



INSTITUTO FEDERAL DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CURSO DE GRADUAÇÃO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO

GILDENILSON SILVEIRA DE SOUZA

**REALIDADE AUMENTADA APLICADA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM
MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA**

PETROLINA-PE

2022

GILDENILSON SILVEIRA DE SOUZA

**REALIDADE AUMENTADA APLICADA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM
MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA**

Trabalho apresentado ao Instituto Federal do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina, como requisito para obtenção do título de graduação em Licenciatura em Computação.

Orientador: Prof. Willmara Marques Monteiro

PETROLINA-PE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S719 Souza, Gildenilson Silveira de.

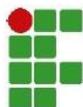
Realidade aumentada aplicada na educação básica: : um mapeamento sistemático da literatura / Gildenilson Silveira de Souza. - Petrolina, 2022.
54 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina, 2022.

Orientação: Prof^ª. Esp. Wilmara Marques Monteiro.
Coorientação: Msc. Ubirajara Santos Nogueira.

1. Tecnologia educacional. 2. Ensino. 3. Educação básica. 4. Realidade aumentada. I. Título.

CDD 371.334



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
Campus Petrolina – Código INEP: 26036096
Rua Maria Luiza de Araújo Gomes Cabral, S/N, CEP 56316-686, Petrolina (PE)
CNPJ: 10.830.301/0003-68 – Telefone: 87 2101-4300

Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **REALIDADE AUMENTADA APLICADA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA** apresentada pelo aluno **Gildenilson Silveira de Souza (201925030112)** do Curso **LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**. Os trabalhos foram iniciados às **10:45** pelo(a) Professor(a) presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Willmara Marques Monteiro** (Orientador/PRESIDENTE)
- **Thâmilys Marques de Oliveira** (Examinador Externo)
- **Philip Ramon Araújo dos Santos** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do(a) candidato(a). Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo(a) aluno(a), tendo sido atribuído o seguinte resultado:

- Reprovado
 Aprovado sem Restrições
 Aprovado com Restrições

O aluno deverá entregar as alterações necessárias até o dia ___/___/___

Nota: 100 (Valor inteiro de ZERO a CEM)

Observação / Apreciações:

XX

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Willmara Marques Monteiro** lavrei a presente ata que assino junto aos demais membros da banca examinadora.

Willmara Marques Monteiro:04442606331

Assinado de forma digital por Willmara Marques Monteiro:04442606331
DN: cn=Willmara Marques Monteiro:04442606331, ou=IF SERTAO-PE - Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Sertao Pernambucano, o=ICPEdu, c=BR
Data: 2022.05.17 14:22:36 -03'00'
Versão do Adobe Acrobat Reader: 2022.001.20117

PETROLINA-PE, 09/05/2022

Documento assinado digitalmente
gov.br THAMILYS MARQUES DE OLIVEIRA
Data: 19/05/2022 17:26:36 -03'00'
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Willmara Marques Monteiro – Especialista
Avaliador 1 (ORIENTADOR)

Thâmilys Marques de Oliveira – Especialista
Avaliador 2

Philip Ramon de Araujo Santos:0542445573

Assinado digitalmente por Philip Ramon de Araujo Santos:0542445573
DN: cn=Philip Ramon de Araujo Santos:0542445573, ou=IF SERTAO-PE - Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Sertao Pernambucano, o=ICPEdu, c=BR
Data: 2022.05.11 09:34:37 -03'00'
Fonte: PDF Reader Versão: 11.2.1

GILDENILSON SILVEIRA DE SOUZA:08897502466

Assinado de forma digital por GILDENILSON SILVEIRA DE SOUZA:08897502466
Dados: 2022.05.16 20:33:22 -03'00'

Philip Ramon Araújo dos Santos – Especialista
Avaliador 3

Gildenilson Silveira de Souza
Aluno

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Odete e Gilvanildo pelo suporte e apoio que me deram durante toda a vida a se manter nos estudos em busca de melhores condições de vida.

A Teresa que embora já não esteja mais conosco, foi uma das bases da minha família que sempre esteve presente nos momentos importantes da minha formação. Orientando, conversando e ajudando no que fosse possível.

Agradeço a colega de turma, professora e orientadora Willmara Marques Monteiro por todo apoio dado durante o desenvolvimento desse trabalho e não ter desistido de mim e do meu trabalho de conclusão de curso.

Aos colegas e amigos que fiz ao longo do curso que me acompanharam que deram sempre apoio, caronas, fofocas, lanches e risadas nesse período. Especialmente para Erika Raquel, Gilmara Castro, Gabriela Carvalho, Samyla Araújo, Elianderson Coelho, Julilma Reis, Bárbara Costa, Laura Barbosa, Cícera Brena, Raianne Gomes, Mirna Souza, Vinicius Dantas, Allyson Fernandes, Filipe Gomes e muitos outros parceiros de trabalhos e projetos.

Agradeço aos professores e orientadores de projetos que participei em especial para Ricardo Bitencourt, Ubirajara Nogueira, Jussara Moreira, Albertina Guedes, Josilene Brito e Danielle Martins.

"This is the way". - Mandalorian

RESUMO

A educação, com o passar do anos, vem passando por mudanças no processo de ensino-aprendizagem. A construção do conhecimento, dentro e fora do ambiente escolar, tem sido mediada por tecnologias. Estas têm desenvolvido um papel fundamental na promoção da aprendizagem significativa. Uma delas é a Realidade Aumentada, cuja aplicação vem sendo ampliada, se tornando um importante auxílio no ensino das mais variadas áreas e diferentes tipos de ensino. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo analisar trabalhos realizados com o uso da realidade aumentada na educação básica verificando suas metodologias e contribuições. Para isso foi realizada uma revisão sistemática dos trabalhos selecionados, publicações que tratam sobre o ensino com a realidade aumentada e feita a categorização das disciplinas e os níveis de ensino da educação básica onde esses projetos foram aplicados utilizando o método de Análise de conteúdo de Bardin. Com essas informações foi possível identificar as contribuições que essa tecnologia proporciona em sala de aula, dentre elas, uma maior motivação para os estudos e participação de alunos nas atividades propostas pelos professores.

Palavras-chave: Ensino. Educação Básica. Realidade Aumentada

ABSTRACT

Education, over the years, has undergone changes in the form of the teaching-learning process, the construction of knowledge, inside and outside the school environment, has been mediated by technologies. These have played a key role in promoting meaningful learning. One of them is Augmented Reality, whose application has been expanded, becoming an important aid in the teaching of the most varied areas and different types of teaching. In this sense, this work aims to analyze works carried out with the use of augmented reality in basic education, verifying their methodologies and contributions. For this, a systematic review of selected works was carried out, publications that deal with teaching with augmented reality and the categorization of subjects and levels of education of basic education where these projects were applied. With this information, it was possible to identify the contributions that this technology provides in the classroom, among them, greater motivation for studies and student participation in activities.

Key-words: Teaching. Basic education. Augmented Reality.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -	Sistemas de RA constituído por: (a) marcador; e (b) hardware e software.	12
Figura 2 -	Dispositivo Microsoft Hololens	13
Figura 3 -	RA em smartphones	13
Figura 4 -	Processo metodológico da pesquisa	14

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Motivo do abandono escolar ou de nunca ter frequentado a escola	09
Gráfico 2 -	Quantidade de estudos encontrados em cada mecanismo de busca	16
Gráfico 3 -	Nível de ensino dos estudos selecionados	19
Gráfico 4-	Disciplinas dos estudos selecionados	20

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 -	Critérios de inclusão e exclusão	15
Tabela 2 -	Lista de estudos selecionados, disciplinas e nível de ensino	16
Tabela 3 -	Lista de metodologias e contribuições da RA	20

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RA	Realidade Aumentada
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PNE	Plano Nacional de Educação
TICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
3D	Três Dimensões
SCIELO	SCIELO Scientific Electronic Library Online
RV	Realidade Virtual
RM	Realidade Misturada
GPS	Sistema de Posicionamento Global

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 Objetivo Geral	8
1.2 Objetivos Específicos	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 Educação básica	9
2.2 Tecnologias da informação e comunicação na educação	10
2.3 Realidade aumentada	11
3 METODOLOGIA	14
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	16
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE A – ARTIGO SUBMETIDO	37
APÊNDICE B – SUBMISSÃO DO ARTIGO	47

1 INTRODUÇÃO

A educação vem sofrendo revoluções com o passar do tempo que mudam a forma de se transmitir o conhecimento, e as tecnologias tem papel fundamental para que isso ocorra. São exemplos dessa renovação a educação a distância e a utilização de jogos e realidade aumentada que são utilizadas como ferramentas de autoaprendizagem (Xavier, 2013)

No Brasil, a educação básica é obrigatória de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB– lei 9.394/96) e começa dos 4 aos 17 anos, organizado nos seguintes níveis: pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. Além da oferta de educação para Jovens e Adultos que não concluíram os estudos em idade adequada.

Segundo Correa (2011) no Brasil a educação mesmo que tenha 100% dos alunos matriculados em sua faixa etária adequada ainda não será possível alcançar os níveis de ensino considerado adequados. O autor ainda afirma que esse é um problema conhecido de longa data e que mesmo com a ampliação de anos no ensino fundamental para 9 anos aprovado no Plano Nacional de Educação (PNE - lei 10.172/01) não serão suficientes para resolver. Como solução o autor menciona um investimento não só no ensino fundamental mas também nos outros níveis de ensino.

Um desses investimentos pode ser dar com o uso de tecnologias como defende Silva (2011), o autor afirma que as tecnologias estão mudando o comportamento da sociedade e que em um contexto educacional elas precisam estar aliadas a um projeto pedagógico que valorize a formação do professor no uso das Tecnologias da informação e comunicação (TICs).

A popularização das tecnologias tem propiciado que a Realidade Aumentada(RA) se torne cada vez mais acessível, e está presente hoje nas mais diversas áreas, seja na área do entretenimento, arquitetura, saúde e educação (Kirmer, 2006).

Na educação a realidade aumentada tem alguns desafios na sua utilização, sendo um deles a identificação dos conteúdos que essa tecnologia pode beneficiar e a outra a disponibilidade dessas tecnologias devido ao seu custo. (Martins, 2012)

Projetos com RA estão se tornando cada vez mais comuns para auxiliar no ensino das mais variadas áreas, mas quais áreas da educação são beneficiadas com o uso da realidade aumentada na educação? e como elas são utilizadas? Quais os benefícios da utilização dessa tecnologia no contexto educacional?

A pesquisa visa expor um conhecimento sobre a utilização da realidade aumentada na educação básica. Desta forma, essa pesquisa será norteadada para responder a seguinte problemática: Quais as contribuições do uso da realidade aumentada para a educação básica?

1.1 Objetivo Geral

A pesquisa tem como objetivo analisar trabalhos realizados com o uso da realidade aumentada na educação básica, suas metodologias e contribuições.

