

**REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESAFIOS E
POSSIBILIDADES****AUGMENTED REALITY IN SCIENCE EDUCATION: CHALLENGES AND
POTENTIALITIES****REALIDAD AUMENTADA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: DESAFÍOS Y
POSSIBILIDADES**

10.56238/revgeov16n5-028

Aline Molossi

Mestranda em Educação em Ciências e Educação Matemática
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: aline.molossi@unioeste.br

Adenauro Martini

Doutorando em Educação em Ciências e Educação Matemática
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: adenauro.martini@escola.pr.gov.br

Renato Ribeiro Guimarães

Doutor em Física
Instituição: Universidade Estadual de Maringá (UEM)
E-mail: renato.guimaraes@unioeste.br

Dulce Maria Strieder

Doutora em Educação
Instituição: Universidade de São Paulo (USP)
E-mail: dulce.strieder@unioeste.br

Ana Paula Coelho Magalhães

Mestranda em Educação em Ciências e Educação Matemática
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: anapaula.coelhomag@gmail.com

Diego do Carmo

Doutorando em Geografia
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: diegodocarmo24@hotmail.com

Julian Monike Scolaro Vendrami

Doutoranda em Educação
Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)
E-mail: julian_monike@hotmail.com



RESUMO

As tecnologias digitais têm se tornado cada vez mais presentes na Educação, exigindo do professor constante adaptação e ressignificação dos processos pedagógicos. Este estudo analisa o uso da Realidade Aumentada no Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, com foco nas potencialidades e desafios apontados por diferentes autores, a partir de uma abordagem exploratória e qualitativa. Foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura em duas bases de dados: o Portal de Periódicos da CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Os critérios de inclusão consideraram trabalhos publicados em língua portuguesa entre 2015 e 2024, com uso dos descritores “realidade aumentada” AND “ensino de ciências” AND “ensino fundamental”. A busca inicial identificou 39 publicações, das quais 12 foram selecionadas por atenderem aos critérios estabelecidos. Observou-se que a Realidade Aumentada ainda é pouco explorada na área, sendo comum o uso em relatos de experiências com conteúdos como Corpo Humano, Sistema Solar e Meio Ambiente. As tecnologias mencionadas incluem aplicativos, páginas web e softwares específicos. Embora os estudos destaquem benefícios como maior engajamento e potencial de aprendizagem, apontam também limitações, sobretudo no que se refere à infraestrutura tecnológica e à formação docente. Os resultados indicam a importância de novos estudos que aprofundem a análise sobre os efeitos pedagógicos da Realidade Aumentada, bem como a necessidade de políticas de investimento em pesquisa e capacitação, a fim de ampliar o uso crítico e eficaz dessa tecnologia no contexto escolar.

Palavras-chave: Realidade Aumentada. Ensino Fundamental. Tecnologias Digitais. Recursos Interativos.

ABSTRACT

Digital technologies have become increasingly present in education, demanding constant adaptation and redefinition of pedagogical processes, especially from teachers. This study analyzes the use of Augmented Reality (AR) in Science Education at the elementary school level, focusing on the potential and challenges identified by various authors, based on an exploratory and qualitative approach. A Systematic Literature Review was conducted using two databases: the CAPES Journal Portal and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations. The inclusion criteria considered works published in Portuguese between 2015 and 2024, using the keywords “realidade aumentada” AND “ensino de ciências” AND “ensino fundamental.” The initial search identified 39 publications, of which 12 were selected for meeting the established criteria. The analysis showed that AR is still underexplored in this field, with its use commonly reported in experience-based studies involving topics such as the Human Body, the Solar System, and the Environment. Technologies cited include apps, web pages, and specific software. Although the studies emphasize benefits such as increased student engagement and learning potential, they also highlight significant challenges, especially regarding technological infrastructure and teacher training. The results underscore the need for further research that deepens the understanding of the pedagogical effects of AR, as well as the importance of public policies that invest in research and professional development to foster the critical and effective use of this technology in school settings.

Keywords: Augmented Reality. Elementary Education. Digital Technologies. Interactive Resources.



RESUMEN

Las tecnologías digitales se han vuelto cada vez más presentes en la Educación, exigiendo del profesorado una constante adaptación y resignificación de los procesos pedagógicos. Este estudio analiza el uso de la Realidad Aumentada en la Enseñanza de las Ciencias en la Educación Primaria, con foco en las potencialidades y desafíos señalados por diferentes autores, a partir de un enfoque exploratorio y cualitativo. Se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura en dos bases de datos: el Portal de Periódicos de CAPES y la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones. Los criterios de inclusión consideraron trabajos publicados en lengua portuguesa entre 2015 y 2024, utilizando los descriptores “realidad aumentada” AND “enseñanza de las ciencias” AND “educación primaria”. La búsqueda inicial identificó 39 publicaciones, de las cuales 12 fueron seleccionadas por cumplir con los criterios establecidos. Se observó que la Realidad Aumentada aún es poco explorada en el área, siendo común su uso en relatos de experiencias con contenidos como el Cuerpo Humano, el Sistema Solar y el Medio Ambiente. Las tecnologías mencionadas incluyen aplicaciones, páginas web y programas específicos. Aunque los estudios destacan beneficios como un mayor compromiso y potencial de aprendizaje, también señalan limitaciones, sobre todo en lo que se refiere a la infraestructura tecnológica y la formación docente. Los resultados indican la importancia de nuevos estudios que profundicen el análisis sobre los efectos pedagógicos de la Realidad Aumentada, así como la necesidad de políticas de inversión en investigación y capacitación, con el fin de ampliar el uso crítico y eficaz de esta tecnología en el contexto escolar.

Palabras clave: Realidad Aumentada. Educación Primaria. Tecnologías Digitales. Recursos Interactivos.



