

A REALIDADE AUMENTADA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS: UMA EXPERIÊNCIA COM O APLICATIVO SÓLIDOS RA

Marcos Carvalho de Sousa¹
Carlos Eduardo Soares de Maria²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de sequência didática voltada ao ensino de geometria espacial com o uso de recursos de realidade aumentada. O foco está na utilização do aplicativo Sólidos RA, que possibilita aos alunos a visualização e manipulação de objetos tridimensionais em tempo real, promovendo uma aprendizagem mais interativa e significativa. O objetivo da pesquisa foi investigar como essa ferramenta pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio espacial e da compreensão de conceitos geométricos no Ensino Fundamental. A metodologia adotada foi qualitativa, baseada em revisão de literatura e elaboração de uma proposta prática voltada para o 8º ano. A sequência didática foi estruturada com atividades que envolvem diagnóstico inicial, exploração do aplicativo e avaliação formativa. Os resultados indicam que o uso da realidade aumentada no ensino da geometria favorece o engajamento dos alunos, facilita a visualização dos sólidos e estimula a construção de conhecimentos de forma mais concreta. A proposta demonstrou potencial para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas e alinhadas às demandas educacionais contemporâneas.

Palavras-chaves: realidade aumentada; ensino de geometria; sólidos geométricos; tecnologias digitais; aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This paper presents a didactic sequence proposal aimed at teaching spatial geometry through the use of augmented reality resources. The focus is on the Sólidos RA application, which allows students to visualize and manipulate three-dimensional objects in real time, promoting more interactive and meaningful learning. The objective of the study was to investigate how this tool can contribute to the development of spatial reasoning and the understanding of geometric concepts in middle school education. The adopted methodology was qualitative, based on literature review and the creation of a practical proposal designed for 8th-grade students. The didactic sequence was structured with activities involving initial diagnostic assessment, guided exploration of the application, and formative evaluation. The results indicate that the use of augmented reality in geometry teaching enhances student engagement, facilitates the visualization of solids, and stimulates more concrete knowledge construction. The proposal demonstrated potential to enrich the teaching and learning process, making classes more dynamic and aligned with contemporary educational demands.

Keywords: augmented reality; geometry teaching; geometric solids; digital technologies; meaningful learning.

Data de aprovação: 29/07/2025

¹ Licenciando do curso de Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. cmarcoscarvalho6@gmail.com.

² Professor do curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. eduardo.soares@ifpi.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A geometria é um dos ramos mais antigos e relevantes da matemática, com forte presença no cotidiano das pessoas. Por meio de seus conceitos, os alunos aprendem a observar, representar e interpretar o espaço que os cerca, desenvolvendo o raciocínio lógico, a visualização espacial e a capacidade de abstração. De acordo com Schneider (2004), o ensino da geometria é essencial na formação do pensamento lógico e espacial, sendo fundamental para a construção de uma base sólida em matemática.

Apesar de sua importância, o ensino de geometria, sobretudo no que diz respeito aos sólidos geométricos, ainda apresenta muitos desafios. Muitos estudantes demonstram dificuldades em compreender conceitos como faces, vértices, arestas e planificações, especialmente quando o ensino é baseado apenas em representações bidimensionais, o que dificulta a aprendizagem de conceitos tridimensionais. O problema não se limita aos conteúdos, mas também envolve a falta de metodologias atrativas, o que compromete o engajamento dos alunos. Nesse cenário, o papel da motivação e da afetividade torna-se central no processo de ensino-aprendizagem, especialmente para o desenvolvimento de habilidades geométricas.

Com o avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), o ambiente escolar passou a contar com novas possibilidades metodológicas. Entre elas, destaca-se a Realidade Aumentada (RA), tecnologia que permite a sobreposição de objetos virtuais ao mundo real, em tempo real, por meio de dispositivos móveis. Segundo Boaler (2018), a tecnologia não deve ser vista apenas como ferramenta de apoio, mas como um ambiente de experimentação e visualização ativa, que amplia a capacidade dos alunos de compreender conceitos matemáticos. Cunha et al. (2012) reforçam que as tecnologias digitais têm o potencial de remodelar o processo educacional, proporcionando novas formas de ensinar e aprender, mais dinâmicas e conectadas com a realidade dos estudantes.

O presente artigo tem como objetivo analisar os efeitos do uso da Realidade Aumentada no ensino de sólidos geométricos, por meio da aplicação do aplicativo *Sólidos RA* com alunos do Ensino Fundamental. A proposta parte da hipótese de que a RA pode facilitar a compreensão dos elementos dos sólidos, tornar as aulas mais atrativas e contribuir para a superação de dificuldades relacionadas à visualização espacial. Diante disso, coloca-se o seguinte problema de pesquisa: de que maneira a utilização da Realidade Aumentada pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de geometria, em especial no estudo dos sólidos geométricos?

A hipótese que norteia este trabalho é que a utilização da Realidade Aumentada pode colaborar significativamente com o processo de ensino e aprendizagem da geometria, favorecendo a motivação, a compreensão conceitual e a visualização espacial dos alunos.

O trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2, apresenta-se a fundamentação teórica sobre o uso da Realidade Aumentada no ensino de geometria, abordando o ensino geométrico, as potencialidades da RA e sua articulação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A Seção 3 descreve o aplicativo *Sólidos RA*, destacando suas funcionalidades e possibilidades de uso em sala de aula. Na Seção 4, é apresentada a metodologia adotada, detalhando os procedimentos realizados para a construção da proposta. A Seção 5 traz a proposta de sequência didática, elaborada com base na fundamentação teórica e nas potencialidades do aplicativo. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais, destacando as contribuições e limitações encontradas ao longo da pesquisa.

2 O USO DA REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DE GEOMETRIA

Para compreender os benefícios da Realidade Aumentada no ensino de Matemática, é necessário, primeiramente, refletir sobre a trajetória do ensino de geometria e os desafios enfrentados nesse campo. A geometria é um dos ramos mais antigos da matemática e possui grande relevância na formação do pensamento lógico e espacial dos alunos. No entanto, seu ensino nem sempre acompanha as transformações tecnológicas e metodológicas do contexto educacional atual. A seguir, será abordada a evolução do ensino da geometria e seu papel no processo de aprendizagem dos estudantes.

2.1 O ENSINO DE GEOMETRIA

A matemática surgiu, inicialmente, como uma ciência prática, desenvolvida no Oriente Antigo para atender às necessidades de atividades como agricultura, engenharia e medição do tempo. Essas práticas exigiam o uso de cálculos para organização de calendários, criação de sistemas de pesos e medidas e métodos de agrimensura. Com o tempo, essas aplicações evoluíram para formas mais abstratas de raciocínio, marcando o início do estudo da matemática como ciência (Ribeiro; Guterres; Silveira, 2020).

