de assinatura que pode ser cancelada a qualquer momento. O Quadro 1 resume as características da ferramenta:

Quadro 1 – Características da ferramenta

Características	Quiver Education	Quiver
Experiência	Coloração em realidade aumentada	Coloração em realidade aumentada
Foco	Conteúdo educacional	-
Modelo de cobrança	Compra única para toda a vida	Assinatura paga
Preço	R\$ 20,99 (Vinte reais e noventa e nove centavos)	Gratuito por 7 dias, R\$ 2,99 por 2 meses, seguindo de cobrança mensal cancelável
Imagens Impressas	10 imagens em tamanho A3 com marcadores para reconhecimento dos pontos de leitura	-

Fonte: Elaboração própria

O Quiver Education oferece um custo-benefício vantajoso para aplicações educacionais, proporcionando experiências enriquecedoras que superam o valor investido para uso em ambientes escolares.

As atividades foram realizadas durante um total de 4 horas de aulas da disciplina de Artes e foram aplicadas em duas turmas distintas. No primeiro momento, a atividade foi aplicada na turma do 1º ano B, que conta com a presença de 18 alunos. Inicialmente, foi feita uma breve explicação sobre o conceito de

realidade aumentada e suas características. Destacou-se que o exemplo prático ocorreria após a pintura das imagens, que foram escolhidas com a temática de animais da Nova Zelândia, com o objetivo de reforçar a importância da preservação ambiental.

No quadro branco, apresentou-se a logomarca do aplicativo e o endereço onde ele pode ser baixado para instalação. Em seguida, formaram-se 4 grupos de trabalho, sendo 2 grupos com 4 alunos cada e 2 grupos com 5 alunos cada. Distribuíram-se as imagens em papel tamanho A3 para cada grupo de trabalho, juntamente com caixas de lápis de colorir e giz de cera.

Na turma do 1º ano C, que também é composta por 18 alunos, formaram-se 3 grupos de 4 alunos cada e 2 grupos de 3 alunos cada.

No centro da sala, foi colocada uma mesa com um tablet contendo o aplicativo instalado para ser utilizado na experiência de realidade aumentada. Conforme os grupos finalizavam a atividade, os integrantes eram convidados a se aproximarem da mesa de forma espontânea e colocarem a imagem sobre ela. Em posse do tablet, o aluno podia visualizar a imagem pintada com as cores escolhidas por eles ganhando vida e sendo inserida no cenário real.

Após os estudantes experimentarem o Quiver Education, realizou-se uma entrevista com os membros de cada grupo de trabalho. O objetivo da entrevista era explorar os interesses e reações dos estudantes ao visualizarem as imagens que eles coloriram em animação 3D sendo incorporadas ao ambiente real.

As perguntas foram organizadas no Quadro 2, para maior clareza:

Quadro 2 – Perguntas direcionadas aos alunos

Perguntas
Você conhecia ou já tinha ouvido falar sobre realidade aumentada?
Você já tinha usado algum aplicativo em realidade aumentada? Se sim. Qual?
O que mais chamou atenção ao utilizar o aplicativo Quiver Education?
O que você aprendeu utilizando o aplicativo?
Gostaria que esse aplicativo estivesse presente nas aulas de artes?
Gostaria de utilizar aplicativo semelhantes em outras disciplinas? Como Matemática, Biologia, Geografia e História? Por quê?
Prende usar esse aplicativo para estudos fora da escola?

Fonte: Elaboração própria

Essas são as perguntas que compuseram o instrumento utilizado durante as entrevistas com os membros de cada grupo de trabalho após a experimentação do Quiver Education.