1 INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais têm promovido mudanças consideráveis em vários setores da sociedade. Na sala de aula, elas também estão cada vez mais presentes, mudando a forma pela qual nos comunicamos, trabalhamos, interagimos e, principalmente, aprendemos. Para Lopes *et al.* (2019), estes recursos digitais são capazes de criar um ambiente mais rico de informações, ajudando o professor a compartilhar conhecimentos por meio de ferramentas mais atrativas, dinâmicas e interativas. Embora, vale ressaltar que mesmo as tecnologias digitais se apresentando como uma metodologia nas aulas, elas por si só não garantem uma melhoria no ensino, têm potenciais didáticos importantes, porém seu uso deve ser feito com planejamento adequado e levando em consideração o contexto do público-alvo (Kenski, 2003).

Zacariotti e Sousa (2019) ressaltam que a utilização de tecnologias digitais na educação tem enriquecido tanto o processo de ensino quanto o de aprendizagem. Com a ampla adoção dos recursos da internet, o papel do estudante passa por uma reconfiguração, e a aprendizagem adquire maior flexibilidade. Atender às necessidades individuais e aos interesses dos estudantes torna-se uma tarefa mais acessível ao se reconhecer o potencial das tecnologias para o desenvolvimento educacional.

Dentre os diversos recursos e aplicativos disponíveis, é possível identificar um intenso crescimento de trabalhos publicados sobre uma tecnologia emergente em diferentes contextos que consiste na utilização de câmeras, de sensores e de *softwares* para sobrepor elementos virtuais aos elementos do mundo real, o que caracteriza a Realidade Aumentada (RA). Considerando a sua versatilidade, a combinação com tecnologias voltadas para a área educacional, tais como os dispositivos móveis, jogos educacionais, entre outros, a RA, de acordo com Lima *et al.* (2021), a RA surge com potencial para complementar as ações educacionais, uma vez que possibilita explorar os seus recursos virtuais com um viés educacional, acrescentando a estas soluções educacionais a apresentação em escala de elementos virtuais tridimensionais, entre outras funcionalidades.

Na RA, ocorre a sobreposição de objetos de personagens e de outros elementos digitais no ambiente real, onde normalmente, para fazer isso, é necessário utilizar uma tela para olhar o mundo real, que normalmente é a tela do *smartphone*. Segundo Billinghamst, Kato, Poupyrev (2001), na RA, as imagens virtuais tridimensionais são sobrepostas ao ambiente real. Essa integração tecnológica não apenas facilita a interação com conteúdos virtuais, como também promove novas formas de aprendizado e de colaboração. Por exemplo, vários leitores podem compartilhar a mesma história ao olharem para o mesmo livro através de RA, cada um visualizando os modelos virtuais de seu próprio ponto de vista.

A RA tem uma abordagem atraente para os estudantes, mas, para isso, é importante um planejamento que leve em consideração a disponibilidade de recursos e a infraestrutura escolar. Nessa perspectiva, tem-se a RA como uma tecnologia que pode apoiar a aprendizagem em disciplinas ou



conteúdos considerados mais complexos. Ao incorporar tecnologias como a RA, os professores podem oferecer recursos para investigar esses problemas e suas soluções de maneira mais envolvente e imersiva. Os estudantes são orientados a desenvolver hipóteses adequadas à situação e a aplicar soluções de forma prática, exercitando processos mentais complexos que são essenciais para a aprendizagem ativa (Medeiros, 2014).

Nesse viés, este trabalho surge com o intuito de responder algumas inquietações dos autores (professores de Ciências), sobre a incorporação desta nova tecnologia na prática docente: quais são os tipos de estudos realizados acerca da RA nos últimos 10 anos? Que conteúdos de aprendizagem em Ciências da Natureza são abordados com o uso da RA? Quais as principais tecnologias utilizadas para explorar a RA no ensino de conteúdos de Ciências da Natureza? Para responder a esses questionamentos, recorreremos à pesquisa bibliográfica por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) apresentando um panorama dos estudos encontrados que tratam da incorporação da tecnologia RA no ensino de Ciências no Ensino Fundamental, em busca de evidenciar as possíveis potencialidades e desafios para os professores da Educação Básica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No contexto contemporâneo, marcado pela rápida evolução tecnológica, a educação enfrenta desafios por um lado e oportunidades por outro. Desde a popularização dos computadores, seguida pela explosão da internet, a partir da década de 1990, as tecnologias digitais ganharam mais espaço (Moran, 2000) e têm transformado o ambiente educacional. Essas mudanças não se restringem apenas aos recursos utilizadas em sala de aula, mas abrangem todo o paradigma educacional, influenciando os métodos de ensino e os processos de aprendizagem.

No campo da educação, as tecnologias digitais podem contribuir na inserção de práticas pedagógicas diferenciadas, favorecendo a autonomia dos estudantes, a participação na construção do conhecimento, além de permitir acesso, troca de ideias e conteúdos curriculares em diversos formatos como textos, imagens, sons, simulações, dentre outros. Existe um número significativo de trabalhos que envolvem o compartilhamento de diferentes experiências exitosas com o uso de diferentes tecnologias, que podem ser associadas a conteúdos do ensino de Ciências (EC) (Mattar, 2010, Kenski, 2012, Carvalho; Ivanoff, 2014, Da Silva, 2017; Martín, 2017, Vieira, 2021, Sales; Kenski, 2021; Stefanello *et al.*, 2023). Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que regulamenta diretrizes para aprendizagens que devem ser desenvolvidas nas etapas de Educação Básica, também reconhece a relevância das tecnologias digitais como instrumentos facilitadores do aprendizado, as quais permitem acesso a variadas fontes de informação, interação entre públicos e exploração de novas linguagens (Brasil, 2018).

