



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CAMPO MAIOR
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

WILLIAN DA SILVA MACEDO

**USO DA REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTA DE APOIO AO
ENSINO DE GEOMETRIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

CAMPUS CAMPO MAIOR

2025

WILLIAN DA SILVA MACEDO

USO DA REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO
DE GEOMETRIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Campo Maior.

Orientador: Prof. Me. Marcos Wildson Alves Nery

CAMPO MAIOR

2025

O USO DA REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO DE GEOMETRIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Willian da Silva Macedo¹
Marcos Wildson Alves Nery²

RESUMO

Este trabalho tem como foco a utilização da Realidade Aumentada como ferramenta de apoio no ensino de Geometria para o Ensino Fundamental. O objetivo consistiu em analisar situações de ensino de Geometria Espacial via Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica, investigar como a utilização da Realidade Aumentada facilita a visualização tridimensional dos conceitos geométricos, avaliar o potencial da integração da Realidade Aumentada no currículo de Geometria Espacial, demonstrar situações exitosas sobre o uso da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial. A metodologia adotada foi de caráter bibliográfico, com base em estudos acadêmicos recentes que discutem o impacto da tecnologia digital no processo de ensino e aprendizagem. Os resultados evidenciaram que a Realidade Aumentada potencializa a visualização espacial, amplia as possibilidades de interação dos alunos com os conteúdos e torna as aulas mais dinâmicas e motivadoras. As considerações finais apontam que a inserção dessa tecnologia no contexto escolar favorece a aprendizagem significativa, mas requer planejamento, formação docente e infraestrutura adequada para sua implementação efetiva.

Palavras-chave: realidade aumentada; geometria espacial; ensino fundamental; tecnologias educacionais.

ABSTRACT

This work focuses on the use of Augmented Reality as a support tool in the teaching of Geometry for Elementary Education. The objective was to analyze teaching situations of Spatial Geometry through Augmented Reality as a pedagogical tool, investigate how the use of Augmented Reality facilitates the three-dimensional visualization of geometric concepts, evaluate the potential of integrating Augmented Reality into the Spatial Geometry curriculum, and demonstrate successful situations of the use of Augmented Reality in the teaching of Spatial Geometry. The adopted methodology was bibliographic in nature, based on recent academic studies that discuss the impact of digital technology on the teaching and learning process. The results showed that Augmented Reality enhances spatial visualization, broadens students' possibilities of interaction with the content, and makes classes more dynamic and motivating. The final considerations indicate that the inclusion of this technology in the school context favors meaningful learning, but requires planning, teacher training, and adequate infrastructure for its effective implementation.

Keywords: augmented reality; spatial geometry; elementary education; educational technologies.

Data de aprovação: 13/10/2025 (data de apresentação do TCC)

¹ Graduando em Licenciatura em Matemática. IFPI. willprofessormatematica15@gmail.com.

² Mestre em Matemática pela UFPI. Instituto Federal do Piauí. marcos.nery@ifpi.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as tecnologias digitais têm desempenhado um papel crescente na transformação do cenário educacional, oferecendo novas oportunidades para o aprimoramento da aprendizagem e do ensino. Nesse contexto, a Realidade Aumentada (RA) emerge como uma ferramenta inovadora com o potencial de revolucionar a maneira como os conceitos matemáticos, especialmente na disciplina de Geometria, são ensinados e compreendidos por alunos do Ensino Fundamental.

O ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental é de extrema importância para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Essa disciplina permite que os estudantes compreendam e manipulem objetos tridimensionais, desenvolvendo habilidades de visualização espacial e raciocínio lógico. No entanto, é comum que os alunos enfrentem desafios ao aprender essa disciplina, uma vez que essa área do conhecimento exige a compreensão de conceitos abstratos e a capacidade de visualizar objetos em três dimensões. Além disso, a falta de recursos didáticos adequados pode dificultar ainda mais o processo de aprendizagem (Tori, 2021).

É comum verificarmos que os professores enfrentam diversas dificuldades ao ensinar Geometria Espacial de forma tradicional, utilizando apenas livros didáticos e lousa. A falta de recursos visuais e interativos pode tornar o ensino dessa disciplina menos atrativo e menos eficiente. Além disso, a abstração necessária para compreender conceitos geométricos tridimensionais pode ser um desafio para os alunos, que muitas vezes têm dificuldade em visualizar esses objetos mentalmente. De acordo com Macedo et al. (2016) A falta de materiais concretos também limita as possibilidades de exploração e experimentação por parte dos estudantes.

A evolução da tecnologia tem proporcionado novas oportunidades no campo educacional, especialmente no que diz respeito à utilização da Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica. A Realidade Aumentada tem se tornado cada vez mais acessível e eficiente, permitindo aos alunos explorarem ambientes virtuais tridimensionais imersivos. Essa tecnologia oferece uma experiência sensorial completa, na qual os estudantes podem interagir com objetos e cenários virtuais de forma realista. Dessa forma, conforme Gomes et al. (2019) a Realidade Aumentada tem o potencial de transformar o ensino de Geometria Espacial, tornando-o mais envolvente e eficaz.