1.2 Objetivos Específicos

- Selecionar as principais publicações que tratam sobre o ensino com a realidade aumentada
- Realizar levantamento do nível de ensino das publicações selecionadas
- Listar as disciplinas específicas das publicações selecionadas
- Analisar as metodologias e contribuições de RA utilizadas nas publicações selecionadas

2 REFERENCIAL TEÓRICO

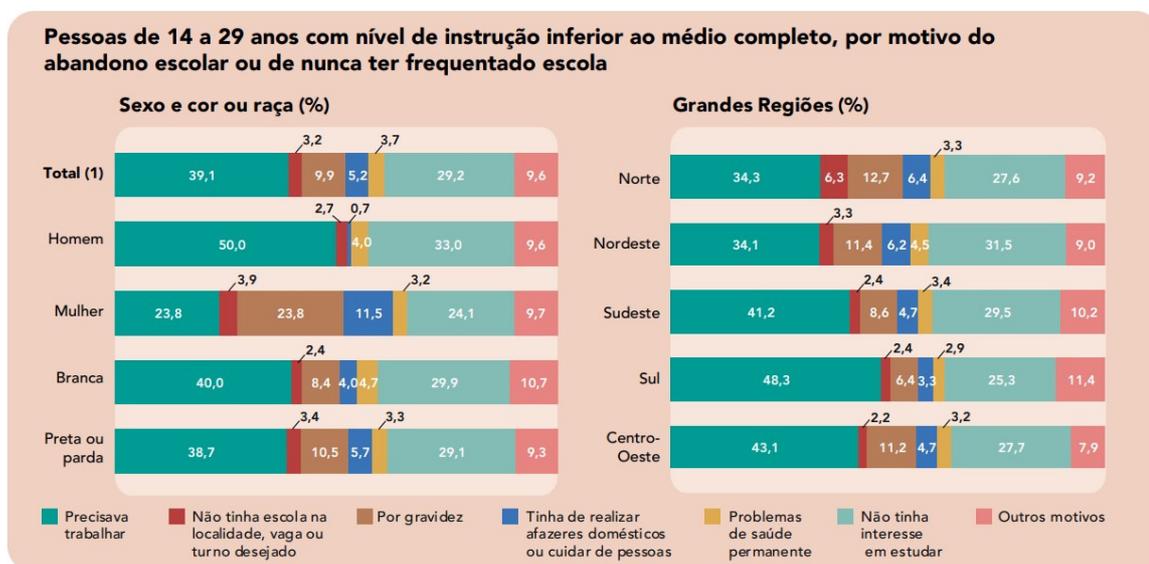
2.1 Educação básica

A educação básica é um modelo educacional implantado no Brasil com a função de democratizar a educação no país. Modelo esse que é dividido sistematicamente em três etapas sendo elas a educação infantil que é definida pelo autor como a raiz da educação básica, o ensino fundamental é o seu tronco e o ensino médio é seu acabamento. Cury (2008)

Essa afirmação que o autor trouxe é fundamentada na Lei de educação básica (LDB– lei 9.394/96) que define que a educação básica é não só um direito cidadão como um dever do estado de acordo, ela é a base para toda a estruturação da educação no Brasil.

De acordo com Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) realizada pelo IBGE em 2019, 56,4 milhões de pessoas frequentavam escolas ou creches. A pesquisa mostra dados sobre o nível de escolaridade do país e índices de alfabetização e evasão. Na educação básica foi observado que 10,1 milhões de jovens com idade de 14 a 29 anos não completaram o ensino médio, seja por terem abandonado a escola antes do término desta etapa, seja por nunca tê-la frequentado.

Gráfico 1 – Motivo do abandono escolar ou de nunca ter frequentado a escola



Fonte: IBGE, 2019.

Como é possível observar no gráfico 1 acima, o principal motivo apontado pela pesquisa para a evasão é a necessidade de trabalhar por 39,1% e em segundo a falta de interesse em estudar com resultados acima de 25% em todas as regiões do país, o que sugere a necessidade de incentivos para a permanência desse público na escola.

A educação básica é de suma importância para o desenvolvimento geral do país, investir nela e na permanência dos alunos com novas formas de aprendizagem para que não percam o interesse e não abandonem os estudos pode impactar não só no individual de cada uma desses estudantes mas na melhoria da sociedade como um todo.

2.2 Tecnologias da informação e comunicação na educação

As Tecnologias da informação e comunicação ou TICs são definidas como toda tecnologia ou equipamento que seja capaz de criar, capturar, interpretar, armazenar, receber e transmitir informações (Anderson apud Leite, 2012).

Essas tecnologias acabaram se tornando parte essencial do nosso cotidiano e com a pandemia da COVID-19 acabaram sendo potencializadas de maneira nunca antes vista. Ferramentas e ambientes de aprendizagem virtual ou AVA se tornaram essenciais para o contínuo das atividades educacionais.

Na educação, Leite (2012) defende que é fundamental o uso das TICs na educação tendo em vista que na sociedade atual o conhecimento e uso de novas tecnologias se tornou essencial. O autor menciona também que um desafio na utilização das TICs na educação se deve ao baixo investimento que o governo deu a elas no passado e que agora tenta recuperar esse déficit mas que também enfrenta outras barreiras como por exemplo a resistência de alguns professores para utilizar, seja por falta de conhecimento ou de um apoio pedagógico.

Essa adoção das TICs pode ser mais desafiador para os professores com mais tempo de experiência que tem suas aulas tradicionais já preparadas e organizadas

há vários anos e adaptar esse conteúdo pode demandar um tempo que talvez esse profissional não tenha ou não queira 'gastar'.

Pires (2006) acredita que as TICs podem ter papel motivador para o interesse do aluno na educação, em sua pesquisa utilizando essas tecnologias para motivar os alunos no ensino da física, obteve um resultado considerado positivo com uma maior participação dos alunos nas aulas. Porém, ele destaca que o uso dessas ferramentas demandam um tempo de preparação maior para que possam ser executadas em sala de aula e que esse pode ser um fator a ser considerado na utilização.

Nesse contexto Neves (2009) também defende o uso das TICs na educação e afirma que elas não vem para substituir o papel do professor mas para valorizá-lo e dar uma maior autonomia para os alunos poderem criar, aprender e inovar.

As TICs têm um papel fundamental de transformação da educação e seu potencial precisa ser cada vez mais explorado. Além da motivação e interatividade que essas ferramentas podem proporcionar, podem mudar a forma como transmitimos o conhecimento para sempre.

2.3 Realidade aumentada

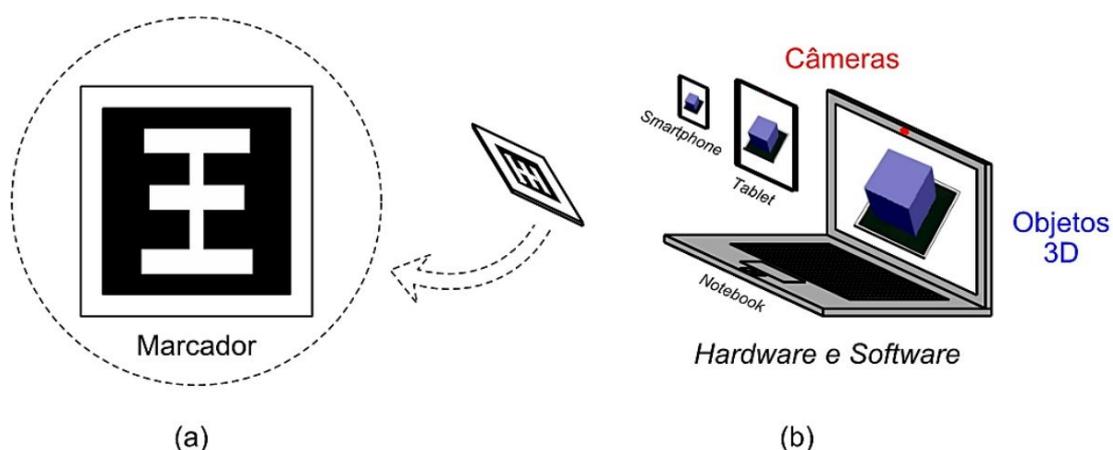
A realidade aumentada (RA) é definida por Azuma (1997) como uma variação da realidade virtual (RV). Na RV o usuário não tem visão nenhuma do mundo real, estando completamente imerso em um outro ambiente. Já na RA ela permite que elementos virtuais sejam inseridos no mundo real. O autor também menciona que a RA pode possuir três características: a mistura do real com o virtual, a interatividade em tempo real e a utilização de elementos 3D.

Já Kirner (2006) afirma que a RA trás o mundo virtual para o real de forma que permite com que a sua interação ocorra de maneira mais natural onde é possível utilizar situações imaginárias envolvendo objetos reais e virtuais. O autor destaca que a RA muitas vezes pode se encontrar com a Realidade Misturada (RM), a diferença entre as duas está em que a RM se aproxima mais do virtual do que do

real e que o objetivo da RM é criar um ambiente onde não seja possível distinguir o real do virtual tornando-o uma coisa só.

Para utilização da RA é necessário a utilização de um conjunto de dispositivos entre eles estão uso de GPS, câmeras, telas e sensores de rastreamento para que seja possível o posicionamento dos elementos virtuais de maneira realista no mundo real. Marcadores de RA podem ser utilizados por softwares para o posicionamento de objetos em 3D que com o auxílio de uma câmera podem ser visualizados na tela de um dispositivo. (Kirner, 2011)

Figura 1 – Sistemas de RA constituído por: (a) marcador; e (b) hardware e software.



Fonte: Souza, 2016.

Algumas aplicações atuais da RA para uso profissional utilizam de óculos especiais que dispensam o uso de marcadores de RA e auxiliam os profissionais na realização de atividades nas áreas da saúde, manufatura e educação, um desses dispositivos disponíveis no mercado é o Microsoft HoloLens que usa a RA e RM em seu aparelho projetando imagens na lente do óculos e os usuários interagem com esses elementos usando as mãos que são rastreadas utilizando câmeras e sensores presentes no dispositivo. (Microsoft, 2021)

Figura 2 – Dispositivo Microsoft Hololens



Fonte: Microsoft, 2021.

A RA pode ser encontrada em aplicativos para smartphones que utilizam a câmera e outros sensores do dispositivo, muitas vezes sem a necessidade de um marcador de RA para projetar elementos virtuais em suas telas. Essas aplicações são das mais variadas que vão desde da utilização em jogos, navegação de mapas a lojas de móveis

Figura 3 – RA em smartphones



Fonte: Niantic, Google Maps e Amazon, 2021.

Na educação a RA pode viabilizar a execução e visualização de experiências não representáveis no mundo real e conceitos abstratos, promover a criatividade e imaginação criando um ambiente onde o aluno possa adaptar a aprendizagem no seu ritmo (Anami, 2013)

Um exemplo de utilização da RA na educação foi realizado pelo Grupo de Realidade Virtual da Universidade Federal de Uberlândia que desenvolve jogos educacionais utilizando essa tecnologia. O experimento foi realizado em uma escola

do ensino fundamental com alunos do 2º ano e foram utilizados jogos de RA com quebra-cabeças em 3D e Jogo de palavras. Foi observado que após a utilização os alunos obtiveram melhores notas em disciplinas específicas e que motivou os alunos a participarem das atividades em sala de aula. (Zorzal, 2008)

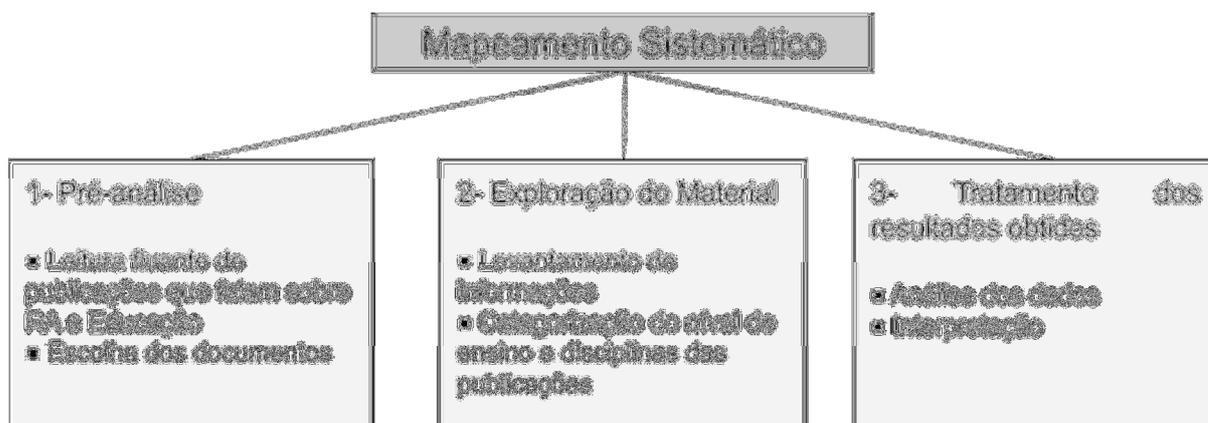
A RA pode ter um papel importante para a educação, investir na sua utilização e experimentação de suas possibilidades pode gerar um impacto positivo na forma como aprendemos e exploramos o conhecimento.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa conduziu o mapeamento sistemático com a intenção de encontrar e analisar de forma qualitativa trabalhos publicados sobre a temática com a finalidade de responder às questões da pesquisa.

Para a análise dos artigos que foram utilizados na pesquisa foi adotado o método de Análise de conteúdo de Bardin (2011) onde o processo foi dividido em etapas, no qual foi feita a Pré-análise e tratamento da informação, logo em seguida a exploração do material e categorização do material e por fim tratamento dos resultados obtidos e interpretação. A Figura 4 ilustra a forma como foi conduzida a pesquisa.