Ao contrário da Realidade Virtual, que transporta o usuário para um ambiente virtual



completamente abstrato, desconectado do ambiente físico local, a RA mantém referências ao entorno real ao inserir elementos virtuais no espaço do usuário. O objetivo é permitir que o usuário interaja de forma mais natural e intuitiva com o mundo físico e os elementos virtuais, sem necessidade de treinamento ou adaptação especial. Essa interação pode ser direta (usando as mãos ou o corpo do usuário) ou indireta (com o auxílio de dispositivos de interação). A capacidade de utilizar uma interação natural e, especialmente, as próprias mãos para manipular objetos físicos reais, enquanto interage com informações e modelos virtuais, representa um dos principais benefícios da RA (Hounssel; Tori; Kirner, 2018).

A RA pode ser compreendida como qualquer sistema que complemente a realidade e tenha três características básicas: a) que combine o real e virtual; b) que seja interativo em tempo real; c) que seja visualizado em três dimensões. Na RA, os objetos virtuais são vistos em ambientes reais. Existem dois tipos de sistemas de RA: o sistema baseado em Localização que permite que os usuários se movimentem no ambiente real com dispositivos móveis, tais como celulares e tablets, por meio dos quais podem observar informações específicas do local, e o sistema baseado em Imagem, que utiliza técnicas de reconhecimento das imagens para determinar a posição física de objetos reais, no ambiente real, e relacionar com o conteúdo virtual correspondente. Nesse último sistema, é possível usar marcadores, cartões já definidos, com alguma imagem e informações (Azuma, 1997; Hsiao; Chen; Huang, 2012; Cheng; Tsai, 2013).

Também pode ser ressaltado como benefício o fato dessa tecnologia permitir experiências dentro e fora da sala de aula, estimulando os estudantes a interagirem e explorarem os ambientes, aprendendo a trabalhar colaborativamente na resolução de problemas (Billinghurst; Duenser, 2012).

Segundo Almenara *et al.* (2016), há diferentes níveis de RA: nível 0, nível 1, nível 2 e nível 3. No nível 0, são utilizados códigos QR no mundo físico, permitindo a visualização de elementos do mundo virtual no mundo real através da leitura desses códigos. No nível 1, estão os marcadores que, ao serem escaneados pela câmera de dispositivos móveis, geram modelos em 3D. O nível 2 não requer marcadores como no nível 0 ou 1. A tecnologia de RA é ativada por meio de imagens, objetos ou localizações GPS (Global Positioning System). Por fim, o nível 3 refere-se à realidade incorporada através de óculos ou lentes especiais.

A incorporação da RA na educação emerge como uma opção viável para atividades no Ensino de Ciências da Natureza, abordando conteúdos que frequentemente envolvem fenômenos complexos. Sob essa perspectiva, a adoção da RA pode representar uma ferramenta relevante para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, facilitando também o desenvolvimento de competências específicas dos estudantes alinhadas com a BNCC (Lima *et al.*, 2020). No entanto, é fundamental promover o uso dessas tecnologias de maneira consciente e integrada por todos os envolvidos no processo educacional.



3 METODOLOGIA

A metodologia desta investigação é de natureza qualitativa, cujo recorte recai em produções em língua portuguesa apenas. Além disso, pesquisou-se produções publicadas em um período de 10 (dez) anos (2015-2024), pois, nesse tempo, houve grandes mudanças tecnológicas, sociais, culturais e educacionais. No que diz respeito às plataformas utilizadas para realizar a investigação, foram selecionadas duas das mais utilizadas no meio acadêmico: o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

O estudo consiste numa RSL que, conforme Sampaio e Mancini (2007), tem por finalidade pesquisar a literatura sobre um tema específico, disponibilizando um resumo das evidências encontradas com relação ao objeto de pesquisa, organizando e explicitando de forma sistemática o modo como foram feitas as buscas, análise e sínteses das publicações encontradas.

O objetivo desta RSL foi apresentar um panorama a partir do que foi encontrado na literatura sobre a viabilidade da utilização da RA no EC no contexto do Ensino Fundamental. Esta pesquisa se justifica pela exploração da literatura em busca da eficácia da tecnologia RA nos processos de ensino e aprendizagem de Ciências. Ademais, apresenta os principais benefícios obtidos, as dificuldades e a forma como ela vem sendo implementada na Educação Brasileira. A metodologia utilizada na pesquisa foi baseada em Kitchenham e Charters (2007) e abordou as questões de interesse, o protocolo de busca e seleção dos repositórios, além da execução, aplicação dos critérios de inclusão e exclusão e extração dos dados.

A metodologia da RSL constituiu-se de 5 (cinco) etapas, sendo: a) definição da pergunta de pesquisa (Questão principal e secundárias); b) procedimento de escolha das Bases de dados (Banco de Dados), dos critérios de inclusão e exclusão, das palavras-chave (características e especificidades dos estudos); c) seleção dos trabalhos (identificação das evidências); 6) redação e publicação dos resultados (Kitchenham, 2004; Gonçalves; Nascimento, 2015; Bottentuit Junior; Albuquerque; Coutinho, 2016).

Foram definidos alguns questionamentos a serem respondidos a partir dos resultados apresentados pela RSL, com intuito de atingir o objetivo almejado pelo processo de revisão, ou seja, apresentar um panorama encontrado na literatura sobre a viabilidade e potencialidades da utilização da RA no EC na etapa do Ensino Fundamental. Além disso, a pesquisa também buscou analisar a pertinência dessa prática no EC. A questão principal (QP) do estudo é a seguinte: Quais são os trabalhos científicos que investigam e exploram o uso da RA no Ensino de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental? A partir dessa QP, foram definidas outras questões secundárias que norteiam o estudo: QP1 - Quais são os tipos de estudos realizados acerca da RA nos últimos 10 anos? QP2 - Que conteúdos de aprendizagem em Ciências da Natureza são abordados com o uso da RA? QP3 - Quais



as principais tecnologias utilizadas para explorar a RA no ensino de conteúdos de Ciências da Natureza?

O processo de busca dos estudos primários se deu pela utilização de duas das principais bases eletrônicas e científicas de dados do Brasil: o Portal de Periódicos da Capes e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Foram considerados dissertações, teses e artigos científicos publicados de 2015 a 2024, ou seja, produções científicas dos 10 últimos anos que antecedem essa pesquisa, realizada no mês de julho de 2024, provenientes de estudos desenvolvidos nacionalmente, portanto, escritos em língua portuguesa.