Entre os diversos ramos da matemática, a geometria desempenha um papel essencial, especialmente no Ensino Fundamental. Ela contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da percepção espacial e da capacidade de abstração dos alunos. A aprendizagem dos conceitos geométricos permite que os estudantes compreendam e representem o espaço ao seu redor, favorecendo a resolução de problemas cotidianos e a interpretação do mundo físico.

De acordo com Costa (2020), a função do professor educador tem se transformado diante das mudanças ocorridas na sociedade e na educação, o que impõe diversos desafios às suas práticas pedagógicas. Nesse contexto, o docente precisa buscar constantemente novas motivações e estratégias que o auxiliem a alcançar seus objetivos, promovendo o desenvolvimento dos saberes dos educandos. Para a autora, esse esforço é especialmente necessário no ensino da matemática, sobretudo no que se refere à geometria, que exige sensibilidade, por envolver a manipulação de formas visuais, conceitos e propriedades.

A autora também destaca que a expressão gráfica, ao utilizar o desenho como estratégia, contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da aptidão espacial. Além disso, o ensino de geometria passou por diversas transformações ao longo dos anos, acompanhando mudanças nos paradigmas educacionais e nas exigências da sociedade contemporânea. Resgatar seu significado por meio de práticas contextualizadas e atividades interdisciplinares, portanto, continua sendo um dos focos centrais dos profissionais da educação matemática.

Com base nessa perspectiva, Costa (2020) reforça que políticas públicas e parâmetros curriculares vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de orientar as práticas pedagógicas rumo a um propósito comum: promover o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos de forma satisfatória e eficaz. Ela também observa que o

desinteresse de muitos estudantes e o uso contínuo de metodologias pouco atrativas tornam ainda mais difícil esse processo. Muitas vezes, os professores não percebem a falta de engajamento dos alunos, o que compromete a compreensão dos conteúdos matemáticos.

A implementação do pensamento espacial, incorporado à resolução de problemas, pode impactar positivamente no aprendizado da disciplina de Geometria (Putri et al., 2025). Cunha (2015, apud COSTA, 2020, p. 16), afirma que a geometria é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e autônomo do estudante, sendo o seu ensino puramente algébrico pode ocasionar a resolução de problemas sem maiores questionamentos ou discussões acerca dos processos estabelecidos.

Portanto, é essencial que o ensino da geometria seja ressignificado nas práticas escolares, utilizando estratégias pedagógicas que tornem os conteúdos mais acessíveis, visuais e aplicáveis à realidade dos estudantes. A valorização de abordagens inovadoras, como o uso da Realidade Aumentada, pode representar um avanço significativo na superação dos desafios enfrentados nesse campo da matemática.

2.2 REALIDADE AUMENTADA

A Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia que permite a sobreposição de elementos virtuais ao ambiente físico em tempo real, proporcionando ao usuário a sensação de que objetos digitais e reais coexistem no mesmo espaço. Segundo Azuma (1997, apud AMORIM, 2022), a RA possibilita a visualização do mundo real com a adição de informações virtuais por meio de telas de dispositivos móveis, como celulares, tablets ou computadores. Essa combinação de elementos físicos e virtuais favorece a criação de experiências imersivas, interativas e significativas no processo de ensino e aprendizagem.

No contexto educacional, a RA oferece aos alunos a possibilidade de interagir com objetos tridimensionais que, de outra forma, seriam acessados apenas de forma abstrata ou limitada. Especialmente no ensino da geometria espacial, essa tecnologia permite visualizar sólidos geométricos de maneira interativa, facilitando a compreensão de conceitos como vértices, faces, arestas e planificações.

Figura 1 – Visualização 3D de um cubo no aplicativo Sólidos RA

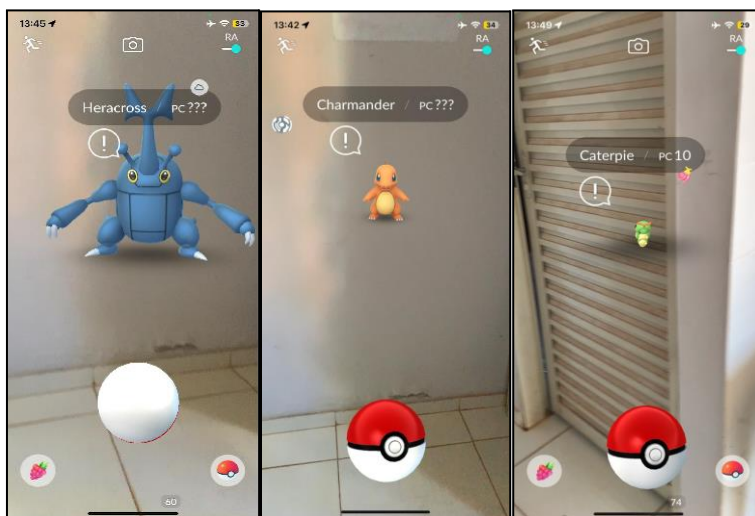


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Conforme ilustrado na Figura 1, a Realidade Aumentada permite ao aluno observar sólidos geométricos de forma tridimensional, manipulando-os diretamente em dispositivos móveis. Essa interatividade favorece a compreensão dos elementos espaciais e estimula o engajamento com o conteúdo.

Além do contexto educacional, a Realidade Aumentada já é amplamente utilizada em outras áreas, como o entretenimento. Um exemplo bastante conhecido é o jogo Pokémon GO, lançado em 2016, que projetava criaturas virtuais no ambiente real por meio da câmera do celular, permitindo que o usuário interagisse com os elementos digitais como se estivessem fisicamente presentes.

Figura 2 – Aplicação da Realidade Aumentada no jogo Pokémon GO.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Assim como o Pokémon GO integra o mundo real e virtual para fins de diversão, o uso da RA na educação tem o potencial de transformar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais atrativo, envolvente e significativo para os alunos. Segundo Cunha (2012), a presença da tecnologia em sala de aula tem o potencial de remodelar substancialmente o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a experimentação e a personalização do aprendizado. A RA, ao permitir que o aluno visualize e manipule sólidos geométricos em 3D, contribui para a superação de dificuldades comuns no ensino da geometria, como a diferenciação entre figuras planas e espaciais.

Além disso, a tecnologia favorece o engajamento dos estudantes, promovendo um ambiente mais atrativo e interativo. Santos (2021) reforça que a integração das tecnologias digitais tem impactado positivamente o processo de ensino e aprendizagem, principalmente por tornar as aulas mais dinâmicas e significativas para as novas gerações.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de desenvolver competências relacionadas ao pensamento científico, crítico e criativo, além de incentivar o uso de tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas. No componente curricular de Matemática, a BNCC enfatiza a exploração de figuras espaciais, suas características e representações gráficas, como evidenciado no seguinte trecho:

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de softwares de geometria dinâmica. (BRASIL, 2018, p. 272).