A utilização da Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica no ensino de Geometria Espacial apresenta diversas vantagens. Uma delas é a possibilidade de visualização tridimensional dos objetos, que permite aos alunos explorarem diferentes perspectivas e

ângulos de visão. Isso facilita a compreensão dos conceitos geométricos e ajuda os estudantes a desenvolverem habilidades de visualização espacial. Além disso, a interatividade proporcionada pela Realidade Aumentada permite que os alunos manipulem os objetos virtuais, realizando transformações e experimentando diferentes configurações (Andrade, 2017).

A justificativa para o ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental é baseada em uma série de considerações. Inicialmente, destaca-se o papel essencial que essa disciplina desempenha no desenvolvimento cognitivo dos alunos, promovendo a compreensão e manipulação de objetos tridimensionais e o aprimoramento de suas habilidades de visualização espacial e raciocínio lógico. Contudo, é importante reconhecer que a Geometria Espacial apresenta desafios notáveis, uma vez que exige a compreensão de conceitos abstratos e a capacidade de visualizar objetos em três dimensões, uma habilidade que nem todos os alunos possuem naturalmente.

Adicionalmente, a falta de recursos didáticos adequados é um obstáculo significativo para o ensino mais eficaz da Geometria Espacial. Muitas vezes, os professores se veem limitados ao uso de livros didáticos e lousa, o que pode tornar a aprendizagem menos atrativa e eficiente. A abstração necessária para a compreensão dos conceitos geométricos tridimensionais pode ser especialmente desafiadora para os alunos, uma vez que muitos deles têm dificuldade em visualizar esses objetos mentalmente. A ausência de materiais concretos também restringe as oportunidades de exploração e experimentação por parte dos estudantes.

A adoção da Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica no ensino de Geometria Espacial é justificada pela possibilidade de superar os desafios tradicionais do ensino dessa disciplina, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizagem mais acessível, envolvente e eficaz. Ela oferece a oportunidade de melhorar a compreensão dos conceitos, desenvolver habilidades de visualização espacial e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atraente e interativo.

Nesse sentido, essa pesquisa teve por questão norteadora: Como a implementação da Realidade Aumentada como ferramenta de apoio ao ensino de Geometria pode contribuir na compreensão dos conceitos geométricos e o engajamento dos alunos no Ensino Fundamental. Quais são os principais desafios associados a essa abordagem educacional?

O objetivo geral da pesquisa tratou de analisar situações de ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental via Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica, visando melhorar a compreensão dos conceitos e habilidades de visualização espacial dos alunos. Sendo os objetivos específicos: Investigar como a utilização da Realidade Aumentada facilita a visualização tridimensional dos conceitos geométricos, permitindo que os alunos

explorem diferentes perspectivas e ângulos de visão de objetos virtuais. Avaliar o potencial da integração da Realidade Aumentada no currículo de Geometria Espacial, analisando como essa abordagem impacta na compreensão dos conceitos pelos alunos. Apresentar situações exitosas sobre o uso da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial no Ensino fundamental.

A realização de um artigo científico é um meio muito importante para a divulgação de estudos e de pesquisas - seja como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - seja como estudos para investigar questões ou fatos que possam agregar conhecimento aos meios científico e acadêmico e a sociedade como um todo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1. ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

O ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo dos alunos, uma vez que contribui para a compreensão do espaço tridimensional. Através dessa disciplina, os estudantes são capazes de visualizar e manipular formas geométricas em três dimensões, o que estimula o raciocínio lógico e a capacidade de abstração. Além disso, o estudo da Geometria Espacial permite aos alunos compreenderem melhor o mundo ao seu redor, uma vez que muitos objetos e fenômenos naturais possuem características tridimensionais (Silva, Vasconcelos, 2019).

No entanto, os professores enfrentam diversos desafios ao ensinar Geometria Espacial nessa etapa escolar. Um dos principais obstáculos é a abstração dos conceitos, uma vez que as formas tridimensionais não podem ser facilmente representadas em um plano bidimensional. Além disso, muitos alunos têm dificuldade em visualizar as formas geométricas em três dimensões, o que dificulta a compreensão dos conceitos. Segundo Soares e Santana (2022) Esses desafios exigem do professor estratégias pedagógicas eficientes para superá-los e garantir um aprendizado significativo.