O próximo passo para a realização da RSL foi o estabelecimento de critérios para selecionar os trabalhos científicos. Foram estabelecidas duas categorias: a) Critérios de Inclusão e b) Critérios de Exclusão. Esses estudos foram obtidos a partir das strings de busca implementadas nas bases de dados, partindo do interesse de pesquisa e selecionados pelos critérios do Quadro 1 (Kitchenham; Charters, 2007).

Quadro 1 – Critérios de Inclusão, Exclusão.

I - CRITÉRIOS DE INCLUSÃO
I.1 Publicações dos últimos 10 anos;
I.2 Publicações em Língua Portuguesa;
I.3 Publicações que abordam a Realidade Aumentada no Ensino de Ciências da Natureza;
I.4 Publicações que contemplam a etapa do Ensino Fundamental;
II - CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO
E.1 Trabalhos não associados às questões e aos objetivos propostos.
E.2 Estudos voltados a outras áreas de conhecimento que não tenham perspectivas educacionais docentes e no componente curricular de Ciências da Natureza;
E.3 Estudos publicados em outros idiomas;

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A busca de trabalhos reportados nas Bases de Dados online ocorreu entre os dias 01 e 20 de julho de 2024. Durante esse processo, foi necessária a realização de uma busca manual nas duas fontes de dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao realizar a primeira busca (Etapa 01) no Banco de Teses e Dissertações da CAPES com as palavras-chave “realidade aumentada” AND “ensino de ciências” AND “ensino fundamental”, foram encontrados 30 (trinta) trabalhos, sendo 02 (dois) duplicados. Já na segunda Base de Dados, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, com a mesma string de busca, foram localizados 09 (nove) trabalhos. Na sequência, os trabalhos selecionados são apresentados no Quadro 2, permitindo a análise de seus principais aspectos e a construção de um panorama geral sobre a aplicação da RA no EC.



Quadro 2 – Trabalhos selecionados a partir dos critérios de Inclusão e Exclusão.

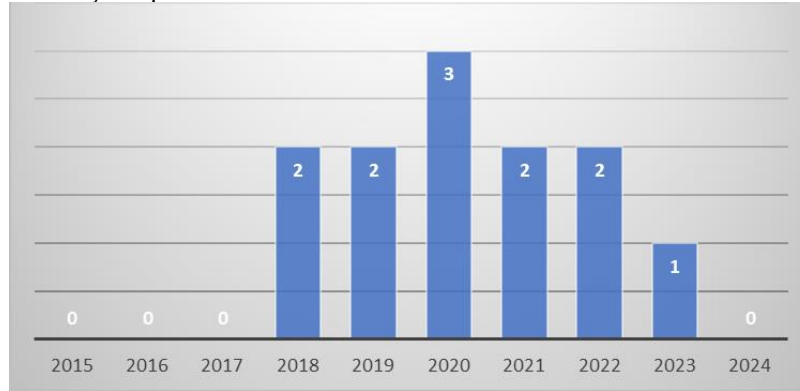
ID	Título	Base	Autor/ano
T1	PlanetARio – Uso da Realidade Aumentada para Apoiar o Ensino do Sistema Solar	Portal da CAPES	Ferreira; Zorzal (2018)
T2	“Celular sim! toda hora não!”: práticas discursivas sobre o uso de dispositivos móveis na escola	BDTD Dissertação	Silva Filho (2018)
T3	Ensino de Ciências, Realidade Aumentada e o aplicativo Sophus: uma experiência numa escola do campo	BDTD Dissertação	Morais (2019)
T4	A Realidade Aumentada aplicada ao Ensino Fundamental	Portal da CAPES	Cunha Júnior <i>et al.</i> (2019)
T5	Alfabetização cartográfica no contexto CTS com uso da Realidade Aumentada	BDTD Dissertação	Cunha (2020)
T6	Transpondo saberes para um app de Educação Ambiental baseada no lugar em Realidade Aumentada	Portal da CAPES	Krause; Santos (2020)
T7	Uso de software de Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica: apresentação do aplicativo virtual tee	Portal da CAPES	Quinquiolo; Santos; Souza (2020)
T8	Realidades Aumentada e virtual no Ensino de Ciências para alunos com necessidades educacionais específicas em uma escola pública de Barreirinhas-MA	Portal da CAPES	Sousa <i>et al.</i> (2021)
T9	Utilização de Realidade Aumentada e Virtual por professores do ensino especial: uma análise de usabilidade e experiência do usuário	Portal da CAPES	Lima <i>et al.</i> (2021)
T10	Curso RAFEC - Realidade Aumentada facilitando o Ensino das Ciências: uma nova possibilidade ao professor	Portal da CAPES	Mazon <i>et al.</i> (2022)
T11	Realidade Aumentada para apoiar o ensino de ciências no contexto da pandemia da COVID -19: um estudo de caso	Portal da CAPES	Ferreira <i>et al.</i> (2022)
T12	A Realidade Aumentada em contexto educativo: resultados de uma investigação na prática de ensino supervisionada no 1.º ciclo do Ensino Básico	Portal da CAPES	Gil; Barata (2023)

Fonte: Organizado pelos autores (2024).

Buscou-se responder às questões da pesquisa por meio de uma reflexão crítica e de uma análise detalhada dos trabalhos selecionados, discutindo os resultados à luz das contribuições encontradas na literatura. A primeira questão foi a QP - Quais são os trabalhos científicos publicados nas Bases de Dados selecionadas que abordam o uso da Realidade Aumentada no Ensino de Ciências nos últimos anos?. A análise dos trabalhos selecionados revela um número reduzido de estudos voltados para a área de conhecimento de Ciências na etapa do Ensino Fundamental, como pode ser observado na figura 1.