Essa diretriz reforça que o uso da RA está alinhado aos objetivos da BNCC, ao permitir que os alunos manipulem representações geométricas em ambientes digitais e interativos, utilizando dispositivos móveis e aplicativos educacionais. Ao oferecer uma experiência visual, prática e exploratória, a RA facilita a identificação, nomeação e comparação de sólidos geométricos, desenvolvendo habilidades esperadas para o nível de ensino fundamental.

Segundo Schneider (2004), é essencial que os fundamentos matemáticos sejam bem consolidados, pois uma base fraca pode resultar em dificuldades futuras, sobretudo em conteúdos que exigem maior abstração, como a geometria espacial. Nesse contexto, torna-se necessário buscar estratégias inovadoras que tornem o ensino mais visual, prático e conectado com a realidade dos alunos.

Diversos estudos demonstram os benefícios do uso da Realidade Aumentada no ensino de matemática. Segundo Martins (2012), a inserção de tecnologias no ambiente escolar tem promovido uma transformação nas práticas pedagógicas, especialmente no ensino de conteúdos que exigem visualização e manipulação, como a geometria. A literatura aponta que alunos expostos a recursos de RA demonstram maior envolvimento nas atividades e compreensão mais sólida dos conteúdos. Além disso, a RA tem se mostrado uma alternativa viável para escolas com poucos recursos didáticos concretos, pois possibilita que os estudantes acessem modelos tridimensionais sem a necessidade de materiais físicos.

A sociedade atual tem passado por mudanças significativas em seus modos de produzir e compartilhar conhecimento. Isso exige dos indivíduos habilidades como criatividade, flexibilidade e a capacidade de resolver problemas de maneira eficiente. Nesse contexto, o processo de aprendizagem se torna mais eficaz quando os conteúdos teóricos são aplicados de forma prática e visual. Tecnologias como a Realidade Aumentada permitem que conceitos abstratos sejam representados por meio de imagens e animações, facilitando a compreensão por parte dos alunos.

O uso da RA no ambiente educacional tem se mostrado uma ferramenta poderosa, pois possibilita que objetos tridimensionais sejam visualizados com riqueza de detalhes, eliminando a necessidade de apenas imaginá-los. Dessa forma, o aprendizado torna-se mais concreto e acessível, especialmente em disciplinas que envolvem grande carga de abstração, como a geometria. Além disso, essa tecnologia amplia as possibilidades do professor em sala de aula, oferecendo novas formas de abordagem e tornando as aulas mais dinâmicas e significativas.

Para compreender melhor os benefícios que a Realidade Aumentada pode oferecer ao processo de ensino-aprendizagem da geometria, é possível estabelecer uma comparação entre o método tradicional e o uso dessa tecnologia em sala de aula. A tabela a seguir sintetiza os principais pontos:

Tabela 1 – Comparação entre o ensino tradicional e o ensino com Realidade Aumentada na geometria

Aspectos	Ensino Tradicional	Ensino com Realidade Aumentada (RA)
Visualização	Baseado em desenhos bidimensionais e representações fixas	Uso de modelos tridimensionais em tempo real
Participação do aluno	Geralmente passiva, com foco na escuta e observação	Ativa e interativa, com manipulação de objetos virtuais
Compreensão de sólidos	Requer grande abstração e imaginação espacial	Favorece a visualização concreta e imediata dos sólidos
Recursos utilizados	Quadro, livro didático, réguas e maquetes físicas	Aplicativos móveis, QR codes, animações digitais
Engajamento	Frequentemente baixo, com pouca motivação	Aumentado pela interatividade e imersão do aluno
Acessibilidade	Limitada a recursos disponíveis fisicamente na escola	Pode ser utilizado com smartphones e material impresso acessível
Aderência à BNCC	Parcial; exige adaptações e criatividade	Total; promove competências digitais e espaciais previstas na BNCC

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância da utilização das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas que promovam a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Entre elas, destacam-se o pensamento científico, crítico e criativo, bem como a resolução de problemas. No componente curricular de Matemática, a BNCC enfatiza a necessidade de explorar figuras espaciais, suas características e representações.

A Realidade Aumentada, nesse contexto, contribui diretamente para esses objetivos, pois permite que os alunos visualizem, manipulem e analisem objetos tridimensionais de forma interativa e concreta. Dessa forma, o uso da RA alinha-se às competências específicas da área, promovendo um ensino mais contextualizado, participativo e aderente às exigências da educação contemporânea (BRASIL, 2018).

Além das pesquisas recentes, é importante destacar a contribuição de alguns autores que discutem o papel das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Papert (1980) defende a ideia do construcionismo, no qual o aluno aprende de forma ativa, explorando, manipulando e construindo objetos de conhecimento. Para o autor, os computadores e recursos digitais não devem ser vistos apenas como instrumentos de memorização ou repetição, mas como ferramentas que potencializam a criatividade e a autonomia, permitindo que os estudantes construam suas próprias estruturas cognitivas de maneira significativa.

Essa perspectiva se aproxima do uso da Realidade Aumentada no ensino da geometria, já que a manipulação de sólidos virtuais em três dimensões possibilita que os alunos aprendam de forma prática e reflexiva. De acordo com Kenski (2003), as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de aprendizagem, pois oferecem novas linguagens, formas de interação e de construção do conhecimento. Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador, responsável por criar condições para que os estudantes se apropriem criticamente desses recursos, aplicando-os no processo de ensino-aprendizagem. No caso da geometria, a Realidade Aumentada pode ser compreendida como uma tecnologia que auxilia o docente na promoção de experiências didáticas mais visuais e dinâmicas, favorecendo a compreensão de conceitos abstratos.

Bacich e Moran (2018) destacam que as metodologias ativas têm como propósito promover o protagonismo dos estudantes, que passam a aprender de maneira mais engajada, participativa e colaborativa. Para os autores, o uso de recursos digitais favorece a resolução de problemas reais, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa. Assim, o emprego da Realidade Aumentada em sala de aula, por meio do aplicativo Sólidos RA, configura-se como uma prática alinhada às metodologias ativas, permitindo que os alunos explorem conceitos geométricos de forma interativa e visual.

3 APLICATIVO SÓLIDOS RA – REALIDADE AUMENTADA NO ENSINO DA GEOMETRIA

O aplicativo Sólidos RA – Realidade Aumentada foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar no ensino de geometria, proporcionando uma visualização realista e interativa de figuras geométricas tridimensionais. Esse recurso tecnológico torna possível ao aluno explorar os sólidos de diferentes ângulos, identificando elementos como faces, vértices, arestas, base e forma, de maneira concreta e dinâmica.