A Realidade Aumentada surge como uma ferramenta pedagógica promissora no ensino de Geometria Espacial, oferecendo possibilidades inovadoras para auxiliar os alunos na visualização e compreensão dos conceitos abstratos. Por meio dessa tecnologia, é possível criar ambientes virtuais imersivos nos quais os estudantes podem explorar diferentes formas tridimensionais e interagir com elas de maneira intuitiva. Dessa forma, de acordo com Macedo *et al* (2019) a Realidade Aumentada proporciona uma experiência sensorial e visualmente rica, que facilita a compreensão dos conceitos geométricos. Nas palavras do autor:

Conforme aponta Costa, estudos e pesquisas têm comprovado a eficácia da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial. Resultados positivos têm sido observados em relação ao aprendizado dos alunos, que demonstram maior retenção de informações e habilidades adquiridas por meio dessa tecnologia. Além disso, a utilização da Realidade Aumentada tem se mostrado capaz de aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes nas atividades de Geometria Espacial, tornando o processo de aprendizagem mais atrativo e estimulante. (Costa, 2023, p. 36)

Diante desses resultados que entendemos serem basilares ao processo de ensino e aprendizagem apresentados por Costa (2023), é evidente o potencial da Realidade Aumentada como uma ferramenta educacional inovadora. É oportuno ressaltar a necessidade de um planejamento cuidadoso na implementação dessa tecnologia, levando em consideração aspectos como acesso dos alunos, treinamento dos professores e integração efetiva com o currículo escolar. Além disso, futuras pesquisas podem explorar ainda mais os benefícios e limitações dessa abordagem, contribuindo para um aprimoramento contínuo do processo de ensino e aprendizagem.

Cabe destacar as dificuldades encontradas pelos estudantes ao aprenderem essa área da Matemática. Uma das principais dificuldades está relacionada à visualização de figuras tridimensionais. Muitos alunos têm dificuldade em imaginar como uma figura bidimensional se transforma em uma figura tridimensional e vice-versa. Conforme os autores: Gomes et al.(2019) a compreensão de conceitos abstratos, como ângulos sólidos e projeções ortogonais, também pode ser um desafio para os alunos.

Os benefícios da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial são diversos. Primeiramente, essa tecnologia aumenta a motivação dos alunos, tornando o aprendizado mais envolvente e interessante. Além disso, a Realidade Aumentada permite que os alunos explorem diferentes cenários e situações, enriquecendo suas possibilidades de uma aprendizagem efetiva sobre conceitos geométricos. Segundo Mendonça (2020) “O trabalho com o material concreto em sala de aula possibilita no educando a interação com os meios físico e social, estimula o pensamento lógico, passagem raciocínio concreto para o abstrato nos educandos.” (Mendonça,2020, p.21)

2.1.1 IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

Essa disciplina permite que os estudantes compreendam e manipulem objetos tridimensionais, estimulando a capacidade de visualização e a percepção das relações entre formas e figuras geométricas. Além disso, o estudo da Geometria Espacial contribui para o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas, a análise crítica e a capacidade de argumentação.

A inclusão do ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental desempenha um

papel crucial no aprimoramento do raciocínio lógico e espacial dos alunos. Essa disciplina possibilita que os estudantes compreendam e manipulem objetos tridimensionais, estimulando a capacidade de visualização e promovendo a percepção das relações entre diferentes formas e figuras geométricas. Além disso, o estudo da Geometria Espacial contribui significativamente para o desenvolvimento de habilidades fundamentais, tais como a resolução de problemas, análise crítica e aprimoramento da capacidade de argumentação.

Observa-se que muitos estudantes enfrentam dificuldades em compreender conceitos abstratos da Geometria Espacial. A abstração é uma habilidade cognitiva que se desenvolve ao longo do tempo, e nem todos os alunos possuem essa capacidade plenamente desenvolvida. Nesse sentido, a utilização da Realidade Aumentada pode ser uma ferramenta pedagógica eficaz para auxiliar nesse processo de compreensão. Ao tornar os conteúdos mais concretos e visuais, a Realidade Aumentada possibilita aos estudantes uma experiência imersiva no estudo da Geometria Espacial, facilitando a assimilação dos conceitos. Para os autores Silva e Vasconcelos as vantagens da Realidade Aumentada é explicada da seguinte maneira:

Uma das principais vantagens da Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica no ensino de Geometria Espacial é a possibilidade de explorar diferentes perspectivas e visualizar objetos tridimensionais de forma interativa. Por meio dessa tecnologia, os alunos podem manipular as figuras geométricas, girá-las em diferentes ângulos e observar suas propriedades sob diferentes pontos de vista. Isso permite uma compreensão mais profunda dos conceitos e facilita a visualização de relações espaciais, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente (2019, p 59).

Proporcionar aos alunos uma experiência imersiva no estudo da Geometria Espacial é de suma importância. Ao permitir que eles manipulem figuras geométricas e explorem suas propriedades de forma prática, a Realidade Aumentada contribui para a construção do conhecimento de maneira significativa. Essa abordagem prática e concreta possibilita aos estudantes uma compreensão mais profunda dos conceitos, além de estimular a criatividade e o pensamento crítico (Meireles, Schimiguel, 2021).

É fundamental adaptar as metodologias de ensino para acompanhar as mudanças tecnológicas. Para Oliveira (2019). A Realidade Aumentada surge como uma ferramenta pedagógica inovadora que pode tornar as aulas de Geometria Espacial mais atrativas e motivadoras para os estudantes. Ao utilizar essa tecnologia, os professores podem proporcionar experiências educacionais diferenciadas, despertando o interesse dos alunos pelo conteúdo e incentivando sua participação ativa nas atividades propostas.