Figura 4 – Processo metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bardin (2011).

Foi realizada uma busca eletrônica nos Periódicos da Capes, Scielo e Google Acadêmico. Os descritores utilizados durante a busca foram “Realidade Aumentada e Educação Básica” e “Realidade Aumentada e Ensino”. Foram incluídos trabalhos no período de 2010 a 2020. Para seleção dos artigos foram utilizados alguns critérios de inclusão e exclusão demonstrados na abaixo na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	
Delineamento	<ul style="list-style-type: none"> • Tema principal está relacionado com o tema da pesquisa • Os trabalho devem estar escritos em português • Os trabalhos devem conter as palavras chave no resumo ou título
Critérios de Exclusão	
Delineamento	<ul style="list-style-type: none"> • Artigos duplicados • Trabalhos não voltados para a educação básica • Trabalhos somente com resumo • Trabalhos não disponíveis de forma gratuita

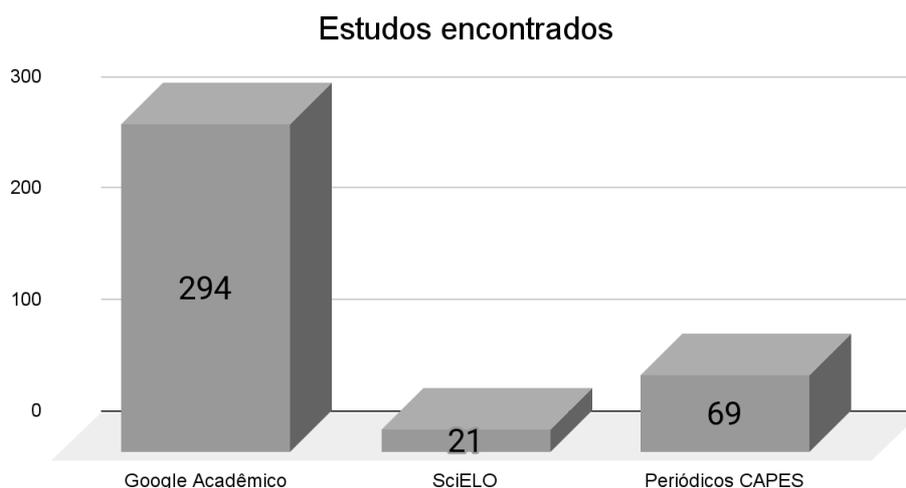
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Nesse sentido os trabalhos foram realizados de acordo com esse percurso metodológico. Sendo que os resultados foram analisados e interpretados segundo o método de Bardin (2011). A análise e discussão dos resultados podem ser visualizados no próximo tópico.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A partir das buscas realizadas nos mecanismos eletrônicos foram encontrados um total de 384 estudos relacionados à realidade aumentada e ensino. O gráfico 2 apresenta a quantidade de resultados obtidos:

Gráfico 2 – Quantidade de estudos encontrados em cada mecanismo de busca



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Foi realizado um filtro nesses estudos seguindo os critérios de inclusão e exclusão descritos na metodologia onde foram selecionados 29 estudos para análise e categorização das informações. A tabela 2 abaixo lista os estudos selecionados e categorizados com as disciplinas e os níveis de ensino onde cada estudo foi realizado. Foi atribuído um ID de identificação único para cada estudo que será usado de referência para citações durante a análise de dados.

Tabela 2 – Lista de estudos selecionados, disciplinas e nível de ensino

ID	Título	Disciplina	Nível de Ensino
PE_01	Utilização De Dispositivo Móvel Com Realidade Aumentada: Um Estudo De Caso Na Educação Infantil Com O Aplicativo Cubo Kids	Multidisciplinar	Pré-escola
PE_02	Realidade Aumentada Como Promotor De Aprendizagens Na Educação Pré-escolar: Uma Viagem Pelos Oceanos	Geografia	Pré-escola

EF_01	Realidade Aumentada Em Geografia: Uma Atividade De Orientação No Ensino Fundamental	Geografia	Ensino Fundamental
EF_02	Doctorbio: Um Estudo De Caso Sobre A Utilização De Recursos De Realidade Aumentada No Ensino De Ciências Biológicas	Ciência	Ensino Fundamental
EF_03	Aprendizagem Baseada Em Jogos: Realidade Aumentada No Ensino De Sólidos Geométricos	Matemática	Ensino Fundamental
EF_04	A Realidade Aumentada No Ensino De Sólidos Geométricos	Matemática	Ensino Fundamental
EF_05	Aplicação De Métodos De Realidade Aumentada Em Instituições De Ensino Fundamental.	Multidisciplinar	Ensino Fundamental
EF_06	Aplicações De Realidade Aumentada No Ensino De Astronomia Nas Escolas De Ensino Fundamental	Ciência	Ensino Fundamental
EF_07	Realidade Aumentada Como Recurso Didático Para O Ensino E Aprendizado De Escalas Planetárias E Estelares	Ciência	Ensino Fundamental
EF_08	Uso De Realidade Aumentada No Auxílio Do Ensino De Palavras Da Língua Inglesa	Lingua Inglesa	Ensino Fundamental
EF_09	Realidade Aumentada No Ensino Fundamental: Indicadores De Apoio Da Tecnologia Digital Na Aprendizagem Do Sistema Solar	Ciência	Ensino Fundamental
EF_10	Ensino De Ciências, Realidade Aumentada E O Aplicativo Sophus: Uma Experiência Numa Escola Do Campo (assú/rn).	Ciência	Ensino Fundamental
EF_11	Realidade Aumentada E Gamificação: Desenvolvimento De Aumentações Num Manual Escolar De Educação Musical	Música	Ensino Fundamental
EF_12	Operação Rondon: Realidade Aumentada Do Projeto Museu Virtual Aplicada Na Educação Infantil	Multidisciplinar	Ensino Fundamental
EF_13	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 li	Português	Ensino Fundamental

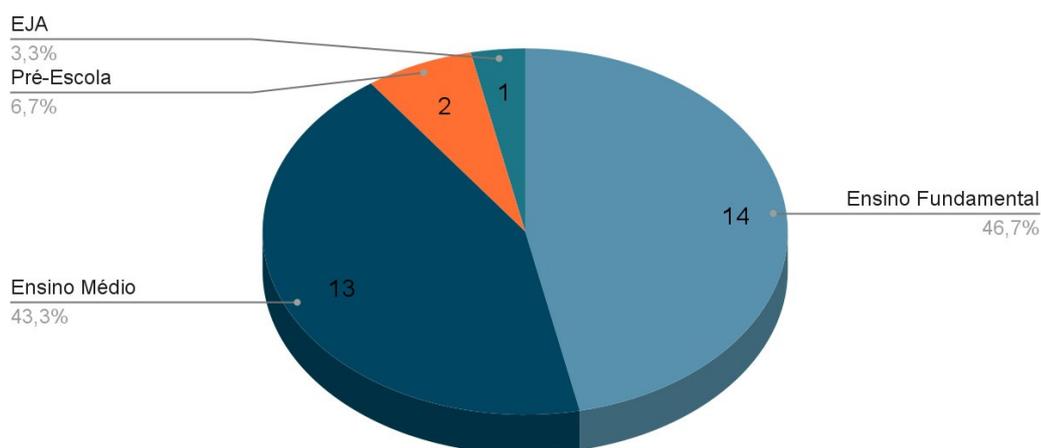
EFEJA_01	Realidade Aumentada No Ensino De Física	Física	Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos
EM_01	Elaboração De Materiais De Realidade Aumentada Por Estudantes De Ensino Médio: Impactos E Possibilidades	Física	Ensino Médio
EM_02	Realidade Aumentada No Ensino Da Química: Elaboração E Avaliação De Um Novo Recurso Didático	Química	Ensino Médio
EM_03	Desenvolvimento De Um Aplicativo Para Auxiliar No Ensino De Sistema Solar Utilizando Realidade Aumentada	Geografia	Ensino Médio
EM_04	Realidade Aumentada E Interdisciplinaridade: O Uso Do Aplicativo LandscapAR No Ensino De Matemática E Geografia	Multidisciplinar	Ensino Médio
EM_05	Avaliação Do Desenvolvimento De Ambientes De Realidade Aumentada Elaborados Por Alunos Do Ensino Médio Em Aulas De Física	Física	Ensino Médio
EM_06	Contribuições Da Realidade Aumentada Para O Ensino De Química No Ensino Médio Do Ifg Campus Jataí	Química	Ensino Médio
EM_07	Uma Beyblade Em Realidade Aumentada: Suas Potencialidades Pedagógicas No Ensino De Geometria Espacial	Matemática	Ensino Médio
EM_08	Aplicação Da Realidade Aumentada Ao Ensino E Aprendizagem Do Campo Magnético De Um Ímã Em Forma Cilíndrica E Em Condutor Retilíneo	Física	Ensino Médio
EM_09	Potencializando O Ensino E Aprendizagem Com Realidade Aumentada	Física	Ensino Médio
EM_10	Uso Da Realidade Aumentada No Ensino Da Geometria Espacial	Matemática	Ensino Médio
EM_11	Realidade Aumentada Aplicada Ao Ensino E Aprendizagem Do Campo Magnético De Um Ímã Em Forma De Ferradura	Física	Ensino Médio

EM_12	Atividades Educacionais Empregando Realidade Aumentada Mobile Para O Ensino De Força E Movimento	Física	Ensino Médio
EM_13	Realidade Aumentada Na Metodologia De Rotação Por Estações Para Lidar Com A Desatenção De Discentes Do Ensino Médio/técnico	Biologia	Ensino Médio

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

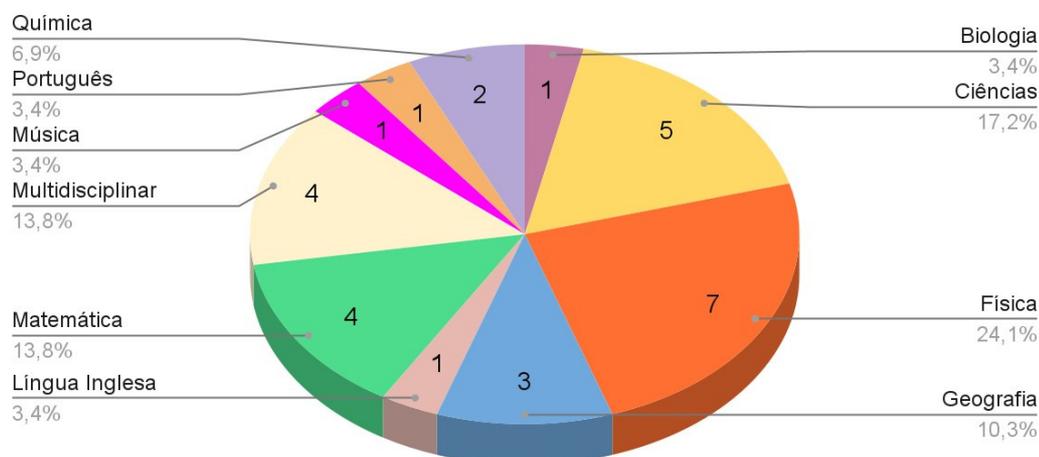
A partir dos dados identificados no gráfico 3 foi possível observar que a maior parte das pesquisas selecionadas estão direcionadas para o ensino fundamental e ensino médio

Gráfico 3 – Nível de ensino dos estudos selecionados



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Com relação às disciplinas onde as pesquisas foram aplicadas foi possível notar no gráfico 4 uma maior distribuição nos conteúdos abordados, mas com um domínio maior nas disciplinas de Física e Ciências.