O questionário, direcionado à professora responsável pela disciplina de Artes, teve como foco a utilização do aplicativo como recurso tecnológico. Após a conclusão das atividades, foram feitas as seguintes perguntas apresentadas na Quadro 3:

Quadro 3 – Perguntas direcionada à professora

Perguntas
O processo de instalação do aplicativo é intuitivo o suficiente para pessoas e alunos que não tenham conhecimento avançado de informática?
O aplicativo cumpre a função educativa?
O aplicativo pode ser utilizado para despertar interesse e instigar a aprendizagem dos alunos?
O aplicativo pode ser utilizado com suplemento para aulas de artes?
A experiência em realidade aumentada enriquece o processo de aprendizagem?

Fonte: Elaboração própria

Essas perguntas foram direcionadas especificamente à professora que acompanhou a aplicação das atividades, visando obter informações sobre a usabilidade do aplicativo, sua eficácia educacional, potencial de interesse dos alunos, adequação como recurso complementar nas aulas de Artes e o impacto positivo da experiência em realidade aumentada no processo de aprendizagem.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O capítulo de Resultados e Discussões destaca as observações feitas durante o processo de pintura das imagens pelos alunos (Figura 11), enfatizando sua concentração e interação ao discutir as cores a serem utilizadas.

Figura 11 – Trabalho de pintura em grupo com os estudantes



Fonte: Elaboração própria.

Essa interação entre os alunos promoveu um engajamento ativo na atividade, criando um ambiente propício para a colaboração, troca de ideias e socialização. A discussão das cores apresentou benefícios educacionais, permitindo que os alunos exercitassem habilidades de comunicação e expressão oral, desenvolvendo sua capacidade de argumentação e persuasão.

Além disso, ao ouvirem diferentes perspectivas e sugestões, foram inspirados a experimentar novas combinações de cores, resultando em pinturas mais criativas. A concentração dos alunos indica seu envolvimento e interesse no processo de execução da tarefa, sendo essencial para um aprendizado efetivo.

O tema e contexto da atividade foram atrativos e estimulantes (Figura 12), contribuindo para a concentração e interação dos alunos, enquanto a utilização da realidade aumentada possibilitou uma experiência mais interativa e envolvente ao explorarem os animais da Nova Zelândia. A experiência sensorial aprimorada permitiu uma melhor compreensão das características e comportamentos dos animais, tornando o aprendizado mais memorável, significativo e inclusivo.

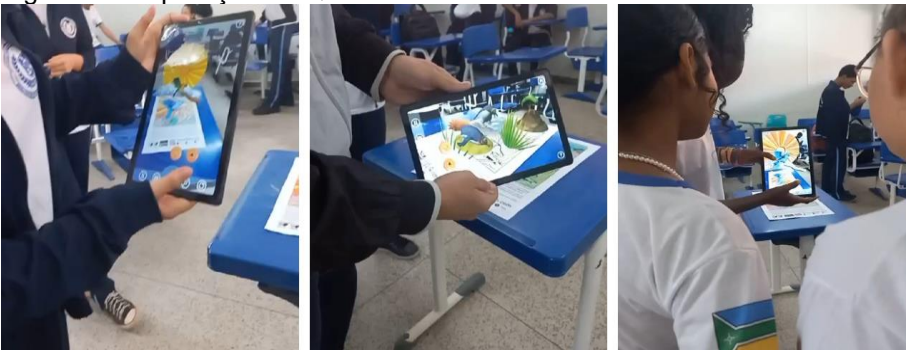
Figura 12 – Trabalhos finalizados pelos estudantes



Fonte: Elaboração própria.

A utilização da realidade aumentada como demonstrada na Figura 13, também estimulou a criatividade e o pensamento crítico dos alunos, incentivando-os a refletir sobre como as cores, formas e detalhes afetam a representação do animal e a experiência da realidade aumentada.

Figura 13 – Aplicação do Quiver Education com os estudantes



Fonte: Elaboração própria.