Essa abordagem favorece uma aprendizagem mais significativa, pois, em vez de apenas escutar a explicação do professor ou observar representações estáticas em livros didáticos, o estudante interage diretamente com o conteúdo, como se tivesse o sólido nas mãos. A Realidade Aumentada proporciona, assim, uma experiência prática, visual e tátil fatores que contribuem para a fixação dos conceitos geométricos.

Como regente, tive a experiência de ensinar figuras geométricas de forma teórica para alunos do ensino fundamental. Muitos deles demonstraram dificuldade em distinguir figuras planas (bidimensionais) de sólidos geométricos tridimensionais). O uso da Realidade Aumentada pode contribuir para superar esse tipo de desafio, ao tornar visível e manipulável aquilo que antes era apenas abstrato. O aplicativo Sólidos RA é totalmente gratuito, compatível com smartphones e tablets Android, estando disponível para download na loja de aplicativos Google Play Store. Ele oferece cinco módulos principais:

Figura 3 – Menu principal do sólidos RA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Além disso, o aplicativo está disponível em diversos idiomas, incluindo português, inglês, espanhol, alemão e malaio, o que amplia sua acessibilidade. O uso de Realidade Aumentada em sala de aula torna o ensino de geometria mais atrativo e interativo, especialmente para as gerações digitais, que estão habituadas a tecnologias visuais. Em escolas com limitações de recursos didáticos físicos, essa tecnologia pode atuar como uma alternativa eficaz para substituir maquetes e modelos concretos, mantendo o engajamento dos alunos e evitando o desinteresse característico das aulas expositivas tradicionais.

Por exemplo, a visualização de um dodecaedro em movimento, por meio da RA, é muito mais eficiente para a compreensão do objeto do que a análise de uma figura estática em um livro. Portanto, o uso de ferramentas como o Sólidos RA representa uma inovação pedagógica promissora no ensino da geometria espacial.

Após realizar o download do aplicativo Sólidos RA pela loja de aplicativos Play Store, o usuário poderá acessar o Material de Apoio diretamente pelo próprio aplicativo. Para isso, com o app aberto na tela inicial, deve-se clicar na opção “Informações”, localizada no canto superior direito do menu principal. Ao acessar essa opção, o usuário será direcionado para uma aba onde é possível fazer o download de um documento em PDF contendo os marcadores de Realidade Aumentada.

Esses marcadores são imagens que funcionam como "gatilhos" visuais para o aplicativo. Ao apontar a câmera do dispositivo para um marcador, o aplicativo reconhece a imagem e projeta automaticamente uma figura geométrica tridimensional (3D) na tela, permitindo a exploração visual e interativa do sólido correspondente.

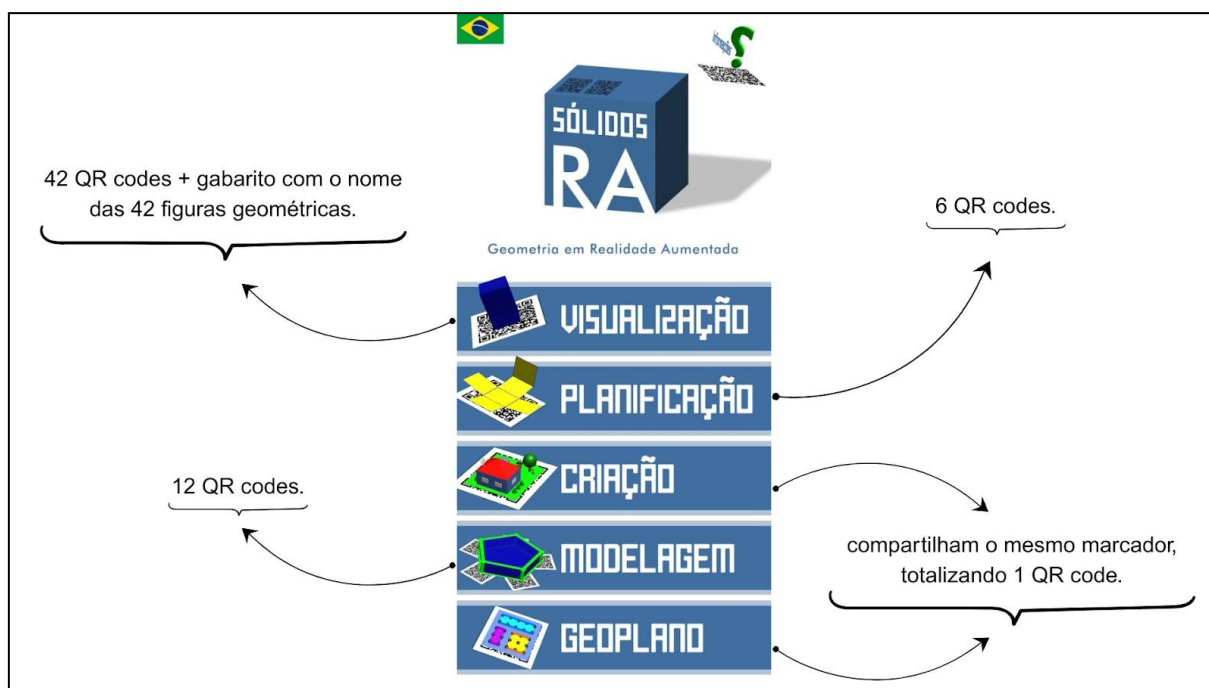
Figura 4 – Demonstração da visualização interativa de um cubo no módulo “Visualização” do aplicativo Sólidos RA..



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O documento contém QR codes específicos para cada módulo do aplicativo. A impressão e recorte individual dos marcadores é recomendada para proporcionar uma melhor experiência durante as atividades pedagógicas. A organização do material de apoio é feita da seguinte forma:

Figura 5 – Distribuição dos marcadores (QR codes) utilizados nos módulos do aplicativo Sólidos RA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Este material representa um recurso fundamental para o uso do aplicativo em sala de aula, pois possibilita que os alunos interajam com as figuras em RA de forma autônoma e dinâmica, potencializando a aprendizagem por meio da experimentação visual e espacial.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa com base em revisão de literatura e finaliza com a apresentação de uma proposta de sequência didática para o ensino de geometria espacial com o uso da Realidade Aumentada (RA).

A revisão de literatura, segundo Gil (2008), é uma etapa fundamental da pesquisa científica, pois possibilita ao pesquisador tomar conhecimento do que já foi produzido sobre o tema em questão. Essa etapa permite identificar avanços, contradições, lacunas e tendências nos estudos existentes, contribuindo para a construção de um embasamento teórico sólido. Por meio da leitura, seleção e análise crítica de materiais como livros, artigos acadêmicos, dissertações e documentos oficiais, a revisão bibliográfica oferece subsídios para o delineamento da pesquisa e evita a duplicação de esforços científicos.