Gráfico 4 – Disciplinas dos estudos selecionados**Disciplinas**

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A tabela 3 abaixo lista as metodologias e contribuições do uso da RA nos estudos selecionados

Tabela 3 – Lista de metodologias e contribuições da RA

ID	Metodologia	Contribuições da RA
PE_01	Foi aplicado o aplicativo <i>Cubo Kids</i> utilizando tablets e smartphones para o ensino do alfabeto, números, animais, objetos e cores para crianças de 2-6 anos onde o aluno apontava a câmera do dispositivo para marcadores (do próprio aplicativo) e o aluno conseguia visualizar esses itens em 3D.	Morais (2017) defende que a RA pode contribuir no desenvolvimento de aplicativos na área da Educação. A partir de suas características de usabilidade, dinamismo, capacidade de promover a interação entre os mundos real e virtual, torna a capacidade de aprender e ensinar fascinante diante da disposição de se ter o conhecimento no cotidiano em qualquer lugar.
PE_02	Foi apresentado o mapa dos oceanos aos alunos de 3-5 anos onde aprenderam um pouco sobre as características e a vida marinha de cada um desses locais. No mapa em cada região oceano continha a figura de um baú que com a utilização da RA em tablets eram revelados imagens de animais marinhos daquela região que foram desenhados e pintados previamente	Sousa (2018) afirma que o uso da RA fez com que os alunos tivessem participação constante nas aulas trazendo um motivação, já os professores consideram poder continuar o uso da RA em suas aulas.

	pelos próprios alunos e podiam obter mais informações sobre esses animais e a imagem das próprias crianças que criaram o desenho..	
EF_01	Foi aplicado uma atividade para alunos do 6º ano do ensino fundamental um desafio de geografia sobre sobrevivência na selva para o ensino de conteúdo sobre cartografia, orientação e localização onde foram espalhados pela escola marcadores de RA que representavam itens como bússola, cantil e alimentos virtuais que os alunos precisavam encontrar utilizando tablets e resolver charadas de geografia. 2 equipes competiram para descobrir quem conseguia realizar o desafio em menor tempo	Herpich (2017) conta que o uso da RA como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos relacionados à Geografia se mostrou muito eficaz e que proporcionou aos seus participantes uma reflexão na prática dos conteúdos apresentados em sala de aula sobre localização e orientações geográficas
EF_02	O estudo foi realizado em uma turma do 7º ano na disciplina de ciências utilizando a RA no aplicativo Aurasma 3D como ferramenta complementar ao livro da sala de aula, utilizando o smartphone o aluno conseguiu observar na tela estruturas de uma célula vegetal, célula animal e vírus ao apontar a câmera para imagens presentes no livro.	Segundo Araújo (2017) o uso da RA permitiu que o ensino de Ciências Biológicas seja mais palpável aos olhos dos alunos, uma vez que facilita a compreensão e resgata o seu interesse em aprender de uma forma divertida e prazerosa.
EF_03	A pesquisa utilizou o aplicativo <i>Vértice AR Jogo Geometria</i> desenvolvido pelo autor com alunos de 7º e 8º ano para praticar conceitos geométricos de vértice, aresta e face. Utilizando o smartphone o aluno aponta a câmera para figuras geométricas em 2D que são visualizadas na tela em 3D e pede para que o aluno toque nas estruturas pedidas (vértice, aresta ou face) através de mensagens de som.	Leitão (2013) afirma que a RA no jogo permitiu uma melhor capacidade de visualização, compreensão de propriedades dos sólidos geométricos e a familiarização com o vocabulário da geometria do que seria se fosse feito de maneira tradicional em figuras 2D, além de despertar um maior interesse por parte dos alunos.
EF_04	Em uma oficina de matemática para alunos do 8º e 9º ano foi utilizado o aplicativo <i>Augmented Polyedrons</i> em tablets para o ensino da Geometria Espacial onde os alunos apontam a câmera para marcadores onde podem visualizar os objetos em 3D.	Palhano (2019) diz que o uso da RA mostram-se como um diferencial, pois permite ao aluno visualizar, examinar e explorar características e aspectos do conteúdo trabalhado em sala de forma mais proativa

	Os alunos participaram de desafios onde respondiam questões das figuras visualizadas sobre número de vértices, arestas, faces e o formato da base do sólido.	
EF_05	A pesquisa foi realizada em turmas do 3º e 4º ano utilizando um programa desenvolvido pelo autor onde utiliza marcadores de RA que apontados para a câmera de um notebook apresentavam informações que na tela ajudaram alunos aprender sobre a dengue, revisar conteúdos de operações matemáticas, aprender sobre a história da cidade e visualizar animais 3D.	Kerber (2020) afirma que a RA traz a possibilidade do professor usar a sua criatividade e criar atividades de acordo com as suas necessidades. A autora também destaca que o uso da RA é simples e intuitivo, que os alunos não precisaram de nenhum treinamento para realizar as atividades.
EF_06	O estudo foi realizado em turmas do 4º e 5º ano na disciplina de Ciências para estudo da astronomia utilizando o aplicativo <i>Zappar</i> em tablets. Utilizando a câmera do dispositivo os alunos apontaram a câmera do dispositivo para marcadores de RA e na tela podiam visualizar informações e características dos planetas do sistema solar.	Costa (2019) conta que o resultado da utilização da RA gerou um novo meio de aprendizado, que torna o estudo mais divertido e interessante. Os alunos se engajam mais nos estudos, memorizam e entendem melhor o conteúdo aplicado através da utilização desse recurso.
EF_07	O estudo foi aplicado em uma turma de 6º ano na disciplina de Ciências <i>SkyConquest</i> desenvolvido pelo autor para o ensino da astronomia, escalas planetárias e estelares utilizando smartphones os alunos apontam a câmera para marcadores de RA e é possível visualizar planetas, suas características e tamanho em escala.	Panke (2020) afirma que a RA como recurso didático, não se limita às possibilidades de criação de aplicativos e auxílios educacionais, mas também, como ampliador ativo da imaginação de cada um dos alunos que interajam com ela.
EF_08	A pesquisa foi feita em turmas do 6º e 8º ano na disciplina de Inglês utilizando um programa para computadores desenvolvido pelo autor. Os alunos foram divididos em 2 equipes e respondiam perguntas exibidas em um projetor utilizando marcadores de RA que apontados para uma <i>webcam</i> exibiam palavras em inglês. ao fim da atividade a	Júnior (2011) diz que a multimídia, aliada com técnicas de RA pode auxiliar no ensino de palavras de um idioma estrangeiro, tornando as aulas dos mesmos mais interativas e podendo fazer com que haja um interesse maior dos alunos nas disciplinas de ensino de idiomas.

	equipe com maior número de pontos vencia.	
EF_09	O estudo foi feito em uma turma do 4º ano na disciplina de Ciências para o ensino do sistema solar utilizando o aplicativo <i>Aurasma</i> para smartphones. Após aulas teóricas sobre o sistema solar, os alunos em grupos tiveram o desafio de criar marcadores de RA com as figuras presentes no livro de sala de aula. No aplicativo eles deveriam inserir uma imagem nos marcadores de RA dos planetas e suas características. Ao final deveriam gravar um vídeo mostrando os movimentos de rotação de cada um desses planetas utilizando a RA	Barbosa (2020) diz que a RA apresenta-se como uma ferramenta inovadora ao promover a integração de objetos virtuais ao ambiente real. E podem enriquecer os materiais didáticos para que estimulem a percepção e auxiliem na compreensão de conceitos e fenômenos.
EF_10	A pesquisa foi feita em turmas do 9º ano na disciplina de Ciências para ensino do corpo humano utilizando o aplicativo <i>Sophus</i> para smartphones. Utilizando marcadores de RA os alunos puderam visualizar em 3D estruturas, órgãos e sistemas para compreender melhor o funcionamento do corpo humano.	Morais (2019) diz que ao utilizar a RA na escola, apresentou uma nova forma didática para os professores, uma nova maneira de aprender para os estudantes e fez com que a gestão escolar se interessasse por novas práticas na instituição de ensino.
EF_11	A pesquisa foi feita em uma turma do 6º ano na disciplina de Música utilizando livros com marcadores de RA os alunos através do smartphone podiam treinar instrumentos e notas musicais apontando a camera do dispositivo para ouvir as informações contidas no livro, dando uma maior independência para o aluno.	Gomes (2016) afirma que os recursos de RA inseridos no material didático são grandes facilitadores de ensino para os alunos e que trazem um maior interesse para a aprendizagem da música.
EF_12	Em uma oficina para alunos do ensino fundamental de 5 a 12 anos foi apresentado através de um programa de RA para computadores desenvolvido pelo autor para o ensino e evolução das tecnologias onde marcadores de RA que ao serem apontados para uma <i>webcam</i> mostravam imagem de objetos antigos em 3D e como eles foram evoluindo com o passar dos anos.	Silva (2016) diz que a RA se mostrou uma ferramenta útil para o processo de ensino-aprendizagem, pois gera interesse em verificar o que há nos marcadores e dessa forma otimiza o tempo de ensino, já que de uma forma prática e divertida o professor pode explicar diversos conteúdos.

EF_13	O estudo foi feito com alunos do 6º ano na disciplina de Português onde foram apresentados poemas para esses estudantes em um primeiro momento, em um segundo momento com tablets os alunos apontam a câmera do dispositivo para os poemas impressos que continham marcadores de RA e a partir dele podiam observar em 3D mais informações sobre o conteúdo dos poemas, além vídeos e conteúdos interativos que contam um pouco sobre a história e elementos contidos nele.	Guimarães (2021) afirma que a RA permitiu criar novas relações do uso da tecnologia para o ensino de literatura e poemas, além de permitir novas formas de leitura para os alunos.
EF_EJA_14	Em uma turma do 9º do ensino fundamental na disciplina de ciências e em uma turma do 4º ano do EJA na disciplina de física foram ministradas aulas com o tema de modelos atômicos, para auxiliar nessas aulas o autor criou um livreto chamado de "Evolução do Átomo" onde continha informações sobre os modelos atômicos e marcadores de RA para serem utilizados com o aplicativo <i>Zappar</i> para smartphones e tablets, onde os alunos poderiam visualizar esses modelos em 3D e ter uma melhor compreensão deles.	Feitosa (2020) conta que a RA, permitiu aos alunos construir de maneira autônoma o seu próprio aprendizado. O autor afirma que a utilização dessa tecnologia trouxe mais entusiasmo para as aulas e que a RA no ensino de física pode contribuir significativamente na construção do saber científico tecnológico, o qual descentraliza as ações do professor e abre campo para discussão.
EM_01	O projeto foi realizado em uma turma do 2º ano na disciplina de física sobre Processos de Transferência de Energia Térmica onde após aulas teóricas sobre o assunto os alunos desenvolveram cartazes com informações sobre o assunto e incluíram neles marcadores de RA, que junto com o aplicativo Layar mostravam imagens, vídeos, gifs animados e links para leituras complementares (todos adicionados pelos alunos) que poderiam ser vistos através da tela de smartphones ou tablets.	Gonçalves (2019) diz que a RA permite a imersão natural e motivadora do estudante, fazendo com que aumente sua percepção sobre o assunto. O seu uso em auxílio à educação, além de tornar os estudantes mais motivados, proporciona uma maior interação entre eles.
EM_02	O estudo foi feito em uma turma do 2º e 3º ano na disciplina de química	Queiroz (2015) conta que com a RA no ensino de Química, foi possível

	<p>onde os alunos utilizavam um programa desenvolvido pelo autor para visualizar elementos químicos da tabela periódica em 3D e suas características utilizando marcadores de RA e a webcam do computador.</p>	<p>apresentar detalhes que antes eram apenas estudados de forma abstrata com imagens em livros didáticos, e que a tecnologia proporcionou ao usuário um momento de interação com o mundo da Química.</p>
EM_03	<p>A pesquisa foi feita em uma turma do 1º ano na disciplina de geografia onde foi utilizado um aplicativo para tablets desenvolvido pelo autor que utilizando marcadores de RA mostra planetas do sistema solar em 3D, onde os alunos podem interagir com as camadas desses planetas e observar as características de cada um deles.</p>	<p>Schmitz (2017) afirma que a RA pode ser utilizada como forma alternativa para ensino de assuntos relacionados ao sistema solar e que são necessários investimentos em equipamentos adequados para isso.</p>
EM_04	<p>O projeto foi realizado em uma turma do 1º ano nas disciplinas de Geografia e Matemática utilizando o aplicativo <i>LandscapAR</i> para smartphones e tablets para o ensino de assuntos como cartografia, geomorfologia, hidrografia e orientação espacial, geometria espacial, plana e esférica. Em uma folha de papel os alunos desenham formas livremente que ao serem visualizadas nos dispositivos, elas são transformadas em ilhas e montanhas em 3D.</p>	<p>Carvalho (2020) diz que a aplicação com uso da RA trouxe uma proposta interdisciplinar de ensino que considera o contexto tecnológico, explora o espaço híbrido de ensino, compreende que o acesso à informação e à aprendizagem pode ocorrer em qualquer tempo e espaço, utilizando dispositivos dos próprios alunos</p>
EM_05	<p>O projeto foi feito em duas turmas do 2º ano na disciplina de Física utilizando o aplicativo <i>Layar</i> para smartphones no ensino sobre os processos de transferência de energia térmica. Após aulas teóricas sobre o assunto foram feitos desafios onde os alunos desenvolveram marcadores de RA e neles colocaram informações complementares imagens, gifs animados, links para páginas na internet e vídeos do YouTube sobre o tema estudado que podiam ser visualizados na tela do dispositivo.</p>	<p>Gonçalves (2017) conta que a RA pode ser considerada como uma alternativa possível para aprender com baixo custo e pouca ou nenhuma dificuldade de execução, uma vez que a tecnologia é facilmente manipulada pelos alunos e demonstrou ser um elemento motivador capaz de proporcionar interatividade com a tecnologia que já se encontra nas mãos dos alunos.</p>