Durante a entrevista semiestruturada realizada com os 9 grupos de estudo, foram obtidas as seguintes informações apresentadas no Quadro 4:

Quadro 4 – Informações obtidas da entrevista semiestruturada

Perguntas	Respostas
Você conhecia ou já tinha ouvido falar sobre realidade aumentada?	Todos os grupos responderam "não", exceto uma pessoa que respondeu "sim".
Você já tinha usado algum aplicativo em realidade aumentada? Se sim, qual?	Todos os grupos responderam "não".
O que mais chamou atenção ao utilizar o aplicativo Quiver Education?	Os alunos mencionaram que o que mais chamou sua atenção ao utilizar o aplicativo Quiver Education foram os animais ganhando vida em suas pinturas, a sensação de interação com os animais virtuais e a forma como a realidade aumentada tornou a experiência mais imersiva e divertida.
O que você aprendeu utilizando o aplicativo?	Os alunos mencionaram que aprenderam sobre os animais da Nova Zelândia, incluindo suas características e habitats. Além disso, eles também mencionaram que aprenderam sobre como a tecnologia da realidade aumentada pode ser utilizada como uma ferramenta de aprendizado.
Quando indagado sobre se gostariam que esse aplicativo estivesse presente nas aulas de artes?	Os alunos mostraram interesse em ter o aplicativo presente nas aulas de artes. Eles consideraram que a realidade aumentada poderia adicionar um elemento interativo e criativo à disciplina, tornando as atividades de arte mais emocionantes e envolventes.
Gostaria de utilizar aplicativos semelhantes em outras disciplinas, como Matemática, Biologia, Geografia e História? Por quê?	Todos os alunos mostraram interesse em utilizar aplicativos semelhantes em outras disciplinas, mencionando que a realidade aumentada poderia tornar o aprendizado mais visual e prático, permitindo uma compreensão mais profunda dos conceitos nas disciplinas mencionadas.
Pretende usar esse aplicativo para estudos fora da escola?	Algumas pessoas responderam "sim", afirmando que considerariam usar o aplicativo para estudos fora da escola, como uma forma de revisar os conteúdos aprendidos ou explorar novos tópicos de interesse.

Fonte: Elaboração própria

A análise geral das respostas revela um amplo interesse e entusiasmo dos alunos em relação ao aplicativo Quiver Education e à realidade aumentada como uma ferramenta educacional. As respostas destacaram a atenção despertada pela interatividade e imersão proporcionadas pela realidade aumentada, assim como a aprendizagem dos conteúdos relacionados aos animais da Nova Zelândia. Os alunos expressaram interesse em incorporar o aplicativo nas aulas de arte, reconhecendo seu potencial para tornar as atividades mais emocionantes e envolventes.

Além disso, demonstraram interesse em explorar aplicativos semelhantes em outras disciplinas, reconhecendo a possibilidade de tornar o aprendizado mais visual e prático. A disposição em utilizar o aplicativo fora do ambiente escolar também indica o reconhecimento da sua utilidade como uma ferramenta de estudo complementar.

Em geral, as respostas revelam uma receptividade positiva em relação à realidade aumentada como recurso educacional, destacando seu potencial para promover engajamento, interatividade e aquisição de conhecimento de forma atrativa e significativa.

Com base nas respostas fornecidas pela professora de artes, é evidente que o aplicativo Quiver Education desempenhou um papel significativo na melhoria do ensino de artes. Suas funcionalidades educacionais apresentadas na Figura 14 foram capazes de oferecer uma abordagem inovadora, proporcionando uma nova perspectiva para o ensino da disciplina.

Figura 14 – Visão dos estudantes registrado pelo próprio aplicativo



Fonte: Elaboração própria.

As informações coletadas ressaltam a versatilidade do aplicativo como uma ferramenta educacional que pode ser aplicada não apenas em artes, mas também em outras disciplinas. Isso indica sua capacidade de se adaptar a diferentes áreas do conhecimento e oferecer benefícios em termos de engajamento dos alunos.