A utilização da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial traz diversos

benefícios para os alunos. Além do aumento da participação nas atividades propostas, essa tecnologia estimula o trabalho em equipe, favorecendo a colaboração entre os estudantes na resolução de problemas geométricos. A interatividade proporcionada pela Realidade Aumentada também promove um maior engajamento dos alunos com o conteúdo, tornando o processo de aprendizagem mais envolvente e eficaz (Tori, 2021).

2.1.2 DESAFIOS ENCONTRADOS NO ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL

Esta pesquisa constata que o ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental é prejudicado pela carência de recursos didáticos adequados, os quais limitam uma aprendizagem significativa. Os materiais disponíveis aos professores, escassos em variedade e qualidade, comprometem a compreensão efetiva dos conceitos por parte dos alunos.

Entendemos que uma das principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes é a visualização e compreensão das formas tridimensionais. A falta de experiência prática e concreta com essas formas contribui para essa dificuldade. Segundo Silva e Vasconcelos (2019). Os alunos estão acostumados a lidar com objetos planos em seu ambiente cotidiano, como livros, quadros e telas, o que torna difícil para eles entenderem as características e propriedades das figuras geométricas no espaço tridimensional.

Assim, proporcionar aos alunos experiências práticas e concretas é fundamental para facilitar a compreensão dos conceitos de Geometria Espacial. Para Costa (2022), a manipulação de objetos físicos e a construção de modelos tridimensionais permitem que os estudantes tenham uma percepção mais clara das formas geométricas e suas relações espaciais. Além disso, é necessário desenvolver estratégias pedagógicas que estimulem o raciocínio espacial dos alunos. Atividades que envolvam a identificação e descrição de figuras geométricas no ambiente ao redor que podem ajudar os estudantes a desenvolverem suas habilidades de observação e análise espacial. Desse modo, essas estratégias também promovem a conexão entre a Geometria Espacial e o mundo real, tornando a experiência e o aprendizado mais significativo para os alunos (Andrade, 2017).

Os professores enfrentam desafios significativos ao encontrar métodos eficazes para ensinar Geometria Espacial, considerando as diferentes habilidades e estilos de aprendizagem dos alunos. Cada estudante possui uma forma única de processar informações visuais e espaciais, o que requer abordagens diferenciadas para atender às necessidades individuais. A adaptação do ensino para atender às diversas formas de aprendizagem é um desafio constante para os professores (Costa; Homa, 2021).

A falta de motivação dos estudantes em relação ao estudo da Geometria Espacial é outro

desafio a ser enfrentado no ensino dessa disciplina. Muitos alunos não conseguem perceber a aplicação prática desses conceitos no cotidiano, o que leva à falta de interesse e, principalmente, engajamento nas aulas. Para os autores citados é fundamental despertar nos estudantes uma compreensão da importância da Geometria Espacial em áreas como arquitetura, design e engenharia, mostrando como esses conceitos estão presentes em seu entorno (Macedo et al., 2016).

Frente a esses desafios, a Realidade Aumentada destaca-se como uma ferramenta promissora, pois sua natureza imersiva e interativa cria um caminho mais intuitivo para a compreensão dos conceitos abstratos da Geometria Espacial. Por meio dessa tecnologia, os estudantes podem explorar e manipular objetos tridimensionais em um ambiente virtual, o que ajuda a desenvolver sua capacidade de visualização espacial e a compreensão das formas geométricas. A Realidade Aumentada (RA) também permite a criação de atividades personalizadas, adaptadas às necessidades individuais dos alunos, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo (Costa, 2023).

2.1.3 POTENCIALIDADES DA REALIDADE AUMENTADA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

A utilização da Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica no ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental apresenta diversas vantagens. Uma delas é a possibilidade de visualização tridimensional dos objetos e conceitos geométricos. Ao empregar a Realidade Aumentada, os alunos têm a oportunidade de explorar esses objetos de maneira mais imersiva, o que torna mais fácil compreender os elementos espaciais e suas inter-relações. Além disso, a visualização tridimensional permite que os alunos tenham uma percepção mais precisa das formas e proporções dos objetos, contribuindo para o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda da Geometria Espacial.

Outra potencialidade da Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica é sua capacidade em estimular o interesse e a motivação dos alunos. A experiência imersiva proporcionada por essa tecnologia desperta a curiosidade dos estudantes e cria um ambiente propício para a exploração e descoberta. Dessa forma, o uso da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial pode tornar as aulas mais atrativas, incentivando os alunos a se envolverem de forma mais ativa no processo de aprendizagem (Gomes et al., 2019).

A Realidade Aumentada também apresenta potencialidades no desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos. O raciocínio espacial, o pensamento crítico e a resolução de problemas são competências fundamentais no estudo da Geometria Espacial. A utilização da Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica pode auxiliar no desenvolvimento dessas

habilidades, uma vez que os alunos são desafiados a analisar e manipular objetos tridimensionais, identificar relações entre formas geométricas e resolver problemas relacionados à Geometria Espacial (Gonçalves, 2021).