EM_06	<p>A pesquisa foi feita em uma turma do 3º ano na disciplina de química para o ensino sobre Isomeria utilizando um programa desenvolvido pelo autor para uso em computadores. Utilizando marcadores de RA que eram visualizados pela webcam, os alunos podiam visualizar as moléculas e suas formas estruturais em 3D, e com isso responder às questões feitas pelo professor.</p>	<p>Almeida (2017) diz que a RA contribui para a aprendizagem dos conteúdos, podendo ser utilizada como apoio no processo no ensino de Química. No entanto, ressalta que mesmo abordando um tema específico, deve-se levar em consideração a integração com outros conteúdos, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos.</p>
EM_07	<p>O projeto foi feito em uma turma do 3º ano na disciplina de matemática para ensino da geometria espacial. Foi utilizado um programa desenvolvido pelos autores para computador onde os alunos podiam visualizar através de marcadores de RA uma beyblade (brinquedo espécie de pião) em 3D que ao ser desmontada na RA mostrava os diversos elementos que compõem. Com isso, o professor realizou diversos questionamentos sobre o tema de geometria espacial.</p>	<p>Nunes (2015) diz que o uso da RA na visualização da beyblade colaborou, significativamente, para que os alunos observassem as relações existentes entre as geometrias plana e espacial.</p>
EM_08	<p>A pesquisa foi feita em uma turma do 3º ano na disciplina de física para ensino sobre campos magnéticos. Após aula teórica sobre o assunto foi utilizado um marcador de RA que visualizado através de uma <i>webcam</i> mostrava na tela do computador um ímã e os campos magnéticos em 3D que não são visíveis a olho nú para uma melhor compreensão dos estudantes.</p>	<p>Ribeiro (2020) conta que a RA mostrou ser relevante para o uso em sala de aula no ensino do campo magnético devido à facilidade de interação e visualização do mundo misturado, e pode ser usado várias vezes proporcionando uma aprendizagem significativa com a visualização de situações-problema não vivenciadas no cotidiano do aluno.</p>
EM_09	<p>A pesquisa foi feita na disciplina de Física para ensino sobre sistema solar onde utilizando um livro com marcadores de RA era possível visualizar em um smartphone os planetas, suas características e interagir com eles em 3D.</p>	<p>Costa (2015) diz que a RA é um recurso prático e acessível, mas não era conhecido pela maioria dos alunos participantes. A receptividade dos alunos para o novo recurso foi boa e eles consideraram que tal recurso contribuiu para o aprendizado, e que poderia servir de auxílio para o ensino em outras disciplinas.</p>

EM_10	<p>A pesquisa foi feita em uma turma do 3º ano na disciplina de matemática para o ensino de geometria espacial. Foi utilizado um programa para computadores desenvolvido pelo autor onde eram utilizados marcadores de RA para mostrar figuras geométricas em 3D, essas figuras estavam acompanhadas de perguntas que deveriam ser respondidas pelos alunos com base na figura visualizada em RA.</p>	<p>Dantas (2018) afirma que o uso das novas tecnologias como a RA se mostra como uma excelente opção de recurso pedagógico, assumindo um papel inovador e dinâmico no ensino da Matemática e de outras disciplinas, favorecendo o processo ensino e aprendizagem, construído pelo aluno ativamente nesse processo.</p>
EM_11	<p>A pesquisa foi feita em uma turma do 3º ano na disciplina de física para ensino sobre campos magnéticos. Durante uma aula teórica sobre o assunto foi utilizado um marcador de RA em um ímã de isopor no formato de uma ferradura que visualizado através de uma <i>webcam</i> mostrava na tela do computador os campos magnéticos em 3D.</p>	<p>Ribeiro (2013) diz que a RA contribuiu para a criação de um ambiente lúdico em sala de aula, onde o aluno pode interagir com o Objeto de Aprendizagem levando a uma motivação com a visualização em 3D das linhas do campo magnético uniforme, e que estes experimentos ajudaram os alunos a entender o fenômeno que nunca tinham visto.</p>
EM_12	<p>O projeto foi realizado em uma turma do 3º ano na disciplina de Física para o ensino do assunto sobre força e movimento. Utilizando o aplicativo avatAR UFRGS para smartphones os alunos poderiam realizar simulações posicionando marcadores de RA que eram visualizados na tela do dispositivo os experimentos em 3D. Com a visualização os alunos podiam responder questionamentos realizados pelo professor em uma atividade.</p>	<p>Lima (2020) diz que o uso da RA auxiliou os alunos na construção de habilidades investigativas e interpretativas em um ambiente que dispõe de poucos recursos físicos.</p>
EM_13	<p>A pesquisa foi feita em uma turma do 2º ano na disciplina de Biologia utilizando o aplicativo para smartphones e tablets DCL Biologia 3D. Utilizando o livro escolar que contém marcadores de RA os alunos conseguiram visualizar em 3D imagens do corpo humano e suas características. Com isso em mãos o professor realizou explicações e</p>	<p>Paiva (2020) diz que os resultados desta pesquisa mostraram que o aplicativo de RA é uma ferramenta promissora para o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando um melhoramento significativo para os alunos.</p>

	questionamentos aos alunos acerca do tema.	
--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A partir dos dados analisados nas metodologias acima é possível observar que a maior parte dos trabalhos envolvem o uso da RA em caráter experimental de forma a complementar o conteúdo da sala de aula, e que muitos deles se utilizam de programas e aplicativos desenvolvidos pelos próprios autores para suprir essa necessidade.

Esse conteúdo complementar através da RA é inserido utilizando desafios, quizzes e questionamentos que através da observação em 3D e da interatividade que esses elementos proporcionam os alunos conseguem produzir seu próprio conhecimento. Objetos que muitas vezes não estão acessíveis aos alunos podem ser melhor observados na RA e até fenômenos onde não é possível visualizar a olho nú são transformados com o uso dessa tecnologia, isso vai ao encontro do que afirma Ribeiro (2020) em sua pesquisa que aponta que o uso da RA permite a visualização de situações-problema não vivenciadas no cotidiano do aluno.

As disciplinas onde a RA foi mais utilizada foram as de Ciências, Física, Geografia e Matemática para o ensino de astronomia, sistema solar, corpo humano, modelos atômicos, transferência de energia térmica, relevos geográficos e geometria espacial. Disciplinas como português, língua inglesa e música tiveram uma menor quantidade de utilização da RA dos projetos selecionados. Os trabalhos multidisciplinares que apresentaram mostraram o potencial da RA de trabalhar múltiplos conteúdos ao mesmo tempo.

O impacto do uso RA como observado na Tabela 3 se dá pela motivação que essa tecnologia traz para a aprendizagem e exploração dos conteúdos abordados. Permitindo assim uma aprendizagem colaborativa entre alunos e professores que podem fazer diferentes observações sob um mesmo objeto visualizado em RA. Isso vai ao encontro do que afirma Dantas (2018) onde em sua pesquisa observou que a RA assumiu um papel inovador e dinâmico no ensino da Matemática e de outras

disciplinas, favorecendo o processo ensino e aprendizagem construído pelo aluno ativamente.

Os autores destacam que entre as principais dificuldades na utilização da RA estão relacionadas a disponibilidade dos equipamentos (computadores, smartphones e tablets) nas escolas, além da necessidade do professor ter que dedicar um tempo maior para aprender a usar essa tecnologia e desenvolver atividades para aplicar em sala de aula.

Utilizar dispositivos que já estão no dia a dia dos alunos como Smartphones e câmera facilitou o acesso a essa tecnologia permitindo uma maior familiaridade com o uso dos aplicativos, é como afirma Carvalho (2020) onde em sua pesquisa diz que é importante considerar o contexto tecnológico, explorar o espaço híbrido de ensino e compreender que o acesso à informação e à aprendizagem pode ocorrer em qualquer tempo e espaço, utilizando dispositivos dos próprios alunos. Em alguns dos estudos selecionados foram utilizados os próprios smartphones dos alunos devido à falta de equipamentos na escola.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo observar através de um mapeamento sistemático estudos realizados com o uso da realidade aumentada na educação básica, suas metodologias e contribuições. Com base nos estudos selecionados foi possível observar que a maior parte dos trabalhos feitos com a RA são direcionados para o ensino fundamental e médio nas disciplinas de Ciências, Física, Geografia e Matemática. Com o levantamento foi possível observar que a RA é aplicada como material complementar aos conteúdos vistos em sala de aula e que muitos desses experimentos em RA foram desenvolvidos pelos próprios autores. Também foi destacado que para o uso dessa tecnologia é necessário que haja um comprometimento maior do professor para preparar e aplicar em sala de aula, além é claro da disponibilidade dos recursos tecnológicos na escola.

Com relação a recepção da tecnologia para os alunos se mostrou como uma importante ferramenta de motivação para o estudante com o aprendizado, podendo facilitar o entendimento dos mesmos com assuntos e objetos que até então não poderiam ser facilmente imaginados ou vistos em sala de aula. Trouxe também a oportunidade de uma participação mais ativa das turmas na construção coletiva do conhecimento, onde o aluno não é apenas um receptor de informação mas consegue interagir com os elementos em RA e desenvolver suas próprias percepções sobre um assunto.

Portanto, este estudo permitiu obter um conhecimento sobre o uso da Realidade Aumentada na educação básica, trazendo as suas contribuições e os desafios de sua aplicação em sala de aula, servindo como base para o desenvolvimento de trabalhos futuros na área, bem como para o desenvolvimento de atividades em RA voltadas para o ensino.

Em relação aos trabalhos futuros sugere-se realizar análises e discussões mais amplas acerca do uso dessas tecnologias em sala de aula que resultem em mais trabalhos realizados, motivando o uso das TICs e da RA na educação.

REFERÊNCIAS

XAVIER, Antonio Carlos. Educação, tecnologia e inovação: o desafio da aprendizagem hipertextualizada na escola contemporânea. Revista (Con) Textos Linguísticos, v. 7, n. 8.1, p. 42-61, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/contextoslinuisticos/article/view/6004>>. Acesso em Outubro de 2021.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL.

CORREA, Bianca Cristina. Educação infantil e ensino fundamental: desafios e desencontros na implantação de uma nova política. Educação e Pesquisa, v. 37, n. 1, p. 105-120, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ep/a/9cTZJTjnhjssZqMq6Lj8cKm/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em Outubro de 2021.

BRASIL. Plano Nacional de Educação, PNE. 13005/2014. BRASIL.

SILVA, Ângela Carrancho da. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação, v. 19, n. 72, p. 527-554, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/RyBvdXSKPzdVrVHM7Px6rNj/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em Outubro de 2021.

KIRNER, Cláudio; TORI, Romero. Fundamentos de realidade aumentada. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada, v. 1, p. 22-38, 2006. Disponível: <http://fabiopotsch.pbworks.com/w/file/attach/48938507/Fundamentos_realidade_aumentada.pdf>. Acesso em Outubro de 2021.

MARTINS, Valéria Farinazzo; DE PAIVA GUIMARÃES, Marcelo. Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. In: Anais do Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação. p. 100-109. 2012. Disponível: <<http://br-ie.org/pub/index.php/desafie/article/viewFile/2780/2433>>. Acesso em Outubro de 2021.