Um ponto-chave a ser destacado é a forma como o aplicativo possibilita uma participação mais ativa e interessante dos alunos no processo de aprendizagem. Através de recursos interativos e imersivos, o aplicativo estimula a curiosidade, a experimentação e a expressão criativa, tornando o processo educativo mais dinâmico e significativo.

Além disso, o uso da realidade aumentada como elemento central do aplicativo oferece uma vantagem adicional. Ao proporcionar experiências visuais e sensoriais enriquecidas, a tecnologia da realidade aumentada amplia a compreensão dos conteúdos e estimula a criatividade dos alunos. Essa combinação entre tecnologia e educação abre portas para novas formas de aprendizado, tornando-o mais envolvente e imersivo.

Com base nessas conclusões, pode-se considerar que o aplicativo Quiver Education foi bem recebido e valorizado pela professora de artes. Sua percepção positiva indica que o aplicativo possui um potencial promissor para melhorar o processo educacional, aumentar o interesse dos alunos e proporcionar uma experiência mais enriquecedora.

7 CONCLUSÃO

A utilização do aplicativo Quiver Education para visualizar as imagens de animais da Nova Zelândia pintadas pelos estudantes em realidade aumentada na disciplina de artes visuais dentro da sala de aula revelou-se uma abordagem verdadeiramente inovadora, que combinou de forma harmoniosa a arte, a tecnologia e o aprendizado. Essa estratégia, além de despertar o interesse dos alunos, proporcionou uma série de benefícios educacionais e envolveu-os de maneira mais imersiva em suas experiências de aprendizagem.

A integração da realidade aumentada no processo de criação artística estimulou a criatividade e o pensamento crítico dos alunos. Durante a atividade de pintura, eles foram capazes de exercitar suas habilidades artísticas e expressivas, explorando diversas possibilidades de cores, formas e detalhes. A partir do momento em que suas criações ganharam vida através da realidade aumentada, os alunos foram incentivados a refletir sobre como esses elementos poderiam afetar a representação do animal e a experiência como um todo.

Outro aspecto relevante dessa abordagem foi a promoção da colaboração e interação entre os alunos. Ao compartilharem suas criações e explorarem as imagens de realidade aumentada em grupo, os estudantes puderam trocar ideias, discutir observações e aprender uns com os outros. Essa interação social enriqueceu significativamente a experiência de aprendizado, permitindo que os alunos se beneficiassem das perspectivas e conhecimentos de seus colegas, ampliando assim o seu entendimento e apreciação da arte e da tecnologia.

No entanto, é fundamental ressaltar que o uso da tecnologia na sala de aula deve ser cuidadosamente planejado e integrado ao currículo de forma significativa. Os professores desempenham um papel fundamental ao fornecer orientações claras sobre os objetivos da atividade, estimulando a discussão e a reflexão dos alunos sobre o conteúdo abordado. É importante que a tecnologia seja utilizada como uma ferramenta para aprimorar o aprendizado, enriquecendo a experiência educacional, e não como um fim em si mesma.

Dessa forma, os aplicativos de realidade aumentada, como o Quiver Education, revelam-se promissores como ferramentas educacionais complementares ao ensino tradicional. Eles despertam o interesse dos alunos, tornam o processo de aprendizagem mais envolvente e estimulam a criatividade. Essa abordagem

inovadora traz benefícios não apenas para os alunos, que têm a oportunidade de explorar novas formas de expressão e compreender conceitos de maneira mais tangível, mas também para os professores, que encontram novas possibilidades de engajamento e aprimoramento do conhecimento em suas práticas educativas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Ana Mae. **A imagem no ensino da arte: anos 1980 e novos tempos.** 1ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2019. Formato: epub. Requisitos do sistema: adobe digital Editions. Disponível em: https://ler.amazon.com.br/?ref_=dbs_p_ebk_r00_pbcb_rnvc00&encoding=UTF8&asin=B085W8BVZR. Acesso em: 15 mar 2022.