No contexto do ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental, existem diversas atividades práticas que podem ser realizadas utilizando a Realidade Aumentada como ferramenta pedagógica. Por exemplo, os alunos podem explorar diferentes sólidos geométricos em um ambiente virtual tridimensional, identificando suas características e propriedades. Além disso, eles podem realizar construções virtuais de figuras geométricas, experimentando diferentes combinações e analisando as consequências dessas manipulações. Essas atividades permitem que os alunos tenham uma compreensão mais concreta e intuitiva dos conceitos geométricos, facilitando a aprendizagem (Gomes et al., 2019).

2.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados coletados foram organizados em categorias de análise, dispostos da seguinte maneira: Categoria 1- Identificação do material de estudo e análise (Quadro I). Categoria 2 - Potencial da integração da Realidade Aumentada no currículo de Geometria Espacial (Quadro II). Categoria 3 - Situações exitosas sobre o uso da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial (Quadro III).

Quadro I - Identificação do material de estudo e análise

Produção	Título	Autores/ano	Objetivo
Trabalho de Conclusão de Curso	Contribuições do aplicativo Sólidos RA para o desenvolvimento da visualização geométrica na perspectiva da realidade aumentada	Amorim, Lucas Luppi (2022)	Utilizar um aplicativo de realidade aumentada chamado Sólidos RA, desenvolvido pelo autor deste trabalho, como uma ferramenta para auxílio do desenvolvimento da visualização geométrica em estudantes.
Dissertação	O desenvolvimento do aplicativo RA.Geo: contribuições da realidade aumentada para o ensino de geometria espacial	Andrade, Vinicius Gouveia de (2017)	Desenvolver um aplicativo destinado a dispositivos móveis para ser usado juntamente com o livro didático de matemática
Artigo	GeometriAR: aplicativo educacional com realidade aumentada para auxiliar o ensino de sólidos geométricos	Gomes, A.P.L; Ramos, R.A; Brito, L.F. de; Batista, M.F	Apresenta o GeometriAR, um aplicativo educacional que utiliza RA para contribuir no ensino de geometria espacial
Dissertação	O uso do software Poly Pro no ensino-aprendizagem da geometria espacial no 6º ano do ensino fundamental	Gonçalves, Ana Paula (2021)	Investigar as contribuições que o software Poly Pro pode trazer para o ensino-aprendizagem da geometria espacial
Trabalho de Conclusão de Curso	Usando Smartphone e Realidade aumentada para estudar Geometria espacial	Macedo, A. de C.; Silva, J. A. da; Burriel, T. M. (2016)	O desenvolvimento do aplicativo AppiRA-mide para o estudo de Geometria espacial por meio de Realidade Aumentada usando dispositivos móveis.

Dissertação	O software Cabri 3D como instrumento para o ensino de geometria espacial no ensino fundamental	Silva, José Wellington Santos (2016)	Investigar os recursos do software Cabri 3D, suas possibilidades e potencialidades para o ensino e aprendizagem em Geometria, no Ensino Fundamental II, com o propósito de integrá-lo como instrumento pedagógico à prática docente.
-------------	--	--------------------------------------	--

Fontes: Autores(2025)

A análise do Quadro I evidencia que diferentes pesquisas acadêmicas, sejam elas dissertações, artigos ou trabalhos de conclusão de curso, têm se dedicado ao uso de tecnologias digitais, especialmente a Realidade Aumentada (RA) e softwares de modelagem 3D, como recursos pedagógicos no ensino da geometria espacial. Observa-se uma ênfase significativa na potencialidade dessas ferramentas para favorecer a visualização tridimensional, superar dificuldades conceituais dos alunos e ampliar a compreensão de conteúdos matemáticos de caráter abstrato. Além disso, os estudos apontam para a integração da tecnologia tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, reforçando a relevância da inovação tecnológica no processo de ensino-aprendizagem. Em síntese, o conjunto das produções selecionadas demonstra que a aplicação da RA e de softwares educacionais constitui uma tendência promissora e já consolidada em pesquisas, fortalecendo o papel da tecnologia como mediadora no ensino da matemática.

Quadro II- Potencial da integração da Realidade Aumentada no currículo de Geometria Espacial