Já a pesquisa qualitativa é indicada quando o objetivo é compreender fenômenos em profundidade, especialmente em contextos sociais e educacionais. Conforme Gil (2008), esse tipo de pesquisa se caracteriza por valorizar a interpretação dos significados, das atitudes, dos comportamentos e das relações humanas, considerando que a realidade é subjetiva e construída socialmente. Na abordagem qualitativa, o pesquisador atua como principal instrumento de coleta e análise dos dados, buscando captar os sentidos que os sujeitos atribuem às suas experiências. Por isso, trata-se de uma abordagem adequada para o desenvolvimento de propostas pedagógicas, como o uso da Realidade Aumentada no ensino da geometria.

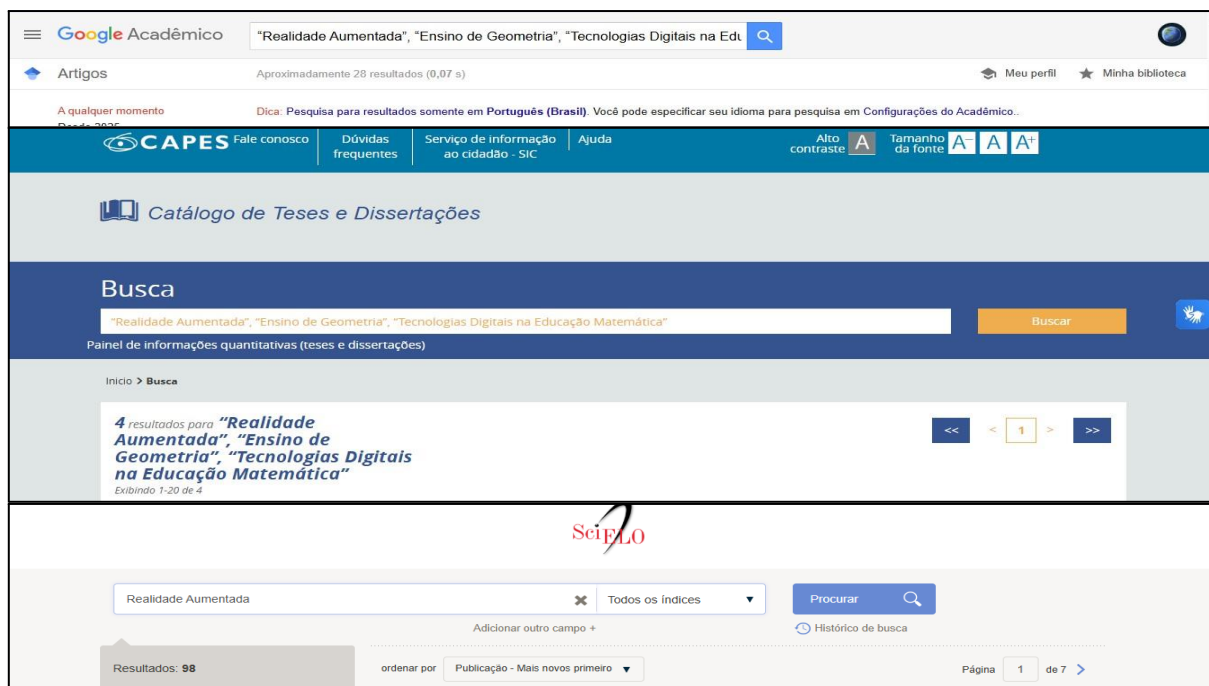
A escolha dos estudos para a revisão da literatura foi feita com base em critérios como relevância, atualidade e conexão direta com o tema da pesquisa. Damos prioridade a publicações acadêmicas como artigos científicos, dissertações, teses e livros que discutem o uso da Realidade Aumentada na Educação Matemática, especialmente no que diz respeito ao ensino de geometria. Também procuramos incluir diferentes enfoques metodológicos e autores renomados na área de Educação Matemática e Tecnologias Digitais no ensino.

A pesquisa bibliográfica foi realizada usando ferramentas como Google Acadêmico, Biblioteca de Teses e Dissertações da Capes, Repositório da Capes, SciELO, entre outros. Para isso, utilizamos como palavras-chave os termos: “Realidade Aumentada”, “Ensino de Geometria”, “Tecnologias Digitais na Educação Matemática” e outros semelhantes. O recorte temporal incluiu publicações a partir de 2021, visando identificar trabalhos mais recentes que estejam alinhados com as práticas de ensino contemporâneas.

Encontramos cerca de 130 estudos relacionados ao tema (28 no Google Acadêmico, 98 na SciELO e 4 no Catálogo da Capes). Depois de ler os títulos e resumos e verificar os critérios de inclusão, selecionamos os estudos que atendessem a esses critérios de relevância, atualidade e pertinência para os objetivos da pesquisa.

Foram retirados da revisão de literatura os estudos que não tinham uma relação direta com a utilização da Realidade Aumentada no ensino de Matemática, especialmente no ensino de Geometria. Também deixamos de considerar aqueles que abordavam tecnologias digitais sem qualquer conexão com o processo de ensino-aprendizagem matemático ou que estavam fora do período definido (anteriores a 2021), a não ser que fossem considerados clássicos ou essenciais para contextualizar a nossa discussão. Além disso, foram eliminados os trabalhos que não tinham o texto completo disponível, limitando-se apenas a resumos ou resenhas, assim como os estudos que tinham caráter opinativo ou meramente descritivo, sem uma fundamentação científica apropriada.

Figura 6 – Motores de busca Google Acadêmico, Biblioteca de Teses e Dissertações da Capes, Repositório da Capes, SciELO.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Diversos estudos acadêmicos têm demonstrado o potencial da Realidade Aumentada como ferramenta de apoio ao ensino da Matemática, especialmente no campo da Geometria. Amorim (2022), por exemplo, realizou uma pesquisa utilizando o aplicativo Sólidos RA com alunos do Ensino Fundamental e concluiu que a visualização tridimensional facilitou significativamente a compreensão de conceitos como arestas, vértices e planificações.

Santiago e Araújo (2024) compararam o desempenho de duas turmas do Ensino Fundamental: uma com metodologia tradicional e outra utilizando o aplicativo Sólidos RA. Os resultados mostraram que os alunos expostos à Realidade Aumentada demonstraram maior engajamento e compreensão dos sólidos geométricos, além de relataram maior interesse pela disciplina. Segundo os autores, a manipulação de objetos virtuais em 3D contribuiu para uma aprendizagem mais significativa e participativa.