BEZERRA, Jônatas Costa. **A realidade virtual como ferramentas didática para o ensino de astronomia e cosmologia na educação básica.** 2019, 129f. Dissertação (Mestrado em Física), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3124>. Acesso em: 15 maio 2023.

BOGDAN, Roberto C.; BIKELN, San Knopp. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução a teoria e aos métodos.** Portugal: Porto Editora, 1994. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1119>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BORDIM, Lilian Lindquist. **O ensino da arte na atualidade mediado pela imagem fotográfica propulsora reflexiva.** 2020, 125f. Dissertação (Mestrado em Mídia e Tecnologia), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo, Bauru, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192677>. Acesso em: 15 abr. 2023.

Brasil. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 15 abr. 2023.

Brasil. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Currículos e Educação Integral, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/junho-2013-pdf/13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf>. Acesso em: 15 maio 2023.

CAMPOS, Flávio Rodrigues; DIAS, Rodrigo Assirati; **Currículo de referência: Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação (recurso eletrônico): Ensino médio.** Centro de Inovação para a Educação Brasileira. São Paulo: CIEB, 2020. Disponível em: <https://curriculo.cieb.net.br/medio#:~:text=Este%20Curr%C3%ADculo%20de%20refer%C3%Aancia%20%E2%80%93%20Itiner%C3%A1rio,subdividem%20em%20dez%20conceitos%20associados>. Acesso em: 15 abr. 2023.

Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br). (2022). **Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil: Tic Kids Online Brasil, ano 2021: Resumo Executivo.** São Paulo: CGI.br Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/resumo-executivo-pesquisa-sobre-o-uso-da-internet-por-criancas-e-adolescentes-no-brasil-tic-kids-online-brasil-2021>. Acesso em: 13 abr. 2023.

DA COSTA, Joana Dias et al. Tecnologias e educação: o uso das TIC como ferramentas essenciais para o processo de ensino e aprendizagem. **BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT**, v. 5, n. 11, p. 25034-25042, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n11-177>. Acesso em: 12 abr. 2023.

EDUCATION, Quiver. **3D Colorin app**. Quiver Edu version 3.5. Nova Zelândia: 2017. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/dev?id=6378315861450040881&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 10 maio de 2023.

FOFONCA, Eduardo *et al.* **Metodologias Pedagógicas Inovadoras: Contextos da Educação Básica e Superior**. Curitiba: Editora IFPR, 2018. 183 p. v.2. Formato: e-Book. Disponível em: <https://editora.ifpr.edu.br/index.php/aeditora/catalog/book/23>. Acesso em: 15 mar. 2023.

FRANDALOSO, Jean Marcos; LEITE, Maria Alzira. As práticas docentes no contexto tecnológico digital:(in) certezas e desafios para uma práxis no âmbito universitário. **REVISTA INTERSABERES**, v. 17, n. 42, p. 835-864, 2022. Disponível em: revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/2389. Acesso em: 02 maio 2023.

FÜHR, Regina Candida. **Educação 4.0 nos impactos da quarta revolução industrial**. 1ª ed. Curitiba: Appris, 2019. Recurso eletrônico: E-book. Disponível em: <https://play.google.com/books/reader?id=FK9wEAAAQBAJ&pg=GBS.PT7>. Acesso em 10 mar 2023.

GOULART, Patrícia Rabelo. **Recursos de realidade virtual e aumentada em sala de aula: uma perspectiva de uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem**. 2020, 221f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/50400>. Acesso em: 03 mar. 2023.

GUIMARÃES, Rita de Fátima Rodrigues. A criação de um material multimidiático para o estudo da incorporação da realidade aumentada na leitura de um poema no ciclo inicial do ensino fundamental II. **REVISTA BRASILEIRA DE LINGUÍSTICA APLICADA**, v. 21, p. 843-874, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/pGR9GgZgc74ZKVQj58rRPTn/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 maio 2023.