Produção	Recurso Utilizado	Percepção dos autores
Amorim, Lucas Luppi (2022)	Aplicativo Sólidos RA para o desenvolvimento da visualização geométrica	Este trabalho conclui que o Sólidos RA pode ser utilizado como ferramenta de apoio para elaboração de roteiros de aulas dinâmicas e atrativas que envolvam conceitos de visualização geométrica.
Andrade, Vinicius Gouveia de (2017)	Aplicativo RA.Geo	A análise dos dados produzidos durante esta aplicação mostrou que a Realidade Aumentada, empregada em dispositivos móveis e utilizada como recurso didático, pode contribuir com a aprendizagem de Geometria Espacial.
Gomes, A.P.L; Ramos, R.A; Brito, L.F. de; Batista, M.F	GeometriAR: aplicativo educacional com realidade aumentada	Com os resultados obtidos, concluiu-se que o aplicativo pode ser utilizado como ferramenta auxiliar no ensino de geometria espacial em sala de aula.
Gonçalves, Ana Paula (2021)	Software Poly Pro no ensino-aprendizagem da geometria espacial	No decorrer da pesquisa pode-se perceber que o software Poly Pro é uma valiosa ferramenta para o ensino-aprendizagem dos sólidos geométricos no sexto ano do ensino fundamental II tanto no ensino presencial como mostra a bibliografia quanto no ensino remoto.
Macedo, A. de C.; Silva, J. A. da; Buriol, T. M. (2016)	Smartphone e Realidade aumentada para estudar Geometria espacial	A análise dos resultados obtidos mostrou que os alunos reconheceram o AppiRAmide como uma ferramenta eficiente na visualização tridimensional interativa, na aprendizagem de Geometria espacial, na motivação e ainda, complementa satisfatoriamente o material didático impresso.

Silva, José Wellington Santos (2016)	Software Cabri 3D	Através das análises a posteriori foi possível observar o progresso dos alunos quanto a execução da sequência didática e o desenvolvimento do saber geométrico. A sequência didática mostrou-se ser eficiente e acessível em integrar o Cabri 3D nas práticas de aula.
--------------------------------------	-------------------	--

Fontes: Autores(2025)

O Quadro II apresenta uma síntese das percepções de diferentes autores quanto ao potencial da integração da Realidade Aumentada e de softwares de modelagem no ensino da Geometria Espacial. Os estudos analisados convergem para a constatação de que tais recursos digitais ampliam as possibilidades de visualização tridimensional, favorecem a compreensão de conceitos abstratos e tornam o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e motivador. Além disso, observa-se que tanto aplicativos específicos quanto softwares já consolidados demonstram eficiência e acessibilidade, podendo ser incorporados em práticas pedagógicas presenciais e remotas. Assim, evidencia-se que a integração dessas tecnologias não apenas contribui para a superação das dificuldades dos alunos, mas também se configura como um caminho promissor para a inovação metodológica no ensino da matemática.

Quadro III - Situações exitosas sobre o uso da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial

Produção	Situação Exitosa
Amorim, Lucas Luppi (2022)	Foi preparado um plano de aula com um conjunto de atividades para ensino de geometria que visam incrementar habilidades de visualização dos alunos utilizando o aplicativo. As atividades foram aplicadas em duas turmas de 9º ano e em uma turma de 8º ano do ensino fundamental. Para validação dos resultados da pesquisa, foi utilizada uma abordagem qualitativa, com observação dos alunos durante a realização das atividades, análise das respostas dos alunos para as atividades propostas, análise das criações dos alunos no aplicativo e entrevistas. Os dados obtidos indicam que as atividades realizadas com o uso de realidade aumentada por meio do aplicativo Sólidos RA contribuíram positivamente para o desenvolvimento de habilidades de visualização dos estudantes.
Andrade, Vinicius Gouveia de (2017)	A Realidade Aumentada para o ensino de Geometria Espacial, esta foi a tecnologia escolhida para propor uma solução às dificuldades encontradas na aprendizagem de Geometria Espacial relacionadas à falta do desenvolvimento da habilidade de visualização e do uso exclusivo do livro didático de matemática em sala de aula, uma vez que ele pode não ser a ferramenta mais adequada para se trabalhar conteúdos que abordam as três dimensões. Com o objetivo de desenvolver um aplicativo destinado a dispositivos móveis para ser usado juntamente com o livro didático de matemática, para que fosse avaliado por alunos e professores, o aplicativo desenvolvido, chamado de RA.Geo, foi aplicado em uma aula de matemática do Ensino Médio de uma escola estadual da cidade de Jataí – Goiás.
Gomes, A.P.L; Ramos, R.A; Brito, L.F. de; Batista, M.F	Com base nas avaliações feitas pelos professores de matemática, o aplicativo se mostrou relevante para ser utilizado em sala de aula no ensino de geometria espacial devido a sua qualidade pedagógica, sua usabilidade, seu conteúdo, sua interface e seus aspectos gerais. Novas melhorias ao aplicativo serão constantes, a exemplo de uma versão com a adição de novos sólidos geométricos e alterações nas questões da parte de perguntas do aplicativo. Pois o aplicativo se encontra disponível gratuitamente para qualquer usuário faça o download e ainda para que os usuários deem sua opinião sobre o aplicativo.
Gonçalves, Ana Paula (2021)	Todos os trabalhos analisados mostraram que a utilização do software Poly Pro foi bastante eficaz no ensino-aprendizagem dos sólidos geométricos (poliedros) e que, o software foi