Figura 1 - Publicações que abordam a RA no Ensino de Ciências realizadas nos últimos 10 anos.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os dados nos permitem verificar que não há grande destaque de publicações em um determinado ano, considerando o número máximo de publicações do período. Além da escassez de pesquisas voltadas ao EC abordando a RA, o número de pesquisas não tem aumentado nos últimos anos. Os números confirmam os resultados do estudo realizado por Dantas e Andrade (2020) que evidenciaram uma maior concentração de trabalhos com RA voltado para outras áreas de conhecimento como a Física, e grande parte das publicações concentraram suas práticas para públicos maiores, no Ensino Médio, por exemplo.

No intervalo entre 2015 e 2017 (três anos), não foram publicados trabalhos, enquanto que, a partir de 2018, foram publicados 12 (doze) trabalhos. Tais dados sugerem um indício de interesse da potencialidade das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem de ciências neste período. Esse interesse é corroborado pelos resultados de Lima *et al.* (2021), além de que um dos focos na BNCC aborda o reconhecimento das potencialidades das tecnologias digitais para a realização de uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento.

Dando sequência, a questão QP1 - Quais são os tipos de estudos realizados acerca da RA nos últimos 10 anos?, revelou que, com base nos estudos selecionados, foi possível identificar os tipos de estudos mostrados no Quadro 3. Todos os trabalhos incluem a RA no Ensino de Ciências para o contexto do Ensino Fundamental.

Quadro 3 - Tipos de estudos que incluem a RA no Ensino de Ciências nos últimos 10 anos.

Tipos de Estudo	Quantidade	Identificação (ID)
Dissertações	03	T2,T3,T5
Teses	00	-
Artigos	09	T1, T4, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12

Fonte: Dados da Pesquisa (2024).

Das três dissertações encontradas, o T2, de Silva Filho (2018), buscou investigar a dimensão problemática e produtiva do uso de celulares/*smartphones* no ambiente escolar, destacando as



possibilidades pedagógicas e sociais da cultura digital para o ensino e a aprendizagem em Ciências. O estudo teve como participantes jovens dos Anos Finais do Ensino Fundamental, pertencentes à turma do 8º Ano, com idades entre 13 e 16 anos, e também 12 professores, que foram convidados a responder o formulário online, com questões preparadas para também identificar as suas opiniões sobre o uso das TICs no ambiente escolar. O formulário continha um “desafio de pesquisa” para que os estudantes pudessem acessá-lo na internet através do uso de uma ferramenta de RA denominada QR Code, relacionando-o aos conteúdos de Ciências estudados.

A dissertação T3, de Moraes (2019), teve como objetivo geral investigar se o aplicativo de RA Sophus pode ser uma ferramenta educacional propositiva para o ensino e a aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental II. Para isso, os recursos metodológicos utilizados foram pesquisa de campo, pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação. Além da pesquisa documental, adotou-se também como ferramenta de coleta de dados o questionário e a observação participante, a fim de identificar os conhecimentos dos/as estudantes sobre as Tecnologias e RA.

Já a dissertação T5, de Cunha (2020), objetivou analisar o uso da RA como recurso metodológico ativo na construção de uma alfabetização cartográfica no contexto de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental II. A pesquisa é qualitativa e os procedimentos caracterizam uma pesquisa intervenção, cujas investigações envolvem planejamento e interferência durante o processo. O recurso metodológico utilizado foi Caixa de Areia Interativa, o qual utiliza instrumentos tecnológicos por intermédio da RA. Nota-se uma lacuna em trabalhos mais elaborados como teses de doutorado sobre o uso da RA no ensino, no período considerado. Isso pode ser atribuído à complexidade técnica envolvida na implementação dessa tecnologia, bem como à necessidade de investigações mais detalhadas para avaliar seu impacto pedagógico de maneira abrangente. Como citado no trabalho desenvolvido por Krause e Santos (2020), a criação de aplicativos em RA é um processo complexo que requer habilidade no uso de diversos programas e plataformas.

Dentre os 9 (nove) artigos publicados na última década, 5 (cinco) deles (T1, T6, T7, T11 e T12) referem-se a Relatos de Experiências ou intervenções didáticas com aplicação de RA voltada para apoiar o ensino de conteúdos de Ciências. O artigo T4 realiza um estudo de caso em que aborda a utilização de software de RA para auxiliar em atividades pedagógicas do Ensino Fundamental. O objetivo foi desenvolver um protótipo de aplicativo para dispositivo móvel com sistema operacional Android. A análise demonstrou que a utilização do software durante a realização da atividade despertou um maior interesse pelos estudantes em participar e entender o conteúdo abordado.

No que se refere ao Ensino de Ciências Sociais para estudantes com Necessidades Educacionais Especiais (NEE), o trabalho T8 desenvolve pesquisa do tipo quantitativa-descritiva para compreender como as tecnologias de RA podem contribuir no EC para estudantes com NEE do Ensino Fundamental.



O estudo T9 objetivou identificar as percepções de professores da educação especial do Ensino Fundamental e Médio em relação às tecnologias de RA e Realidade Virtual como ferramentas educacionais. Isso foi feito por meio de questionário sobre o conhecimento e experiência dos professores a respeito do uso de tecnologias no ensino-aprendizado, em que também foram apresentadas pelos participantes quais ferramentas podem ser utilizadas em aulas. Por fim, o trabalho T10 apresenta uma proposta de intervenção com a implementação de um curso de capacitação com RA com o objetivo de contribuir com a formação dos professores de Ciências e Biologia das escolas públicas de Ensino Fundamental e Ensino Médio. O estudo apresenta os principais eixos para o desenvolvimento do curso: elaboração do curso, as plataformas utilizadas, o modelo pedagógico desenvolvido e a implantação.