CURY, Carlos Roberto Jamil. A educação básica como direito. Cadernos de pesquisa, v. 38, p. 293-303, 2008. Disponível: <<https://www.scielo.br/j/cp/a/QBBB9RrmKBx7MngxzBfWgcF/?lang=pt>>. Acesso em Outubro de 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD. Cartilha Educação 2019. ISBN 978-65-87201-09-2. IBGE, 2020. Disponível: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101736_informativo.pdf>. Acesso em Outubro de 2021.

LEITE, Werlayne Stuart Soares; RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. 2012. Disponível: <<https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/2600/A%20inclus%C3%A3o%20das%20TICs%20na%20educa%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20problemas%20e%20desafios.pdf>>. Acesso em Outubro de 2021.

PIRES, Marcelo Antonio; VEIT, Eliane Angela. Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. Revista Brasileira de ensino de Física, v. 28, n. 2, p. 241-248, 2006. Disponível: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/rrRkcpbrBqTnx5xRzF3tpfK/abstract/?lang=pt>>. Acesso em Outubro de 2021.

NEVES, Carmen Moreira. Educar com TICs: o caminho entre a excepcionalidade e a invisibilidade. Boletim Técnico do Senac, v. 35, n. 3, p. 16-27, 2009. Disponível: <<https://bts.senac.br/bts/article/view/234/217>>. Acesso em Outubro de 2021.

AZUMA, Ronald T. A survey of augmented reality. Presence: teleoperators & virtual environments, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997. Disponível: <<http://cierto.org/pdf/ARpresence.pdf>>. Acesso em Outubro de 2021.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. Cap, v. 1, p. 10-25, 2011. Disponível: <https://www.academia.edu/download/33029714/2011_svrps.pdf#page=10>. Acesso em Outubro de 2021.

SOUZA, Wendson de Oliveira et al. A realidade aumentada na apresentação de produtos cartográficos. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 22, p. 790-806, 2016. Disponível: <<https://www.scielo.br/j/bcg/a/9k6CHcBLT9fjNnKZz9cQ5HC/?lang=pt&format=html>>. Acesso em Outubro de 2021.

MICROSOFT. Microsoft HoloLens, 2021. Disponível: <<https://www.microsoft.com/pt-br/hololens>>. Acesso em Outubro de 2021.

ANAMI, Beatriz Miho. Boas práticas de realidade aumentada aplicada à educação. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, 2013. Disponível: <<http://www.uel.br/cce/dc/wp-content/uploads/TCC-BeatrizAnami-BCC-UEL-2013.pdf>>. Acesso em Novembro de 2021.

ZORZAL, Ezequiel Roberto et al. Aplicação de jogos educacionais com realidade aumentada. RENOTE, v. 6, n. 2, 2008. Disponível: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/14575>>. Acesso em Novembro de 2021.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011. ISBN 978-9724415062

MORAIS, Ceres; DA SILVA, Carlos Ramon S.; DE MENDONÇA, Antonio Kalielso S. Utilização de dispositivo móvel com Realidade Aumentada: um estudo de caso na Educação Infantil com o aplicativo Cubo Kids. In: Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola. SBC, p. 225-234. 2017. Disponível: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16257/16098>>. Acesso em Novembro de 2021

SOUSA, Vânia Filipa Moreira. Realidade aumentada como promotor de aprendizagens na educação pré-escolar: uma viagem pelos oceanos. 2018. Disponível: <<http://repositorio.esepf.pt/bitstream/20.500.11796/2589/1/Relat%C3%B3rio%20V%C3%A2nia%20Sousa%20Vers%C3%A3o%20Final.pdf>>. Acesso em Novembro de 2021.

HERPICH, Fabrício et al. Realidade Aumentada em Geografia: uma atividade de orientação no ensino fundamental. RENOTE, v. 15, n. 2, 2017. Disponível: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/79225/46117>>. Acesso em Novembro de 2021.

ARAUJO, Leandro et al. DoctorBio: Um estudo de caso sobre a utilização de recursos de realidade aumentada no ensino de ciências biológicas. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. p. 294-302. 2017. Disponível: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/7247/5045>>. Acesso em Novembro de 2021.

LEITÃO, Rui. Aprendizagem baseada em jogos: realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos. 2013. Disponível: <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3015/1/TMEGA_RiuLeit%c3%a3o.pdf>. Acesso em Novembro de 2021.

PALHANO, Maicon; DE OLIVEIRA, Fabiane; GROSSI, Luciane. A realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). p. 1012. 2012. Disponível: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/download/8829/6387>>. Acesso em Novembro de 2021.

KERBER, Anne Cristine. Aplicação de métodos de realidade aumentada em instituições de ensino fundamental. 2015. Disponível: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/6727/Anne%20Cristine%20Kerber.pdf>>. Acesso em Novembro de 2021.

COSTA, Christian Miranda da et al. Aplicações de Realidade Aumentada no Ensino de Astronomia nas Escolas de Ensino Fundamental. 2019. Disponível: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/197538>>. Acesso em Novembro de 2021.

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: <<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/506>>. Acesso em Novembro de 2021.

JÚNIOR, César Evangelista Borges. *Uso de Realidade Aumentada no Auxílio do Ensino de Palavras da Língua Inglesa*. 2011. Disponível: <<https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/498/o/CesarEvangelista2011.pdf>>. Acesso em Novembro de 2021.

BARBOSA, Aline Guimarães et al. *Realidade aumentada no ensino fundamental: indicadores de apoio da tecnologia digital na aprendizagem do Sistema Solar*. 2020. Disponível: <<http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/29810/4/RealidadeAumentadaEnsino.pdf>>. Acesso em Novembro de 2021

MORAIS, Paulo Henrique de et al. *Ensino de ciências, realidade aumentada e o aplicativo sophus: uma experiência numa escola do campo (assú/rn)*. 2019. Disponível: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/5415/1/PauloHM_DISSERT.pdf>. Acesso em Novembro de 2021.

GOMES, Cristina et al. *Realidade aumentada e gamificação. Desenvolvimento de aumentações num manual escolar de educação musical*. 3.ª edição do «Encontro sobre Jogos e Mobile Learning», p. 448-460, 2016. Disponível: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/91113/1/15_EJML%202016_CoAut_J.Gomes.pdf>. Acesso em Novembro de 2021.

SILVA, Hugo Leonardo Petla et al. *Operação Rondon: realidade aumentada do projeto museu virtual aplicada na educação infantil*. *Extensio: Revista Eletrônica de Extensão*, v. 13, n. 21, p. 191-199, 2016. Disponível: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/download/1807-0221.2016v13n21p191/31547>>. Acesso em Novembro de 2021.

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: <<https://www.scielo.br/j/rbla/a/pGR9GgZgc74ZKVQj58rRPTn/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em Novembro de 2021

FEITOSA, Ailton Moura et al. *Realidade aumentada no ensino de física*. 2020. Disponível: <<http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/7521/1/Realidade%20aumentada%20no%20ensino%20de%20f%C3%ADsica.pdf>>. Acesso em Novembro de 2021.

GONÇALVES, Ruan Lopes; DE OLIVEIRA, Luciano Denardin. Elaboração de materiais de realidade aumentada por estudantes de Ensino Médio: impactos e possibilidades. Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), 2019. Disponível:

<https://www.researchgate.net/profile/Luciano-Denardin/publication/337914582_Elaboracao_de_materiais_de_realidade_aumentada_por_estudantes_de_Ensino_Medio_impactos_e_possibilidades/links/5e25e26fa6fdcc38d24de80f/Elaboracao-de-materiais-de-realidade-aumentada-por-estudantes-de-Ensino-Medio-impactos-e-possibilidades.pdf>. Acesso em Novembro de 2021.

QUEIROZ, Altamira Souza et al. Realidade Aumentada no Ensino da Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático. Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação, v. 1, n. 2, 2015. Disponível: <<https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/44/22>>. Acesso em Novembro de 2021.

MATHEUS SCHMITZ, Evandro; SOLANO DOS REIS, Dalton; CAPOBIANCO LOPES, Maurício. Desenvolvimento de um aplicativo para auxiliar no ensino de sistema solar utilizando realidade aumentada. Revista de Sistemas e Computação-RSC, v. 7, n. 2, 2017. Disponível: <<https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/download/5108/3277;Desenvolvimento>>. Acesso em Novembro de 2021.

CARVALHO, Jhonatas Mayke Junkes; LIAO, Tarliz. Realidade Aumentada e Interdisciplinaridade: o Uso do Aplicativo LandscapAR no Ensino de Matemática e Geografia. EaD em Foco, v. 10, n. 2, 2020. Disponível: <<https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/download/1049/544>>. Acesso em Novembro de 2021.

GONÇALVES, Ruan Lopes; DE OLIVEIRA, Luciano Denardin; VETTORI, Marcelo. Avaliação do desenvolvimento de ambientes de realidade aumentada elaborados por alunos do ensino médio em aulas de física. Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Brasil., 2017. Disponível: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/11957/2/Avaliacao_do_desenvolvimento_de_ambientes_de_realidade_aumentada_elaborados_por_alunos_do_ensino_medio_em_aulas_de.pdf>. Acesso em Novembro de 2021.

HENRIQUE DE ALMEIDA, Sergio; CÉZAR DA SILVA, Carlos. Contribuições da realidade aumentada para o ensino de química no ensino médio do ifg campus Jataí. Anais da Semana de Licenciatura, v. 1, n. 8, p. 253-267, 2017. HENRIQUE DE ALMEIDA, Sergio; CÉZAR DA SILVA, Carlos. Contribuições da realidade aumentada para o ensino de química no ensino médio do ifg campus Jataí. Anais da Semana de Licenciatura, v. 1, n. 8, p. 253-267, 2017. Disponível: <http://w2.ifg.edu.br/jatai/semlic/seer/index.php/anais/article/view/570/pdf_229>. Acesso em Novembro de 2021.

NUNES, Sergio; MUHLBEIER, Andreia Rosangela Kessler; COSTA, Carla. Uma Beyblade em Realidade Aumentada: suas potencialidades pedagógicas no ensino de geometria espacial. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). p. 559. 2015. Disponível: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/viewFile/5313/3679>>. Acesso em Novembro de 2021.

DE SOUZA RIBEIRO, Adriana Azeredo; CALDAS, Renata Lacerda; DA HORA MACEDO, Suzana. Aplicação da Realidade Aumentada ao ensino e aprendizagem do campo magnético de um ímã em forma cilíndrica e em condutor retilíneo. RENOTE, v. 18, n. 2, p. 428-438, 2020. Disponível: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/110265/60035>>. Acesso em Novembro de 2021.

COSTA, Cícero; REGONHA, Gabriel; PIMENTEL, Matheus. Potencializando o Ensino e Aprendizagem com Realidade Aumentada. Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação, v. 1, n. 1, p. 282-287, 2015. Disponível: <<http://rinte.ifsp.edu.br/index.php/RInTE/article/viewFile/0002-0013/42>>. Acesso em Novembro de 2021.

DANTAS, Elania Hortins et al. Uso da realidade aumentada no ensino da geometria espacial. 2018. Disponível: <<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3253#preview-link0>>. Acesso em Novembro de 2021.

DE SOUZA RIBEIRO, Adriana Azeredo; DE OLIVEIRA SIQUEIRA, Adriana Barreto; DA HORA MACEDO, Suzana. Realidade Aumentada Aplicada ao Ensino e Aprendizagem do Campo Magnético de um Ímã em Forma de Ferradura. RENOTE, v. 11, n. 3, 2013. Disponível: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/44712/28442>>. Acesso em Novembro de 2021.

LIMA, Wilson Vanucci Costa et al. Atividades educacionais empregando realidade aumentada mobile para o ensino de força e movimento. 2020. Disponível: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/22485/DIS_PPGEMEF_2020_LIMA_WILSON.pdf>. Acesso em Novembro de 2021.

DE QUEIROZ PAIVA, Amauri; TELES, Ariel Soares. Realidade aumentada na metodologia de rotação por estações para lidar com a desatenção de discentes do ensino médio/técnico. Research, Society and Development, v. 9, n. 4, p. e108942901-e108942901, 2020. Disponível: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/2901/2168>>. Acesso em Novembro de 2021.