KENSKI, Vânia Maria. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 2ª ed. Campinas: Editora Papyrus. 2007. Disponível em: https://kupdf.net/queue/vani-moreira-kenski-educao-e-tecnologias-o-novo-ritmo-da-informaaopdf_599de724dc0d60694053a1f8_pdf?queue_id=-1&x=1686489361&z=MTc3Ljg0LjIwMS4xMjY=. Acesso em: 24 abr. 2023.

KLEIN, Danieli Regina *et al.* Tecnologia na educação: evolução histórica e aplicação nos diferentes níveis de ensino. **EDUCERE-REVISTA DA EDUCAÇÃO DA UNIPAR**, v. 20, n. 2, 2020. Disponível em: <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/educere/article/view/7439>. Acesso em: 27 abr. 2023.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 3ª ed. São Paulo: 34, 2010.

LIMITED, Quivervision. **3D Colorin app**. Quiver version 6.10 (Build: 197). Nova Zelândia: 2017. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/dev?id=6378315861450040881&hl=pt_BR&gl=US. Acesso em: 10 maio de 2023.

LOUREIRO, Ana Claudia; CAVALCANTI, Carolina Costa; ZUKOWSKY, Cristina. Concepções docentes sobre o uso das tecnologias na educação. **RENOTE**, v. 17, n. 3, p. 468-477, 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/99530>. Acesso em: 13 abr. 2023.

MARQUES, Walter Rodrigues et al. Aplicabilidade da tecnologia no ensino e na produção artística. **BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT**, v. 6, n. 9, p. 66049-66058, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16275>. Acesso em: 11 maio 2023.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009. 84 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/documentos-pdf/606-informatica-aplicada-a-educacao>. Acesso em: 27 abr. 2023.

OLIVEIRA, Dilson Carneiro de; CORRADI, Analaura. AZEVEDO, Luzia Elayne Correa. A arte em conexão com o real: Aplicação da realidade aumentada na contemporaneidade. IN: CARREGA, J.; FECHINE, I.; ARAUJO, D. (org.). **Perspectivas Luso-Brasileiras em Artes e Comunicação**, 2º volume. Paraíba: 2019. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/12816>. Acesso em: 11 maio 2023.

PANKE, Thales Ferreira; GÓES, Anderson Roges Teixeira. Realidade aumentada como recurso didático para o ensino e aprendizado de escalas planetárias e estelares. **EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS**, v. 15, n. 1, p. 301-316, 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/506>. Acesso em: 16 mar. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani César. **Metodologia do Trabalho Científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, Leila *et al.* Sociedade Brasileira de Computação. **Diretrizes da SBC para o ensino de computação na educação básica**. 2019. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/60/263/505-1>. Acesso em: 16 mar. 2023.

TORI, Romero; DA SILVA HOUNSELL, Marcelo; KIRNER, Claudio. Realidade Aumentada. IN: TORI, R.; HOUNSELL, M. S. (org.). **Introdução a realidade virtual e aumentada**. Sociedade Brasileira de Computação, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/book/66>. Acesso em: 08 dez. 2022.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio. Fundamentos de Realidade Aumentada. IN: TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. A. (org.). **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2006. Disponível em: https://web.tecgraf.puc-rio.br/~abraposo/pubs/livro_pre_SVR2006/LivroSVR2006-cap13.pdf. Acesso em: 09 maio 2023.

TOSCHI, Mirza Seabra. Tecnologia e educação: contribuições para o ensino. **SÉRIE-ESTUDOS-PERÍODICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO DA UCDB**, n. 19, p. 35-42, 2005. Disponível em: <https://serieucdb.emnuvens.com.br/serie-estudos/article/view/443>. Acesso em: 27 abr. 2023.

VALENTE, José Armando; DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Políticas de tecnologia na educação no Brasil: visão histórica e lições aprendidas. **EDUCATION POLICY ANALYSIS ARCHIVES**, v. 28, p. 94-94, 2020. Disponível em: <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/4295>. Acesso em: 13 abr. 2023.