Macêdo, Assumpção e Buriol (2016) destacam que o ensino tradicional da geometria apresenta sérias limitações, especialmente quando se trata da compreensão de sólidos espaciais. Os autores defendem que a Realidade Aumentada pode complementar essas lacunas, oferecendo aos alunos experiências mais visuais e interativas. A utilização de aplicativos em dispositivos móveis possibilita a manipulação de figuras em 3D, o que favorece a percepção espacial e a aprendizagem significativa de conceitos abstratos.

Moura (2023) discute a relação entre aprendizagem significativa e o uso de tecnologias como a Realidade Aumentada no ensino de sólidos geométricos. O autor argumenta que, ao apresentar os conteúdos de maneira visual, interativa e contextualizada como ocorre com o uso do GeoGebra em ambientes virtuais os alunos conseguem estabelecer conexões mais duradouras entre os conceitos matemáticos e o cotidiano. Além disso, destaca que o uso da RA favorece a motivação dos estudantes e contribui para o desenvolvimento da visualização espacial, o que é essencial para a compreensão da geometria.

Tais estudos reforçam a importância da integração entre tecnologia e educação matemática, destacando que a Realidade Aumentada, quando bem aplicada, pode contribuir para a superação de dificuldades históricas no ensino de geometria. A presente pesquisa busca dialogar com essas experiências, investigando, por meio do aplicativo Sólidos RA, como a RA pode favorecer a compreensão e o interesse dos alunos por sólidos geométricos.

A metodologia adotada neste trabalho será dividida em três momentos principais, com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa sobre os sólidos geométricos por meio do uso da Realidade Aumentada. Inicialmente, será

aplicado um teste diagnóstico com a turma, a fim de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre sólidos geométricos e também seu nível de familiaridade com tecnologias educacionais, especialmente com a Realidade Aumentada. A análise dos resultados permitirá compreender quais lacunas precisam ser abordadas e quais estratégias pedagógicas poderão ser utilizadas para potencializar o aprendizado. Além disso, será observada a reação dos alunos diante da proposta de uso da RA, a fim de avaliar se essa abordagem desperta curiosidade e interesse, o que pode ser considerado um indicativo positivo para a aceitação da metodologia.

Na etapa seguinte, será feita a orientação para a instalação do aplicativo “Sólidos RA”, que será utilizado durante as atividades. Após a instalação, os alunos participarão de uma demonstração guiada sobre as principais funcionalidades do aplicativo, com foco nas ferramentas de visualização, planificação, criação, modelagem e geoplano. Cada funcionalidade será apresentada com explicações sobre sua utilidade no estudo dos sólidos geométricos, e os alunos terão a oportunidade de explorar o aplicativo de forma autônoma ou em duplas, com o objetivo de se familiarizarem com os recursos disponíveis e compreenderem como cada ferramenta pode contribuir para o aprendizado.

Por fim, será realizada a aplicação prática do conteúdo com o uso do aplicativo de RA. Para isso, será feita uma breve revisão dos conceitos fundamentais sobre sólidos geométricos, como a identificação de faces, vértices e arestas, além das características das figuras tridimensionais mais comuns, como o cubo, paralelepípedo, pirâmide, cone, cilindro e esfera. Em seguida, será entregue aos alunos um material de apoio contendo QR Codes, que servirão como marcadores para o aplicativo. Ao escanear esses códigos com o celular ou tablet, os estudantes poderão visualizar os sólidos em 3D diretamente na tela do dispositivo. Durante essa exploração interativa, os alunos serão orientados a identificar e nomear os elementos das figuras, permitindo que a aprendizagem ocorra de forma visual, dinâmica e contextualizada, favorecendo a fixação dos conceitos por meio da tecnologia.

5 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Zabala (1998), a sequência didática é um grupo organizado de atividades que o professor planeja para ajudar os alunos a aprender certos conteúdos. Essa estrutura leva em conta o ritmo dos estudantes, considerando suas dificuldades e criando oportunidades que desenvolvam suas habilidades cognitivas de maneira gradual.

A proposta está organizada da seguinte forma:

Tema: Reconhecimento e classificação de prismas e pirâmides com uso do aplicativo Sólidos RA.

Duração: 3 aulas de 50 minutos.

Público-alvo: 8º ano do Ensino Fundamental II.

Área do conhecimento: Matemática - Geometria Espacial.

Objetivos gerais: Identificar e classificar prismas e pirâmides por suas características geométricas. Utilizar a Realidade Aumentada como recurso para visualização de sólidos espaciais. Desenvolver o raciocínio espacial e a compreensão de conceitos tridimensionais. Estimular o interesse dos estudantes por meio da integração de tecnologia ao ensino de matemática.

Habilidades da BNCC: (EF08MA17) Reconhecer, nomear e representar sólidos geométricos (prismas e pirâmides), identificando elementos como faces, vértices e arestas.

(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica.

Conteúdo programático: Identificação de prismas e pirâmides; Classificação dos sólidos segundo as faces, vértices e arestas; Diferença entre figuras planas e espaciais; Planificação de prismas e pirâmides; Manipulação de objetos tridimensionais com auxílio de Realidade Aumentada.

Metodologia: A sequência parte de um diagnóstico prévio sobre o conhecimento dos alunos em relação aos sólidos geométricos. Em seguida, será apresentado o aplicativo Sólidos RA e suas funcionalidades. Os alunos explorarão os prismas e pirâmides em Realidade Aumentada, utilizando os QR Codes para visualizar os sólidos, identificar seus elementos e diferenciá-los. As atividades buscam favorecer a aprendizagem significativa por meio da visualização, interação e experimentação.

Descrição do Aplicativo Sólidos RA

Agora vou mostrar o que cada módulo faz do aplicativo. Aqui estão os marcadores, os QR Codes, e, com a interface aberta, o menu principal, que contém todas as opções.

No modo visualização, eu abro a câmera, posiciono o QR Code e a figura é exibida, neste caso, uma pirâmide regular hexagonal. É possível dar zoom, rotacionar e ver a figura de vários ângulos. Também é possível destacar os segmentos para obter uma melhor visualização

Descrição do Aplicativo Sólidos RA

No modo planificação, a câmera é aberta e, ao posicionar o QR Code e arrastar a bolinha na direção desejada, a pirâmide quadrangular é planificada, permitindo analisar suas faces em formato plano.

No modo criação, clico em RA, que gera um plano tridimensional, adiciono um cubo e posso posicioná-lo em diferentes lugares de acordo com as coordenadas inseridas. Dessa forma, é possível criar várias figuras, incluindo casas.

No modo modelagem, é possível adicionar pontos para criar segmentos de reta, triângulos ou retângulos tridimensionais. O comprimento, volume e outras informações aparecem no canto superior esquerdo da tela. Também é possível adicionar circunferências, definindo o ponto central e o raio, que são exibidos com seus dados correspondentes.