APÊNDICE A – ARTIGO SUBMETIDO

REALIDADE AUMENTADA APLICADA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Resumo. A educação, com o passar do anos, vem passando por mudanças na forma no processo de ensino-aprendizagem, a construção do conhecimento, dentro e fora do ambiente escolar, tem sido mediada por tecnologias. Estas têm desenvolvido um papel fundamental na promoção da aprendizagem significativa. Uma delas é a Realidade Aumentada, cuja aplicação vem sendo ampliada, se tornando um importante auxílio no ensino das mais variadas áreas e diferentes tipos de ensino. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo analisar trabalhos realizados com o uso da realidade aumentada na educação básica verificando suas metodologias e contribuições. Para isso foi realizada uma revisão sistemática dos trabalhos selecionados, publicações que tratam sobre o ensino com a realidade aumentada e feita a categorização das disciplinas e os níveis de ensino da educação básica onde esses projetos foram aplicados. Com essas informações foi possível identificar as contribuições que essa tecnologia proporciona em sala de aula, dentre elas, uma maior motivação para os estudos e participação de alunos nas atividades

Palavras-chaves: Ensino; Educação Básica; Realidade Aumentada.

AUGMENTED REALITY APPLIED IN BASIC EDUCATION: A SYSTEMATIC MAPPING OF LITERATURE

Abstract. Education, over the years, has undergone changes in the form of the teaching-learning process, the construction of knowledge, inside and outside the school environment, has been mediated by technologies. These have played a key role in promoting meaningful learning. One of them is Augmented Reality, whose application has been expanded, becoming an important aid in the teaching of the most varied areas and different types of teaching. In this sense, this work aims to analyze works carried out with the use of augmented reality in basic education, verifying their methodologies and contributions. For this, a systematic review of selected works was carried out, publications that deal with teaching with augmented reality and the categorization of subjects and levels of education of basic education where these projects were applied. With this information, it was possible to identify the contributions that this technology provides in the classroom, among them, greater motivation for studies and student participation in activities.

Keywords: Teaching. Basic education. Augmented Reality.

1 .Introdução

A educação vem sofrendo revoluções com o passar do tempo que mudam a forma de se transmitir o conhecimento, e as tecnologias tem papel fundamental para que isso ocorra. São exemplos dessa renovação a educação a distância e a utilização de jogos e realidade aumentada que são utilizadas como ferramentas de autoaprendizagem (Xavier, 2013).

No Brasil a educação básica é obrigatória de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB– lei 9.394/96) começa dos 4 aos 17 anos, organizado nos seguintes níveis: pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. Além da oferta de educação para Jovens e Adultos que não concluíram os estudos em idade adequada.

Segundo Correa (2011) no Brasil a educação mesmo que tenha 100% dos alunos matriculados em sua faixa etária adequada ainda não será possível alcançar os níveis de ensino considerado adequado. O autor ainda afirma que esse é um problema conhecido de

longa data e que mesmo com a ampliação de anos no ensino fundamental para 9 anos aprovado no Plano Nacional de Educação (PNE - lei 10.172/01) não serão suficientes para resolver. Como solução o autor menciona um investimento não só no ensino fundamental mas também nos outros níveis de ensino.

Um desses investimentos pode ser dar com o uso de tecnologias como defende Silva (2011), o autor afirma que as tecnologias estão mudando o comportamento da sociedade e que em um contexto educacional elas precisam estar aliadas a um projeto pedagógico que valorize a formação do professor no uso das Tecnologias da informação e comunicação (TICs).

A popularização das tecnologias tem propiciado que a Realidade Aumentada(RA) se torne cada vez mais acessível, e está presente hoje nas mais diversas áreas, seja na área do entretenimento, arquitetura, saúde e educação (Kirmer, 2006).

Na educação a realidade aumentada tem alguns desafios na sua utilização, sendo um deles a identificação dos conteúdos que essa tecnologia pode beneficiar e a outra a disponibilidade dessas tecnologias devido ao seu custo. (Martins, 2012)

Projetos com RA estão se tornando cada vez mais comuns para auxiliar no ensino das mais variadas áreas, mas quais áreas da educação são beneficiadas com o uso da realidade aumentada na educação? e como elas são utilizadas? Quais os benefícios da utilização dessa tecnologia no contexto educacional?

A pesquisa tem como objetivo analisar trabalhos realizados com o uso da realidade aumentada na educação básica, suas metodologias e contribuições. O artigo encontra-se estruturado da seguinte maneira: na seção 2 é apresentada a metodologia; na seção 3 são demonstrados os resultados obtidos e, por fim, na seção 4, são feitas as considerações finais.

2. Metodologia

Esta pesquisa conduziu o mapeamento sistemático com a intenção de encontrar e analisar de forma qualitativa trabalhos publicados sobre a temática com a finalidade de responder às questões da pesquisa.

Para a análise dos artigos que foram utilizados na pesquisa foi adotado o método de Análise de conteúdo de Bardin (2011) onde o processo foi dividido em etapas, no qual foi feita a Pré-análise e tratamento da informação, logo em seguida a exploração do material e categorização do material e por fim tratamento dos resultados obtidos e interpretação. A Figura 1 ilustra a forma como foi conduzida a pesquisa.

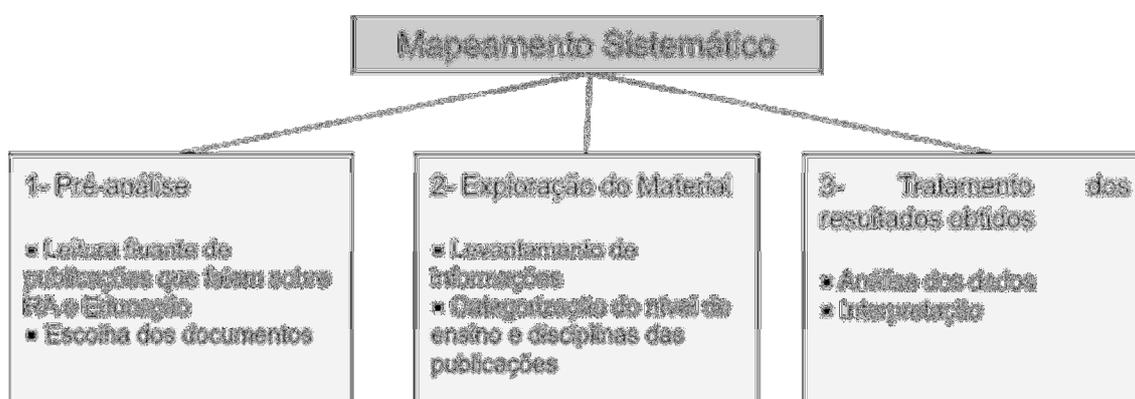


Figura 1 – Processo metodológico da pesquisa

Foi realizada uma busca eletrônica nos Periódicos da Capes, Scielo e Google Acadêmico. Os descritores utilizados durante a busca foram “Realidade Aumentada e Educação Básica” e “Realidade Aumentada e Ensino”. Foram incluídos trabalhos no período de 2010 a 2020. Para seleção dos artigos foram utilizados alguns critérios de inclusão e exclusão demonstrados na abaixo na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	
Delineamento	<ul style="list-style-type: none"> • Tema principal está relacionado com o tema da pesquisa • Os trabalho devem estar escritos em português • Os trabalhos devem conter as palavras chave no resumo ou título
Critérios de Exclusão	
Delineamento	<ul style="list-style-type: none"> • Artigos duplicados • Trabalhos não voltados para a educação básica • Trabalhos somente com resumo • Trabalhos não disponíveis de forma gratuita

Nesse sentido os trabalhos foram realizados de acordo com esse percurso metodológico. Sendo que os resultados foram analisados e interpretados segundo o método de Bardin (2011). A análise e discussão dos resultados podem ser visualizados no próximo tópico.

3. Análise e discussão dos dados

A partir das buscas realizadas nos mecanismos eletrônicos foram encontrados um total de 384 estudos relacionados à realidade aumentada e ensino. O gráfico 2 apresenta a quantidade de resultados obtidos:

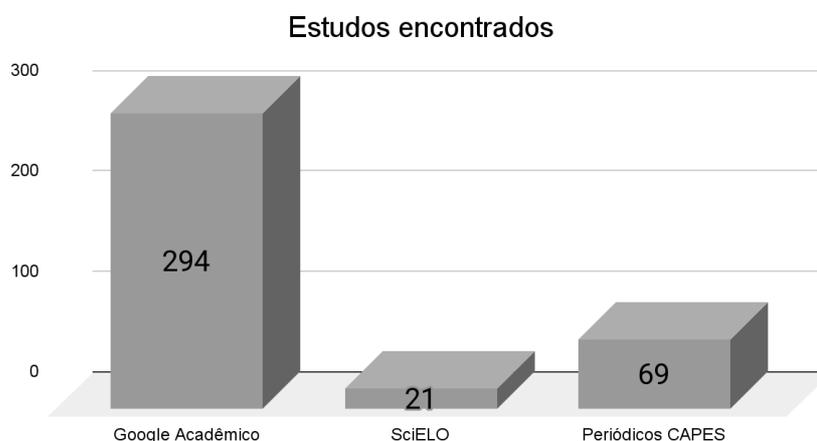


Gráfico 1 – Quantidade de estudos encontrados em cada mecanismo de busca.

Foi realizado um filtro nesses estudos seguindo os critérios de inclusão e exclusão descritos na metodologia onde foram selecionados 29 estudos para análise e categorização das informações. A tabela 2 abaixo lista os estudos selecionados e categorizados com as disciplinas e os níveis de ensino onde cada estudo foi realizado. Foi atribuído um ID de identificação único para cada estudo que será usado de referência para citações durante a análise de dados onde

Tabela 2 – Lista de estudos selecionados, disciplinas e nível de ensino

ID	Título	Disciplina	Nível de Ensino
PE_01	Utilização De Dispositivo Móvel Com Realidade Aumentada: Um Estudo De Caso Na Educação Infantil Com O Aplicativo Cubo Kids	Multidisciplinar	Pré-escola
PE_02	Realidade Aumentada Como Promotor De Aprendizagens Na Educação Pré-escolar: Uma Viagem Pelos Oceanos	Geografia	Pré-escola
EF_01	Realidade Aumentada Em Geografia: Uma Atividade De Orientação No Ensino Fundamental	Geografia	Ensino Fundamental
EF_02	Doctorbio: Um Estudo De Caso Sobre A Utilização De Recursos De Realidade Aumentada No Ensino De Ciências Biológicas	Ciência	Ensino Fundamental
EF_03	Aprendizagem Baseada Em Jogos: Realidade Aumentada No Ensino De Sólidos Geométricos	Matemática	Ensino Fundamental
EF_04	A Realidade Aumentada No Ensino De Sólidos Geométricos	Matemática	Ensino Fundamental
EF_05	Aplicação De Métodos De Realidade Aumentada Em Instituições De Ensino Fundamental.	Multidisciplinar	Ensino Fundamental
EF_06	Aplicações De Realidade Aumentada No Ensino De Astronomia Nas Escolas De Ensino Fundamental	Ciência	Ensino Fundamental
EF_07	Realidade Aumentada Como Recurso Didático Para O Ensino E Aprendizado De Escalas Planetárias E Estelares	Ciência	Ensino Fundamental
EF_08	Uso De Realidade Aumentada No Auxílio Do Ensino De Palavras Da Língua Inglesa	Lingua Inglesa	Ensino Fundamental
EF_09	Realidade Aumentada No Ensino Fundamental: Indicadores De Apoio Da	Ciência	Ensino Fundamental

	Tecnologia Digital Na Aprendizagem Do Sistema Solar		
EF_10	Ensino De Ciências, Realidade Aumentada E O Aplicativo Sophus: Uma Experiência Numa Escola Do Campo (assú/rn).	Ciência	Ensino Fundamental
EF_11	Realidade Aumentada E Gamificação: Desenvolvimento De Aumentações Num Manual Escolar De Educação Musical	Música	Ensino Fundamental
EF_12	Operação Rondon: Realidade Aumentada Do Projeto Museu Virtual Aplicada Na Educação Infantil	Multidisciplinar	Ensino Fundamental
EF_13	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	Português	Ensino Fundamental
EFEJA_01	Realidade Aumentada No Ensino De Física	Física	Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos
EM_01	Elaboração De Materiais De Realidade Aumentada Por Estudantes De Ensino Médio: Impactos E Possibilidades	Física	Ensino Médio
EM_02	Realidade Aumentada No Ensino Da Química: Elaboração E Avaliação De Um Novo Recurso Didático	Química	Ensino Médio
EM_03	Desenvolvimento De Um Aplicativo Para Auxiliar No Ensino De Sistema Solar Utilizando Realidade Aumentada	Geografia	Ensino Médio
EM_04	Realidade Aumentada E Interdisciplinaridade: O Uso Do Aplicativo LandscapAR No Ensino De Matemática E Geografia	Multidisciplinar	Ensino Médio
EM_05	Avaliação Do Desenvolvimento De Ambientes De Realidade Aumentada Elaborados Por Alunos Do Ensino Médio Em Aulas De Física	Física	Ensino Médio
EM_06	Contribuições Da Realidade Aumentada Para O Ensino De Química No Ensino Médio Do Ifg Campus Jataí	Química	Ensino Médio
EM_07	Uma Beyblade Em Realidade Aumentada: Suas Potencialidades Pedagógicas No Ensino De Geometria Espacial	Matemática	Ensino Médio