Evidencia-se, por meio desse levantamento, uma predominância de Relatos de Experiência, o que denota uma ascensão da inserção dessas tecnologias, como a RA, em práticas pedagógicas. Segundo Mussi, Flores e Almeida (2021), o conhecimento científico derivado dos Relatos de Experiência traz benefícios tanto para o meio acadêmico quanto para a sociedade. Ele não apenas contribui para aprimorar intervenções existentes, mas também abre caminho para o desenvolvimento e a implementação de novas propostas de trabalho.

Referente a questão QP2 - Que conteúdos de aprendizagem em Ciências da Natureza são abordados com o uso da RA? e a questão QP3 - Quais as principais tecnologias de RA são utilizadas para essas abordagens?, para responder esses questionamentos, foram analisados se os autores utilizaram tecnologia para construir plataformas de RA ou se utilizaram tecnologias já existentes. A partir daí, foram identificados quais recursos multimídia educativos foram apresentados em RA para promover o EC. De forma resumida, são apresentados no Quadro 4 os principais conteúdos de aprendizagem, bem como as tecnologias utilizadas para RA encontrados na leitura dos trabalhos selecionados.

Quadro 4 - Conteúdos de Ciências da Natureza e tecnologias de RA.

ID	Autor/ano	Conteúdo	Tecnologias de RA
T1	Ferreira; Zorzal (2018)	Sistema Solar	Página da Web PlanetARio
T2	Silva Filho (2018)	Sistema Digestório, especificamente o que causa os gases provenientes dos processos digestivos do corpo humano.	Qr Code
T3	Morais (2019)	Sistema Respiratório, Sistemas Ósseo e Muscular e Sistema Sensorial.	Aplicativo Sophus
T4	Cunha Júnior <i>et al.</i> (2019)	Preservação ambiental, através de características 3D do cenário, os estudantes identificavam	Desenvolvimento de software protótipo próprio



		com o lugar mais preservado.	
T5	Cunha (2020)	Chuvas e desastres ambientais (deslizamentos de terras e alagamentos), áreas de proteção ambiental, identificação dos locais onde elas se fazem presentes e as nascentes.	Caixa de Areia Interativa
T6	Krause; Santos (2020)	Educação Ambiental em torno do córrego Ribeirão Sobradinho, no Distrito Federal.	Desenvolvimento e teste de aplicativo próprio de RA para Android
T7	Quinquiolo; Santos; Souza (2020)	Corpo humano e alguns de seus órgãos e sistemas.	Aplicativo Virtuali tee em conjunto com uma camiseta específica
T8	Sousa <i>et al.</i> (2021)	Sistema Solar.	Aplicativo Sistema Solar RA
T9	Lima <i>et al.</i> (2021)	Células animais, vegetais e bacterianas.	División Mitótica 3D e Ciência RA
T10	Mazon <i>et al.</i> (2022)	Curso RAFEC - Realidade Aumentada Facilitando o Ensino das Ciências, para professores de Ciências e Biologia do Estado de Santa Catarina.	RA Repository (LabTec) e o aplicativo Zappar.
T11	Ferreira <i>et al.</i> (2022)	Células do corpo humano.	Repositório virtual RA Escolas (LabTec)
T12	Gil, Barata (2023)	Sólidos geométricos com recurso a códigos QR, escrita criativa, propriedades do ar e características dos animais (serpente), texto narrativo e características das aves.	AR Platonic Solids, a aplicação Quiver e o Google

Fonte: Organizado pelos autores (2024)

A partir da análise dos principais conteúdos de aprendizagem e aplicativos (de celular) ou páginas da Web utilizados para RA encontrados nos trabalhos publicados, é possível perceber algumas tendências sobre a utilização da tecnologia no contexto educacional do EC para o Ensino Fundamental, tendo se destacado o uso da Realidade Aumentada por meio de aplicativos. Um aspecto importante a ser considerado é que a RA é uma tecnologia que interage com os objetos virtuais sem a necessidade de dispositivos especiais para a tarefa, logo, este fator pode ser uma vantagem para os usuários. Por esta característica, os aplicativos de RA podem ser mais facilmente distribuídos e implementados (Forte *et al.*, 2008). Já, em relação aos conteúdos contemplados com inserções de RA no EC, há uma preferência para conhecimentos relacionados ao Corpo Humano, ao Sistema Solar e ao Meio Ambiente.



5 CONCLUSÃO

No contexto da implementação de inovações no EC utilizando Realidade Aumentada, este artigo buscou perceber de que forma os pesquisadores vêm empregando essa tecnologia para promover melhorias nos processos de ensino e aprendizagem. Além disso, buscamos identificar os principais tipos de estudos, abordagens e tecnologias utilizadas para inserção e utilização da RA no Ensino Fundamental nos últimos dez anos.

Para isso, utilizamos a revisão sistemática de literatura, dada a sua metodologia, que nos permite uma análise objetiva sobre essa tecnologia e os estudos que vêm sendo desenvolvidos. Assim, para atingir o objetivo deste trabalho, com intuito de fornecer subsídio informacional para docentes e pesquisadores interessados em desenvolver práticas com o uso da realidade aumentada no âmbito do Ensino de Ciências, buscamos respostas às questões que conduziram a pesquisa.

Observa-se alguns desafios ao se trabalhar com a RA, especialmente no que diz respeito à necessidade de disponibilizar dispositivos tecnológicos aos estudantes. O uso desses recursos pode criar disparidades entre os estudantes, pois nem todos têm acesso aos mesmos equipamentos fora do ambiente escolar. Para lidar com esse desafio, é fundamental que as instituições de ensino considerem a possibilidade de fornecer esses dispositivos, assegurando assim que todos os estudantes tenham igualdade de oportunidades no aproveitamento das potencialidades educacionais oferecidas pela RA.

Em relação à Questão Principal (QP), observa-se que a escassez de publicações direcionadas ao Ensino Fundamental sugere uma oportunidade para futuras investigações explorarem de maneira mais abrangente o potencial da RA neste contexto específico. Há necessidade de estudos mais aprofundados para compreender melhor o impacto pedagógico dessa tecnologia. A complexidade técnica envolvida na criação de aplicativos em RA pode ser um obstáculo, mas também indica um campo promissor para inovações educacionais futuras.