No módulo geoplano, ao abrir a câmera e ler o QR Code, é apresentado um plano com vários pontos, onde se podem formar figuras como quadrados e outras formas que podem ser manipuladas em 3D.

O aplicativo ainda possui várias outras opções, que não foram detalhadas neste momento, mas contribuem significativamente para a exploração e o estudo dos sólidos geométricos.

Recursos didáticos: Dispositivos móveis com o aplicativo Sólidos RA instalado; Material de apoio com QR Codes impressos (prismas e pirâmides); Quadro branco, projetor (caso julgar-se necessário), papel e lápis.

Avaliação: Quiz.

Passos da sequência:

Passo 1: Diagnóstico Inicial (Atividade 0).

Nessa atividade será feito um teste para verificar o conhecimento geral da turma sobre sólidos RA (Realidade Aumentada), com base nesse teste será coletada informações que irão ser um auxílio para planejar a melhor maneira que o sólidos RA pode ser aplicado de forma que a turma tenha o máximo de aprendizado possível. Será analisada a curiosidade da turma sobre sólidos RA, e se despertará o interesse deles, caso isso venha acontecer será um ponto positivo.

Teste diagnóstico:

Parte 1: Sólidos Geométricos

1. Assinale a alternativa que apresenta apenas sólidos geométricos:

- a) () Quadrado, triângulo, círculo
- b) () Cubo, paralelepípedo, pirâmide
- c) () Retângulo, losango, trapézio
- d) () Cone, esfera, circunferência

2. O que são vértices em um sólido geométrico?

- a) () São as superfícies planas da figura
- b) () São os segmentos de reta que ligam duas faces
- c) () São os pontos de encontro entre arestas
- d) () São os lados da base

3. Complete a tabela abaixo com o número correto de faces, vértices e arestas de cada figura:

Sólido	Faces	Vértices	Arestas
Cubo	_____	_____	_____
Pirâmide de base quadrada	_____	_____	_____
Paralelepípedo	_____	_____	_____

4. Você consegue diferenciar uma figura plana de uma figura espacial? Explique com suas palavras.

Parte 2: Uso de Tecnologias e Realidade Aumentada

5. Você já ouviu falar em Realidade Aumentada (RA)?

() Sim () Não () Talvez

6. Você já utilizou algum aplicativo de RA? Se sim, qual?

7. Marque a alternativa que melhor descreve a Realidade Aumentada:

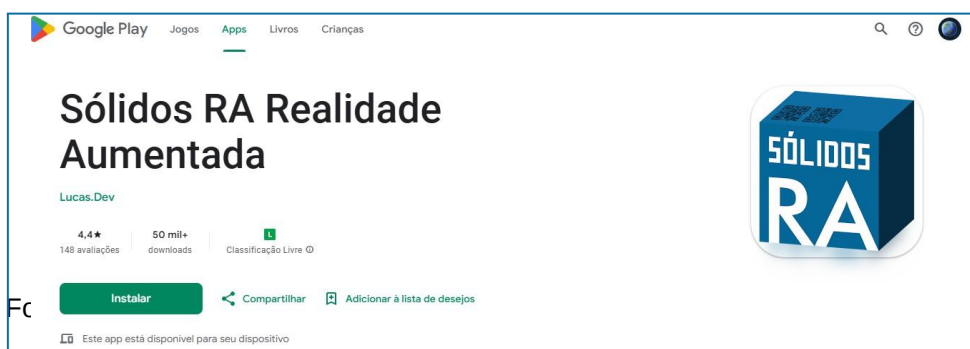
- a) É um tipo de jogo virtual com gráficos 2D
- b) É um aplicativo que mostra imagens antigas
- c) É uma tecnologia que combina objetos virtuais com o mundo real
- d) É uma forma de assistir vídeos em realidade virtual

8. Explique de que forma a visualização de figuras 3D no aplicativo ajudou você a compreender melhor os sólidos geométricos.

Passo 2: Apresentação do Aplicativo Sólidos RA (Atividade 1)

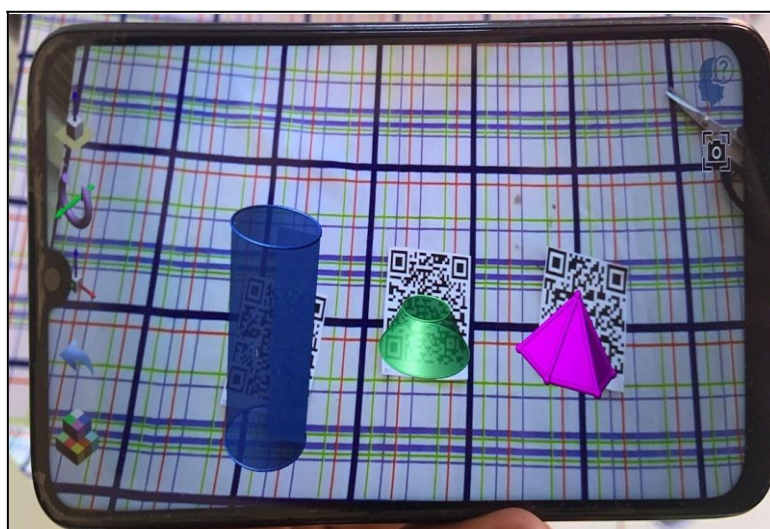
Nessa etapa, será feita a orientação de como instalar o aplicativo de Realidade Aumentada, logo após a instalação será mostrado como funciona o app, e como ele pode agregar para o ensino da geometria. O que cada uma das cinco funções faz, ou seja, modo visualização, planificação, criação, modelagem e geoplano. A turma irá explorar o aplicativo no objetivo de tomar conhecimento de cada funcionalidade do aplicativo de Realidade Aumentada.

Figura 7 – Destaca a logo do aplicativo Sólidos RA, na página de acesso para realizar o download.



Exploração livre do app para que os alunos se familiarizem com seus recursos e modos de navegação. Releitura dos conceitos de faces, vértices, arestas e dos principais sólidos geométricos. Atividades rápidas de identificação e classificação com figuras impressas, para ativar os conhecimentos prévios.

Figura 8 – Visualização e identificação de figuras usando o Sólidos RA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Passo 3: Aplicação da Realidade Aumentada (Atividade 2)

Entrega do material de apoio com QR Codes das figuras geométricas. Os alunos, em duplas, escaneiam os QR Codes com o aplicativo, visualizam as figuras em 3D e exploram suas características. Registro em fichas ou cadernos das informações observadas: nome do sólido, número de faces, vértices e arestas.

Figura 9 – Material de apoio que contém os marcadores (QR codes).