EM_08	Aplicação Da Realidade Aumentada Ao Ensino E Aprendizagem Do Campo Magnético De Um Ímã Em Forma Cilíndrica E Em Condutor Retilíneo	Física	Ensino Médio
EM_09	Potencializando O Ensino E Aprendizagem Com Realidade Aumentada	Física	Ensino Médio
EM_10	Uso Da Realidade Aumentada No Ensino Da Geometria Espacial	Matemática	Ensino Médio
EM_11	Realidade Aumentada Aplicada Ao Ensino E Aprendizagem Do Campo Magnético De Um Ímã Em Forma De Ferradura	Física	Ensino Médio
EM_12	Atividades Educacionais Empregando Realidade Aumentada Mobile Para O Ensino De Força E Movimento	Física	Ensino Médio
EM_13	Realidade Aumentada Na Metodologia De Rotação Por Estações Para Lidar Com A Desatenção De Discentes Do Ensino Médio/técnico	Biologia	Ensino Médio

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A partir dos dados identificados no gráfico 2 foi possível observar que a maior parte das pesquisas selecionadas estão direcionadas para o ensino fundamental e ensino médio

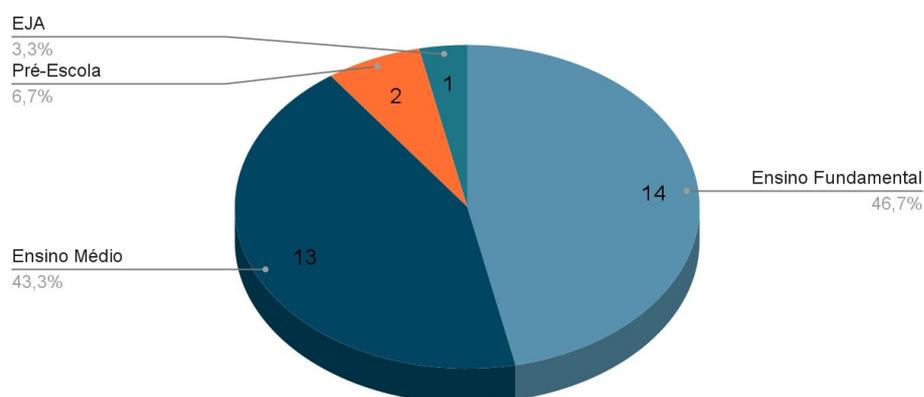


Gráfico 2 – Nível de ensino dos estudos selecionados

Com relação às disciplinas onde as pesquisas foram aplicadas foi possível notar no gráfico 3 uma maior distribuição nos conteúdos abordados, mas com um domínio maior nas disciplinas de Física e Ciências.

Disciplinas

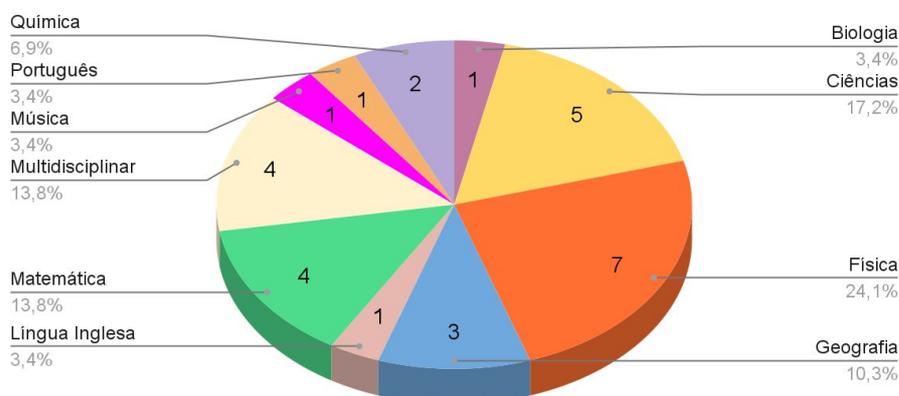


Gráfico 3 – Disciplinas dos estudos selecionados

A partir da análise das metodologias dos estudos selecionados foi possível observar que a maior parte dos trabalhos envolvem o uso da RA em caráter experimental de forma a complementar o conteúdo da sala de aula, e que muitos deles se utilizam de programas e aplicativos desenvolvidos pelos próprios autores para suprir essa necessidade.

Esse conteúdo complementar através da RA é inserido utilizando desafios, quizzes e questionamentos que através da observação em 3D e da interatividade que esses elementos proporcionam os alunos conseguem produzir seu próprio conhecimento. Objetos que muitas vezes não estão acessíveis aos alunos podem ser melhor observados na RA e até fenômenos onde não é possível visualizar a olho nú são transformados com o uso dessa tecnologia, isso vai ao encontro do que afirma Ribeiro (2020) em sua pesquisa que aponta que o uso da RA permite a visualização de situações-problema não vivenciadas no cotidiano do aluno.

As disciplinas onde a RA foi mais utilizada foram as de Ciências, Física, Geografia e Matemática para o ensino de astronomia, sistema solar, corpo humano, modelos atômicos, transferência de energia térmica, relevos geográficos e geometria espacial. Disciplinas como português, língua inglesa e música tiveram uma menor quantidade de utilização da RA dos projetos selecionados. Os trabalhos multidisciplinares que apresentaram mostraram o potencial da RA de trabalhar múltiplos conteúdos ao mesmo tempo.

O impacto do uso RA observado nos trabalhos selecionados se dá pela motivação que essa tecnologia traz para a aprendizagem e exploração dos conteúdos abordados. Permitindo assim uma aprendizagem colaborativa entre alunos e professores que podem fazer diferentes observações sob um mesmo objeto visualizado em RA. Isso vai ao encontro do que afirma

Dantas (2018) onde em sua pesquisa observou que a RA assumiu um papel inovador e dinâmico no ensino da Matemática e de outras disciplinas, favorecendo o processo ensino e aprendizagem construído pelo aluno ativamente.

Os autores destacam que entre as principais dificuldades na utilização da RA estão relacionadas a disponibilidade dos equipamentos (computadores, smartphones e tablets) nas escolas, além da necessidade do professor ter que dedicar um tempo maior para aprender a usar essa tecnologia e desenvolver atividades para aplicar em sala de aula.

Utilizar dispositivos que já estão no dia a dia dos alunos como Smartphones e câmera facilitou o acesso a essa tecnologia permitindo uma maior familiaridade com o uso dos aplicativos, é como afirma Carvalho (2020) onde em sua pesquisa diz que é importante considerar o contexto tecnológico, explorar o espaço híbrido de ensino e compreender que o acesso à informação e à aprendizagem pode ocorrer em qualquer tempo e espaço, utilizando dispositivos dos próprios alunos. Em alguns dos estudos selecionados foram utilizados os próprios smartphones dos alunos devido à falta de equipamentos na escola.

4. Considerações Finais

Essa pesquisa teve como objetivo observar através de um mapeamento sistemático estudos realizados com o uso da realidade aumentada na educação básica, suas metodologias e contribuições. Com base nos estudos selecionados foi possível observar que a maior parte dos trabalhos feitos com a RA são direcionados para o ensino fundamental e médio nas disciplinas de Ciências, Física, Geografia e Matemática. Com o levantamento foi possível observar que a RA é aplicada como material complementar aos conteúdos vistos em sala de aula e que muitos desses experimentos em RA foram desenvolvidos pelos próprios autores. Também foi destacado que para o uso dessa tecnologia é necessário que haja um comprometimento maior do professor para preparar e aplicar em sala de aula, além é claro da disponibilidade dos recursos tecnológicos na escola.

Com relação a recepção da tecnologia para os alunos se mostrou como uma importante ferramenta de motivação para o estudante com o aprendizado, podendo facilitar o entendimento dos mesmos com assuntos e objetos que até então não poderiam ser facilmente imaginados ou vistos em sala de aula. Trouxe também a oportunidade de uma participação mais ativa das turmas na construção coletiva do conhecimento, onde o aluno não é apenas um

receptor de informação mas consegue interagir com os elementos em RA e desenvolver suas próprias percepções sobre um assunto.

Portanto, este estudo permitiu obter um conhecimento sobre o uso da Realidade Aumentada na educação básica, trazendo as suas contribuições e os desafios de sua aplicação em sala de aula, servindo como base para o desenvolvimento de trabalhos futuros na área, bem como para o desenvolvimento de atividades em RA voltadas para o ensino.

Em relação aos trabalhos futuros sugere-se realizar análises e discussões mais amplas acerca do uso dessas tecnologias em sala de aula que resultem em mais trabalhos realizados, motivando o uso das TICs e da RA na educação.

5. Referências

XAVIER, Antônio Carlos. Educação, tecnologia e inovação: o desafio da aprendizagem hipertextualizada na escola contemporânea. *Revista (Con) Textos Linguísticos*, v. 7, n. 8.1, p. 42-61, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/contextoslinuisticos/article/view/6004>

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL.

CORREA, Bianca Cristina. Educação infantil e ensino fundamental: desafios e desencontros na implantação de uma nova política. *Educação e Pesquisa*, v. 37, n. 1, p. 105-120, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/9cTZJTjnhjssZqMq6Lj8cKm>

BRASIL. Plano Nacional de Educação, PNE. 13005/2014. BRASIL.

SILVA, Angela Carrancho da. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, v. 19, n. 72, p. 527-554, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/RyBvdXSKPzdVrVHM7Px6rNj/?lang=pt&format=pdf>

KIRNER, Cláudio; TORI, Romero. Fundamentos de realidade aumentada. *Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada*, v. 1, p. 22-38, 2006. Disponível: http://fabiopotsch.pbworks.com/w/file/48938507/Fundamentos_realidade_aumentada.pdf

MARTINS, Valéria Farinazzo; DE PAIVA GUIMARÃES, Marcelo. Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. In: *Anais do Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação*. p. 100-109. 2012. Disponível: <http://br-ie.org/pub/index.php/desafie/article/viewFile/2780/2433>

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011. ISBN 978-9724415062

RIBEIRO, Adriana Azeredo; CALDAS, Renata Lacerda; DA HORA MACEDO, Suzana. Aplicação da Realidade Aumentada ao ensino e aprendizagem do campo magnético de um ímã em forma cilíndrica e em condutor retilíneo. *RENOTE*, v. 18, n. 2, p. 428-438, 2020. Disponível: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/110265/60035>

DANTAS, Elania Hortins et al. Uso da realidade aumentada no ensino da geometria espacial. 2018. Disponível: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3253>

CARVALHO, Jhonatas Mayke Junkes; LIAO, Tarliz. Realidade Aumentada e Interdisciplinaridade: o Uso do Aplicativo LandscapAR no Ensino de Matemática e Geografia. *EaD em Foco*, v. 10, n. 2, 2020. Disponível: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/download/1049/544>

APÊNDICE B – SUBMISSÃO DO ARTIGO

Gildenilson Silveira <gildenilsonsilveira@gmail.com>

RENOTE-2022-1 paper #223019 submitted by web

1 mensagem

jems@sbc.org.br <jems@sbc.org.br>

4 de abril de 2022 16:00

Para: gildenilsonsilveira@gmail.com, willmaramarques@gmail.com

Dear Gildenilson Souza,

Thank you for uploading your paper 223019 ("REALIDADE AUMENTADA APLICADA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA") to RENOTE-2022-1.

You can modify your paper at

<https://jems.sbc.org.br/jems2/index.php?r=paper/update&p=223019>

and see all your submissions at

<https://jems.sbc.org.br/jems2/index.php?r=conference/main&c=4077>

Regards,

Conference Chairs