No que se refere a QP1, os estudos exploram o uso da RA como um recurso educacional no EC do Ensino Fundamental. Eles investigaram diferentes aplicações da RA, como simulações interativas e ferramentas educacionais específicas, para promover uma aprendizagem mais envolvente e contextualizada. Essas pesquisas indicam uma tendência crescente de integrar tecnologias emergentes nas práticas pedagógicas, visando melhorar o EC e também capacitar os professores para explorar novos métodos de ensino e aprendizagem.

Já em relação à QP2, observou-se que os conteúdos de aprendizagem vão desde o sistema solar até sistemas corporais como o digestório, respiratório, ósseo, muscular e sensorial, em que a RA permitiu uma exploração imersiva desses temas. Além disso, facilitou o estudo da preservação ambiental, a identificação de áreas preservadas e a compreensão de fenômenos como chuvas e desastres ambientais. A RA também foi utilizada para explorar células animais, vegetais e bacterianas, permitindo uma visualização detalhada em 3D. Professores também foram beneficiados com cursos



específicos que utilizam RA para melhorar o EC e Biologia, evidenciando seu potencial na educação contemporânea.

Sobre as tecnologias de RA utilizadas para o desenvolvimento de conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental, presentes na QP3, observou-se que a utilização de aplicativos de RA tem se destacado como a principal plataforma para explorar esses conteúdos de maneira interativa e imersiva, facilitando a compreensão conceitual e a visualização de fenômenos científicos complexos. Esta abordagem enriquece o processo de aprendizagem e promove o engajamento dos estudantes através de experiências práticas e visuais.

O uso pertinente e planejado, com mediação do professor, é essencial para evitar o uso inadequado das tecnologias digitais. Vale ressaltar que, ao propor atividades que envolvam tecnologias de RA, principalmente aquelas com que os estudantes nunca tiveram contato, é importante que haja conhecimento e familiaridade com a tecnologia, planejamento e um direcionamento responsável por parte do professor, seguida de uma explicação prévia do funcionamento do recurso a ser utilizado, para que, assim, os estudantes possam ter uma experiência proveitosa e suas dúvidas serem sanadas.

Por fim, investimentos em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e capacitação de professores são necessários para otimizar os benefícios dessa tecnologia emergente, promovendo uma educação dinâmica, inclusiva e alinhada às demandas contemporâneas da sociedade digital.



REFERÊNCIAS

ALMENARA, J. C. OLIVENCIA, J. J. L.; MATÍNEZ, N. M.; OSUNA, J. B.; MENESES, E. L. **Realidad aumentada y educación: innovación en contextos formativos**. 1ª ed. Barcelona: Octaedro, 2016.

AYER, S. K.; MESSNER, J. I.; ANUMBA, C.J. **Augmented Reality Gaming in Sustainable Design Education**. *Journal of Architectural Engineering*, 2016, v. 22, n. 1, p. 1-9.

AZUMA, R. T. A. **Survey of augmented reality**. *Teleoperators and virtual environments*, v. 6, n. 4, p. 355-385, 1997.

BILLINGHURST, M.; KATO, H.; POUPYREV, I. "The MagicBook - moving seamlessly between reality and virtuality", **IEEE Computer Graphics and Applications** , vol. 21, no. 3, p. 6-8, 2001.

BILLINGHURST, M.; DUENSER, A. **Augmented reality in the classroom**. *Computer*, 2012, v. 45, n. 7, p. 56-63.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; ALBUQUERQUE, O. C. P.; COUTINHO, C. P. WhatsApp e suas Aplicações na Educação: uma revisão sistemática da Literatura. **Revista EducaOnline**, v. 10, n. 2, p. 67-87, 2016.

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

CARVALHO, F. C. A. IVANOFF, G. B. **Tecnologias que educam: ensinar e aprender com tecnologias da informação e comunicação**. Pearson Prentice Hall. 2014.

CHENG, K. H.; TSAI, C. C. Affordances of augmented reality in science learning:suggestions for future research. **Journal of Science Education and Technology**. 22(4):449–462, 2013.

CUNHA JÚNIOR, L. S.; CABRAL, R. H.; RAIMUNDO, P. H. S.; MELLO, R. B. A REALIDADE AUMENTADA APLICADA AO ENSINO FUNDAMENTAL. **Interação - Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 17, n. 17, p. 146 - 160, 20 fev. 2019.

CUNHA, L. G. G. **Alfabetização cartográfica no contexto cts com uso da Realidade Aumentada**. 2020. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

DANTAS, J. C. S.; ANDRADE, A. F. O uso da realidade aumentada na educação básica brasileira: um mapeamento sistemático. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 315–327, 2022. DOI: 10.22456/1679-1916.126679.

DA SILVA, J. B. O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino. **ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia**, v. 15, n. 2, 2017.

DUNLEAVY, M.; DEDE, C.; MITCHELL, R. Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. **Journal of Science Education and Technology**. 18(1):7–22, 2009.

FERREIRA, C.E.A; MAZON, J.; POZZEBON, E.; OKADA, A.; COSTA, A.M. Realidade aumentada para apoiar o ensino de ciências no contexto da pandemia da Covid-19: um estudo de caso. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 11, n. 12, p. e503111234826, 2022. DOI:



10.33448/rsd-v11i12.34826.

FERREIRA, P. H. S.; ZORZAL, E. R. PlanetARio – Uso da Realidade Aumentada para Apoiar o Ensino do Sistema Solar. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 281–290, 2018. DOI: 10.22456/1679-1916.89267.

FORTE, C., OLIVEIRA, F. C., SANTIN, R., KIRNER, C. Implementação de laboratórios virtuais em realidade aumentada para educação à distância. In: 5.º **Workshop de Realidade Virtual e Aumentada**. Bauru. 2008.