APÊNDICE A – AUTORIZAÇÃO PARA APLICAÇÃO DE PROJETO DE TCC II

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
DIRETORIA GERAL DO CAMPUS MACAPÁ

OFÍCIO Nº 69/2023 - DIGERAL-MCP/MCP/IFAP

15 de março de 2023

À Escola Estadual Professor Antônio Munhoz Lopes

Sr. Bernardo Picanço Josaphat - Diretor

Rua Carlos Marighella, 2101, Macapaba, Macapá - AP

Assunto: Autorização para a aplicação do projeto de TCC II

Senhor Diretor,

Solicitamos autorização para a aplicação do projeto de TCC II intitulado: "A IMPORTÂNCIA DA REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO DE ARTES VISUAIS " à orientanda Marília de Oliveira do Espírito Santo, regularmente matriculadas no curso de Licenciatura em Informática:

Orientador:

- Professor Klenilmar Lopes Dias - E-mail: klenilmar.dias@ifap.edu.br

Certos de contarmos com Vossa compreensão, aguardamos retorno sobre a disponibilidade para o e-mail: klenilmar.dias@ifap.edu.br.

Atenciosamente,

MÁRCIO GETÚLIO PRADO DE CASTRO

Diretor Geral do Campus Macapá

Portaria 2.032/2019/GR/IFAP

Documento assinado eletronicamente por:

▪ Marcio Getulio Prado de Castro, DIRETOR GERAL - CD0002 - MCP, em 15/03/2023 16:28:30.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifap.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 56756
Código de Autenticação: 8eccc655fe



Rodovia BR 210, KM 03, s/n, Brasil Novo, MACAPA / AP, CEP 68.909-398

Fone: None

Autorizamos o estágio

Regivalda Setubal
coordenadora Pedagógica

28/03/23

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

APÊNDICES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), do estudo/pesquisa intitulado (a) **A importância Realidade Aumentada no ensino de artes visuais**, conduzida por **Marília de Oliveira do Espírito Santo**, aluna do curso de Licenciatura em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, campus Macapá, que utilizará estes dados em seu Trabalho de Conclusão de Curso. Este estudo tem por objetivo verificar a importância da realidade aumentada no ensino de artes visuais e suas aplicações práticas. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder o questionário aplicado. Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação. O pesquisador responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes. Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Macapá/AP, 16 de junho de 2023.

Assinatura do (a) participante: Janiele Jordana P. de Sousa

Assinatura da pesquisadora: Marília de Oliveira do E. Sute.


APÊNDICE C – PLANO DE AULA

Área	Artes Visuais e Tecnologia
Tema	Pintura de imagens e visualização de animação através de realidade aumentada utilizando o aplicativo Quiver Education.
Aula em nível	Ensino Médio
Unidade Temática	Animação
Data	16/06/2023
Horário	De 14h40 às 17h
Objetos de conhecimento	Pintura e interação com animação 3D
Habilidades	TDEMRM01 - Criar e utilizar ambientes imersivos de realidade aumentada, virtual ou misturada, desenvolvendo pensamento crítico sobre usos, limitações, desafios e cuidados nestes ambientes.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Entender os benefícios, cuidados e potencial de uso da realidade virtual e realidade aumentada no contexto de prática e visualização artística. • Entender as tecnologias subjacentes aos conceitos das realidades virtual e aumentada e como pode ser empregada em sala de aula. • Estimular o diálogo entre os jovens, visando o respeito e a troca de experiência e ideias. • Projetar aplicações, experiências ou ambientes imersivos em realidades virtuais e aumentadas através o uso de imagens.
Conteúdo	Reflexões conceituais o potencial da realidade aumentada para a prática e apreciação artística.
Duração	2 aulas
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação (quadro branco) • Pincel • Apagador • Impressões em tamanho A3 para colorir • Lápis de cor • Giz de cera • Plataforma de realidade aumentada • Smartphone • Tablete
Metodologia	<p>Para abrir o debate, discorrer sobre o conceito de realidade aumentada e exemplificar.</p> <p>Abordar a temática de preservação ambiental.</p> <p>Apresentar o aplicativo que será utilizado para verificação prática.</p> <p>Disponibilizar rede de compartilhamento de internet.</p> <p>Disponibilizar endereço de localização de aplicativo.</p> <p>Formar grupos de trabalho e realizar a experiência de realidade aumentada</p> <p>Aplicar entrevista semiestruturada no final para os grupos.</p>
Avaliação	Cada grupo apresentará uma imagem em tamanho A3 devidamente preenchidas por cores. Esse documento servirá como uma forma de avaliar