	utilizado no laboratório de informática das escolas. Por ser realizado num período de pandemia, logo os alunos não puderam utilizar o laboratório, e a grande maioria dos alunos não tinha condições de baixar o software, coube a professora montar a aula utilizando o google meet e apresentar e utilizar o software Poly Pro para uma melhor visualização dos sólidos para que assim os alunos tivessem uma maior familiaridade com os poliedros e que soubessem que matemática pode ser aprendida com a ajuda de software. Diante das dificuldades que são encontradas durante as aulas remotas percebeu-se que o software foi uma ferramenta de grande auxílio na compreensão do conteúdo apresentado.
Macedo, A. de C.; Silva, J. A. da; Buriol, T. M. (2016)	Foi conduzida uma aula experimental com a aplicação de uma sequência didática usando o material impresso especialmente desenvolvido para uso com o aplicativo. O experimento foi conduzido em uma aula sobre pirâmides para uma turma de Ensino Médio. A partir de questionários e observações foram levantadas as impressões desses alunos sobre o aplicativo, o material impresso e a sequência didática.
Silva, José Wellington Santos (2016)	Foi desenvolvida uma sequência didática, contendo os procedimentos da utilização desse software para a construção e a visualização dos principais sólidos geométricos, aplicada aos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual de Maceió. Tanto a construção quanto a visualização dos sólidos foram realizadas pelos alunos de forma dinâmica e interativa, por meio dos comandos do Cabri 3D - um software com recursos da geometria dinâmica. Constatou-se que além de favorecer o conhecimento matemático, esta pesquisa, também, pode promover a inclusão digital aos participantes envolvidos.

Fontes: Autores (2025)

O Quadro III evidencia situações exitosas relatadas em diferentes estudos acerca da aplicação da Realidade Aumentada e de softwares digitais no ensino de Geometria Espacial. Em todas as experiências descritas, nota-se que o uso desses recursos tecnológicos favoreceu o engajamento dos estudantes, possibilitou uma melhor visualização dos sólidos geométricos e contribuiu para a superação de dificuldades de aprendizagem relacionadas à abstração característica desse conteúdo. Além disso, os resultados indicam que a integração de tais ferramentas ampliou a motivação dos alunos, tornando as aulas mais interativas e atrativas, tanto em contextos presenciais quanto remotos. Dessa forma, constata-se que a utilização da Realidade Aumentada e de softwares de modelagem não apenas enriquece a prática docente, mas também potencializa a construção do conhecimento matemático, reafirmando a relevância de sua incorporação ao currículo escolar.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises e reflexões desenvolvidas ao longo deste trabalho permitem afirmar que a utilização da Realidade Aumentada no ensino de Geometria Espacial constitui uma ferramenta de apoio pedagógico inovadora e eficaz. O estudo evidenciou que, ao proporcionar experiências imersivas e interativas, a RA contribui de maneira significativa para a superação das dificuldades relacionadas à abstração dos conceitos geométricos, favorecendo a visualização tridimensional e ampliando a capacidade de compreensão dos alunos. Outro aspecto relevante observado é a elevação dos níveis de motivação e engajamento. A Geometria, muitas vezes percebida pelos estudantes como uma disciplina complexa e de difícil assimilação, torna-se

mais atrativa quando explorada por meio de recursos digitais. A manipulação de objetos virtuais e a possibilidade de explorar diferentes perspectivas criam um ambiente de aprendizagem dinâmico, no qual o aluno desempenha papel ativo na construção do conhecimento.

Contudo, é necessário reconhecer que a implementação da Realidade Aumentada ainda enfrenta limitações. Entre elas, destacam-se a carência de infraestrutura tecnológica adequada em muitas escolas, a necessidade de formação docente para utilização crítica e eficaz dessas ferramentas, bem como a importância de alinhar as práticas pedagógicas à realidade dos alunos. Tais aspectos demonstram que, para além da disponibilidade tecnológica, faz-se imprescindível uma política educacional que viabilize recursos, capacite profissionais e incentive o uso consciente das tecnologias digitais. A pesquisa também indica perspectivas promissoras para futuras investigações. Sugere-se ampliar os estudos sobre o impacto da Realidade Aumentada em diferentes etapas da Educação Básica e em outras áreas da Matemática, como Álgebra e Estatística, a fim de verificar sua aplicabilidade em distintos contextos de ensino. Além disso, o aprofundamento em práticas de formação de professores poderá contribuir para que o uso da RA não se limite a experiências isoladas, mas se consolide como parte integrante das metodologias de ensino.