FREIRE, J. R.; OLIVEIRA, C. B. C.; VALLE, M. G. O uso da Realidade Aumentada no Ensino de Ciências e Biologia: o que dizem os licenciandos em ciências biológicas de uma instituição de ensino superior do Maranhão. **Revista Teias**, v. 24, n. 73, p. 338-350, 2023.

GIL, H.; BARATA, T. A Realidade Aumentada em contexto educativo: resultados de uma investigação na Prática de Ensino Supervisionada no 1.º Ciclo do Ensino Básico. **Egitania Scientia**, II Edição Especial: Educação, p. 9-28, 2022.

GONÇALVES, H. A.; NASCIMENTO, M. B. C.; NASCIMENTO, K. C. S. Revisão sistemática e metanálise: níveis de evidência e validade científica. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 5, n. 3, p. 193-211, nov. 2015.

HSIAO, K. F.; CHEN, N. S.; HUANG, S. Y. **Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents**. *Interactive Learning Environments*, v. 20, n. 4, p. 331-349, 2012.

HOUNSELL, M. S.; TORI, M.; KIRNER, C. Capítulo 2 - Realidade Aumentada. In: TORI, R.; HOUNSELL, M. S. (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias na Educação presencial e a distância I. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.). **Formação de educadores: Desafios e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 2003. p. 91-107.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

KITCHENHAM, B. **Procedures for performing systematic reviews**. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

KITCHENHAM, B.; CHATERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Technical Report EBSE 2007-001, Keele University and Durham University Joint Report, 2007.

KRAUSE, F. C.; SANTOS, G. L. Transpondo saberes para um app de Educação Ambiental baseada no lugar em Realidade Aumentada. **Debates em Educação**, v. 12, n. 27, p. 762–784, 2020. DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n27p762-784.

LIMA, F.; SOUSA, C.; MELO, N.; RIBEIRO-NOVAES, E.; VIANA, D.; SOARES TELES, A. Utilização de realidade aumentada e virtual por professores do ensino especial: uma análise de usabilidade e experiência do usuário. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 282–291, 2021. DOI: 10.22456/1679-1916.121228.



LIMA, W. V. C.; NUNES, F. B.; HERPICH, F.; LOBO, C. O. Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre Atividades Educacionais de Realidade Aumentada do Ensino de Ciências da Natureza. **Rev. iberoam. tecnol. educ. educ. tecnol.**, La Plata , n. 29, p. 9-19, sept. 2021.

LOPES, L. M. D., VIDOTTO, K. N. S., POZZEBON, E., FERENHOF, H. A. (2019). Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. **Educação em Revista**, v. 35, p. e197403, 2019.

MANRIQUE-JUAN, C. Um sistema portátil de aprendizado de anatomia de realidade aumentada usando uma câmera de profundidade em tempo real. **The American Biology Teacher** , v. 79, n. 3, p. 176-183, 2017.

MARTÍN, A. P. **Flipped Learning**. Aplicar el modelo de aprendizaje inverso.1. ed. Madrid (Espanha): Narcea, 2017.

MAZON, J.; PASQUINI, G. C.; PIMENTEL, A. C. R.; CAPISTRANO, V. S.; RAMALHO, J. L. O.; COSTA, A. M.; POZZEBON, E.; FRIGO, L. B. CURSO RAFEC - REALIDADE AUMENTADA FACILITANDO O ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA NOVA POSSIBILIDADE AO PROFESSOR. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 3, n. 8, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i8.1797.

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

MEDEIROS, A. **Docência na socioeducação**. Brasília: Universidade de Brasília, Campus Planaltina, 2014.

MORAIS, P. H. **ENSINO DE CIÊNCIAS, REALIDADE AUMENTADA E O APLICATIVO SOPHUS: UMA EXPERIÊNCIA NUMA ESCOLA DO CAMPO (ASSÚ/RN)**. 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Cognição, Tecnologias e Instituições, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019.

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias**. Informática na educação:teoria & prática, v. 3, n. 1, 2000.

MUSSI, R. F. F.; FLORES, F. F.; ALMEIDA, C. B.. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. **Práx. Educ.**, Vitória da Conquista , v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021.

QUINQUIOLO, N. C. R.; SANTOS, C. A. M; SOUZA, M. A.. Uso de software de realidade aumentada como ferramenta pedagógica: apresentação do aplicativo Virtual Tee. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 328–345, 2020. DOI: <https://doi.org/10.46667/renbio.v13i2.309>.

SALES, M. V. S; KENSKI, V. M. Sentidos da inovação em suas relações com a educação e as tecnologias. **Revista FAEEBA–Educação e Contemporaneidade**. Salvador, v. 30, n. 64, p. 19-35, out./dez. 2021.

SAMPAIO, R.; MANCINI, M. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007.

SILVA FILHO, M. A. M. “CELULAR SIM! TODA HORA NÃO!”: PRÁTICAS DISCURSIVAS SOBRE O USO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS NA ESCOLA. 2018. 83 f. Dissertação (Mestrado)



- Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SOUSA, C.C. ; LIMA , F. C. .; MELO, N.O; NOVAES , E. K. D. R.; TELES, A.S Realidades aumentada e virtual no ensino de ciências para alunos com necessidades educacionais específicas em uma escola pública de Barreirinhas-MA. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 10, n. 5, p. e3910514566, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i5.14566.

STEFANELLO, F., VARGAS, V. B., VIEIRA, A. J., JUNIOR, M. L. J. Uso das TDIC no contexto da educação do campo durante a pandemia da covid-19: impactos no processo ensino-aprendizagem. **Vivências**, 2023.

VIEIRA, L. A. **Tecnologias de informação no século XXI**: uma discussão em torno dos determinismos social e tecnológico. Boletim de Conjuntura (BOCA), vol. 8, n. 22, 2021.

ZACARIOTTI, M. E. C.; SOUSA, J. L. S. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como Recurso de Mediação Pedagógica. **Revista Observatório**, v. 5, n. 4, p. 613-33, jul. 2019.