	a atividade. A participação e contribuições pessoais de cada um também serão avaliadas.
Referências	CAMPOS, Flávio Rodrigues; DIAS, Rodrigo Assirati; Currículo de referência: Itinerário Formativo em Tecnologia e Computação (recurso eletrônico). Ensino médio. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. São Paulo: CIEB, 2020.

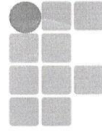
Macapá, 16 de junho de 2023.



Marília de Oliveira do Espírito Santo

Professora

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELA PROFESSORA DA ESCOLA NO FINAL DA APLICAÇÃO PRÁTICA



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CAMPUS MACAPÁ

QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELA PROFESSORA DA ESCOLA NO FINAL DA APLICAÇÃO PRÁTICA

1) O processo de instalação do aplicativo é intuitivo o suficiente para pessoas e alunos que não tenham conhecimento avançado de informática?

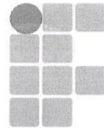
- a) Concordo
- b) Concordo totalmente
- c) Neutro
- d) Discordo
- e) Discordo totalmente

2) O aplicativo cumpre a função educativa?

- a) Concordo
- b) Concordo totalmente
- c) Neutro
- d) Discordo
- e) Discordo totalmente

3) O aplicativo pode ser utilizado para despertar interesse e instigar a aprendizagem dos alunos?

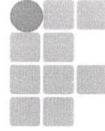
- a) Concordo
- b) Concordo totalmente
- c) Neutro
- d) Discordo
- e) Discordo totalmente



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CAMPUS MACAPÁ

- 4) O aplicativo pode ser utilizado com suplemento para aulas de artes?
- a) Concordo
 - b) Concordo totalmente
 - c) Neutro
 - d) Discordo
 - e) Discordo Totalmente
- 5) A experiência em realidade aumentada enriquece o processo de aprendizagem?
- a) Concordo
 - b) Concordo totalmente
 - c) Neutro
 - d) Discordo
 - e) Discordo totalmente

APÊNDICE E – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA EM GRUPO



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ
CAMPUS MACAPÁ

ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA EM GRUPO

- 1) Você conhece ou já ouviu falar sobre realidade aumentada?
 - a) Sim
 - b) Não
 - c) Nunca

- 2) Você já usou algum aplicativo em realidade aumentada? Qual?
 - a) Sim. Qual _____
 - b) Não

- 3) O que mais chamou atenção ao utilizar o aplicativo Quiver Education?

• VIRTUAL (IMAGEM)

- 4) O que você aprendeu utilizando o aplicativo?

Agente viu o desenho na imagem como se o animal fosse na vida real.

- 5) Gostaria que esse aplicativo estivesse presente nas aulas de artes?

Sim! Com certeza!

- 6) Gostaria de utilizar aplicativo semelhantes em outras disciplinas? Como Matemática, Biologia, Geografia e História? Por quê?

Sim. Pois seria interessante aprender as matérias de um jeito diferente.

- 7) Pretende usar esse aplicativo para estudos fora da escola?
 - a) Sim
 - b) Não