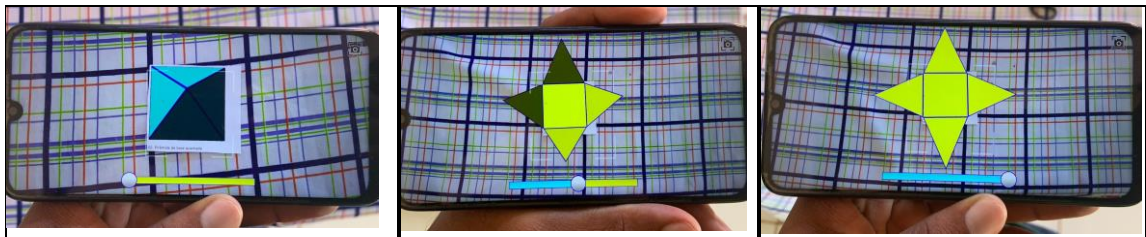


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Atividade Interativa com Transformações:

Com uso do módulo de modelagem ou planificação, os alunos experimentam translação, rotação e reflexão das figuras. Comparação entre o que é observado na RA e o que seria visto em representações planas no quadro ou livro.

Figura 10 – Representação da planificação de uma pirâmide de base quadrangular no módulo Planificação.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Discussão e Sistematização:

Socialização das descobertas em roda de conversa. O professor conduz uma síntese dos conceitos explorados. Alunos respondem questões reflexivas sobre o que aprenderam com a atividade.

Avaliação Formativa:

Verificação contínua durante as atividades, com ênfase no envolvimento, na exploração correta das figuras e no uso dos termos geométricos. Ao final, uma atividade de fixação quiz que será aplicada como reforço e consolidação do conteúdo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho que apresentamos teve como meta investigar como a Realidade Aumentada pode ser uma ferramenta didática no ensino de geometria, focando na visualização e compreensão dos sólidos geométricos através do aplicativo Sólidos RA. Ao realizarmos uma revisão da literatura e elaborarmos uma proposta de sequência didática, percebemos que essa tecnologia se mostra como uma grande aliada para tornar o ensino mais dinâmico, visual e interativo.

As dificuldades que alunos enfrentam ao aprender geometria, especialmente na diferenciação entre figuras planas e espaciais, podem ser amenizadas com o uso de recursos digitais que incentivem uma exploração visual e prática dos conceitos. A Realidade Aumentada, ao possibilitar a manipulação de objetos tridimensionais no ambiente real, ajuda a desenvolver o pensamento espacial, aprimorar o raciocínio lógico e proporcionar uma aprendizagem mais significativa.

A sequência didática que apresentamos aqui representa uma abordagem inovadora, que pode ser utilizada e adaptada por educadores da Educação Básica. Ela está em sintonia com as competências da BNCC e as necessidades da educação atual, articulando conteúdos matemáticos com recursos tecnológicos que se conectam à realidade dos alunos. Nesse sentido, a proposta pode ser aplicada nas aulas como uma estratégia de ensino, enriquecendo a prática pedagógica e promovendo a autonomia dos estudantes.

Dessa forma, concluímos que a implementação da Realidade Aumentada no ensino da geometria é uma estratégia viável, acessível e eficaz para potencializar a aprendizagem e revitalizar as práticas pedagógicas. Recomendamos que estudos futuros ampliem a aplicação dessa tecnologia em contextos reais de sala de aula, realizando experimentações práticas e coletando dados empíricos, para avaliar de forma mais aprofundada seu impacto no processo de ensino-aprendizagem. Assim, poderemos construir um referencial teórico e metodológico mais robusto sobre sua efetividade, além de explorar sua integração com outros conteúdos da Matemática e em diversas áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Lucas Luppi. ***Contribuições do aplicativo Sólidos RA para o desenvolvimento da visualização geométrica na perspectiva da realidade aumentada***. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022.

BOALER, Jo. ***Mathematical mindsets: unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching***. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018.

BRASIL. ***Base Nacional Comum Curricular***. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 25 jun. 2025.

COSTA, Neusa de Fátima Gonçalves. ***A dificuldade no aprendizado de geometria***. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2020.

CUNHA, Renata Michele Rodrigues da; BRAZ, Simone Gonçalves; DUTRA, Paula Oliveira; CHAMON, Edna Maria Queiroz de Oliveira. ***Os recursos tecnológicos como potencializadores da interdisciplinaridade no espaço escolar***. *Revista Ciências Humanas*, v. 5, n. 1-2, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MACEDO, Alex de Cássio; SILVA, João Assumpção da; BURIOL, Tiago Martinuzzi. **Usando smartphone e realidade aumentada para estudar geometria espacial**. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 14, n. 2, p. 1–10, 2016.

MARINHO, Genildo. **Novas tecnologias educacionais no ensino da matemática: desafios e possibilidades**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Patos, 2021.

MARTINS, Fabiano; PAZ, Marcos. **O ensino da matemática por meio de novas tecnologias**. *Revista Modelos – FACOS / CNECO*, ano 2, v. 2, n. 2, p. 12, 2012. Disponível em: http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/modelos/agosto_2013/pdf/o_ensino_da_matematica_por_meio_de_novas_tecnologias.pdf. Acesso em: 25 jun. 2025.

MOURA, Anderson Freitas de. **Entre o mundo real e o mundo virtual: sólidos de revolução com o uso do GeoGebra e realidade aumentada no ensino médio**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980.

PUTRI, Ratu Oki Eka; RAHIM, Samsilah Roslan Abdul; ZULNAIDI, Hairul. **The important aspects for students in learning geometry: Mathematics teachers' perspective**. *International Journal of Professional Development, Learners and Learning*, v. 7, n. 2, e2512, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.30935/ijpdll/15886>. Acesso em: 8 jul. 2025.

RIBEIRO, Luis Otoni Meireles; GUTERRES, Lisandra Xavier; SILVEIRA, Denise Nascimento. **O uso da realidade aumentada com dispositivos móveis na educação matemática como potência na geometria espacial**. *Plurais: Revista Multidisciplinar*, v. 5, n. 2, p. 40–57, 2020.

SANTIAGO, Pedro Victor da Silva; ARAÚJO, Carla Cristina. **Realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos para o ensino fundamental: relato de experiência em uma escola pública de Fortaleza–CE–Brasil**. *Educação Matemática em Revista*, v. 29, n. 82, p. 1–15, 2024. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/3465>. Acesso em: 25 jun. 2025.

SANTOS, Guilherme Dias Monteiro dos. **Novas tecnologias educacionais no ensino da matemática: desafios e possibilidades**. 2021. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/97918153/478825354.pdf>. Acesso em: jun. 2025.

SCHNEIDER, Clarice Lúcia. **Matemática: o processo de ensino-aprendizagem**. *Só Matemática*, 2004. Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/artigos/a32/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.