Conclui-se, portanto, que a Realidade Aumentada, quando utilizada de forma planejada e contextualizada, tem potencial para transformar o ensino de Geometria Espacial no Ensino Fundamental, tornando-o mais acessível, interativo e significativo. Trata-se de uma ferramenta que, ao mesmo tempo em que favorece a aprendizagem de conteúdos específicos, estimula o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais indispensáveis à formação integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Lucas Luppi. **Contribuições do aplicativo Sólidos RA para o desenvolvimento da visualização geométrica na perspectiva da realidade aumentada**. 2022. 104 f. Monografia (Graduação) - Licenciatura em Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/2406> . Acesso em: 16 set 2025;
- ANDRADE, Vinícius Gouveia de. **O desenvolvimento do aplicativo RA_Geo: contribuições da realidade aumentada para o ensino de geometria espacial**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí, Jataí, 2017.. Disponível em: <https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/435> . Acesso em: 16 set 2025;
- COSTA, Eduardo Vinicius; HOMA, Agostinho Iacchan Ryokiti. **Ensino de geometria espacial e as tecnologias no ensino fundamental: uma comparação dos PCN e a BNCC**. In: FÓRUM NACIONAL SOBRE CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA: práticas educativas em pesquisa e educação matemática, 5., 2021, Canoas, RS, ULBRA, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Eduardo-Costa-42/publication/366397390_ENSINO_DE_GEOMETRIA_ESPACIAL_E_AS_TECNOLOGIAS_NO_ENSINO_FUNDAMENTAL_UMA_COMPARACAO_DOS_PCN_E_A_BNCC/links/639fc97ae42faa7e75d5321f/ENSINO-DE-GEOMETRIA-ESPACIAL-E-AS-TECNOLOGIAS-NO-ENSINO-FUNDAMENTAL-UMA-COMPARACAO-DOS-PCN-E-A-BNCC.pdf . Acesso em: 14 ago 2025;
- COSTA, Rubens Pimentel da. **Construção de poliedros a partir de talos de carnaúba: proposta de uma ferramenta pedagógica para aulas de geometria espacial do ensino médio**. 2021. 134f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS). Pró-Reitoria De Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG), Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Redenção-CE, 2022. Disponível em: <https://www.repositorio.unilab.edu.br/jspui/handle/123456789/3668> . Acesso em: 15 ago 2025;
- PIERRE LINO GOMES, Allisson; ARGENTON RAMOS, Ricardo; FLORÊNCIO DE BRITO, Lucas; FERREIRA BATISTA, Michel; GONÇALVES LEAL, Braulião. **GeometriAR: aplicativo educacional com realidade aumentada para auxiliar o ensino de sólidos geométricos**. RENOTE, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 405–414, 2019. DOI: 10.22456/1679-1916.95848. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/95848> . Acesso em: 13 set 2025;
- GONÇALVES. **O uso do software Poly Pro no ensino-aprendizagem da geometria espacial no 6º ano do ensino fundamental**. 2021. 72 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET - Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO. Disponível em: <http://www.bdttd.ueg.br/handle/tede/1089>. Acesso em 13 set 2025;
- CASSIO MACEDO, Alex de; ASSUMPÇÃO DA SILVA, João; BURIL, Tiago Martinuzzi. **Usando smartphone e realidade aumentada para estudar geometria espacial**. Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 14, n. 2, dez. 2016. Disponível em: <https://encurtador.com.br/pESd> . Acesso em: 09 set 2025;

MEIRELES, Sílvia Mourão; SCHIMIGUEL, Juliano; GOZZI, Marcelo Pupim. **Metodologias ativas na educação matemática: contribuições do GeoGebra e PBL na aprendizagem de geometria espacial**. Cemer, v.11, n.4, p.290-311, 2021. Disponível em: [1795730656890030_document-9.pdf](https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/67523) Acesso em: 15 jun 2025;

MENDONÇA, Edgle Chaves. **A modelagem matemática como proposta pedagógica para o ensino aprendizagem da geometria espacial no ensino fundamental II**. 2020. 51 f. TCC (Graduação em Matemática - Licenciatura) - Instituto UFC Virtual, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/67523> Acesso em: 16 jun 2025;

OLIVEIRA, Dione Wellington Soares de. **Uso da realidade virtual na educação básica: as contribuições para o processo de ensino e aprendizagem nas escolas**. 2019. 44 f. Monografia (Especialização em Informática na Educação) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1463> . Acesso em: 14 mai 2025;

SANTOS, S.J.P dos; ALMEIDA, A.C.L. **Possibilidades de Ensino com Realidade Virtual e Realidade Aumentada**. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/profmat/TCC/2018/TCC%20Sidiclei.pdf> . Acesso em: 16 mai 2025;

SILVA, José Wellington Santos. **O software Cabri 3D como instrumento para o ensino de geometria espacial no ensino fundamental**. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/2304> . Acesso em: 11 set 2025;

DELMAS DA SILVA, Roberto Carlos; VASCONCELOS, Carlos Alberto. **REALIDADE AUMENTADA COMO APOIO À APRENDIZAGEM DE POLIEDROS**. Ensino da Matemática em Debate, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 50–71, 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emd/article/view/41084> . Acesso em: 17 abr 2025;

SOARES, Fredson Rodrigues; SANTANA, José Rogério; SANTOS, Maria José Costa dos. **A realidade aumentada na aprendizagem de Geometria Espacial e as contribuições da Sequência Fedathi**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 1–25, 2022. DOI: 10.26843/rencima.v13n4a11. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3537> . Acesso em: 16 abr 2025;

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. 3. ed. Porto Alegre: Editora SBC, 2020. 496p. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/66/291/540-1?inline=1#page=399> . Acesso em: 20 abr 2025;