

**Pró-reitoria de
Pós-graduação e Pesquisa**

Produto Educacional

Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática

**Realidade Aumentada e sua Possibilidade
de Aplicação ao Ensino da Matemática na
Educação Básica: Estudo do Aplicativo
Geometria RA com Ênfase no Contexto
Nacional**

Alexandre Pereira de Vasconcellos

**REALIDADE AUMENTADA E SUA
POSSIBILIDADE DE APLICAÇÃO AO ENSINO
DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
ESTUDO DO APLICATIVO GEOMETRIA RA
COM ÊNFASE NO CONTEXTO NACIONAL**

Alexandre Pereira de Vasconcellos

**Orientador: Prof. Dr. Marcio Eugen Klingenschmid
Lopes dos Santos**

**REALIDADE AUMENTADA E SUA
POSSIBILIDADE DE APLICAÇÃO AO ENSINO
DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
ESTUDO DO APLICATIVO GEOMETRIA RA
COM ÊNFASE NO CONTEXTO NACIONAL**

**Universidade Cruzeiro do Sul
2022**

© 2022

Universidade Cruzeiro do Sul
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

Reitora da Univ. Cruzeiro do Sul - Prof^a. Dr^a. Amélia Maria Jarmendia Soares

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

Pró-Reitora - Prof^a. Dr^a. Tania Cristina Pithon Curi

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Coordenação - Prof^a. Dr^a. Norma Suely Gomes Allevato

Banca examinadora

Prof. Dr. Márcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos

Prof^a. Dr^a. Vera Maria Jarcovis Fernandes

Prof. Dr. Anderson Luís Pereira

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Vasconcellos, Alexandre Pereira de.

V446r

Realidade aumentada e sua possibilidade de aplicação ao ensino da matemática na educação básica: estudo do aplicativo GeometriAR com ênfase no contexto nacional / Alexandre Pereira de Vasconcellos. -- São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2022. 30 f. : il.

Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática).

1. Geometria. 2. Novas tecnologias. 3. Realidade aumentada. I. Título. II. Série.

CDU: 5:37

Sumário

1 APRESENTAÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
3 METODOLOGIA DO PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL.....	10
4 O PRODUTO	11
4.1 Detalhamento de uso do APP.....	11
4.2 Avaliação do produto/processo	22
4.3 Plano de aula proposto	22
5. ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR	28
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

1 APRESENTAÇÃO

Desde os tempos remotos o homem se depara com a matemática de diferentes maneiras, uns com suas intrigantes construções de engenharia outros com a arte que envolve números que por si só falam, a exemplo a imagem do Homem Vitruviano de Leonardo da Vinci, no qual descobriu o número de ouro, proporção áurea ou escala de Deus. Da antiga matemática mesopotâmica e grega derivam um corpo de conhecimentos que sustentam a prática da matemática contemporânea, entretanto a motivação que impulsiona o estudo envolvendo a matemática é o conhecimento assertivo daquilo que ainda não foi adequadamente comprovado, ou seja, a ciência da matemática busca resgatar “algo” percebido pela razão e validar dentro do mundo real.

Considerando o Ensino de Matemática dentro da práxis da licenciatura, instituições de ensino, professores e alunos se deparam no cotidiano com facilidades que ora são otimizadas e dificuldades diversas que tem que ser enfrentadas, buscando aliar ao processo de ensino-aprendizagem a maximização do pensar; a própria matemática vem sendo tratada com interdisciplinaridade, transcendendo outras disciplinas como física, química e linguagens, associados a diversos métodos e estratégias de ensino, com destaque para o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC'S).

Como professor de matemática e profissional ativo da Educação Básica, considero um desafio o Ensino de Matemática em especial a Geometria Espacial do ensino médio, devido a fatores diversos que incidem nos padrões tradicionais de ensino que muitas vezes culminam na fragmentação de conteúdos e nos baixos incentivos de pesquisas que envolvem a aplicação da matemática no contexto de vida dos alunos. Buscando alternativas para reduzir as dificuldades do ensino e promover o interesse de professores(as) e alunos(as), optou-se pela escolha do App denominado Geometria RA, considerando os fundamentos de uso traçados pela pesquisa desenvolvida por Gomes et al. (2019), que respaldou nossas reflexões e questionamentos acerca da possibilidade de uso da Realidade Aumentada (RA) no Ensino da Matemática.

Assim, este estudo foi desenvolvido com a finalidade de obter subsídios teóricos para a consecução de um guia prático de orientação para o(a) professor(a) da Educação Básica, com a possibilidade de aplicações de RA, em aulas de geometria. Para tanto, foi elaborada uma sequência de informações, devidamente apresentadas no Capítulo 2 e 3 da dissertação, cujo tema: Realidade Aumentada e sua Possibilidade de Aplicação ao Ensino da Matemática na Educação Básica: Estudo do Aplicativo Geometria RA com Ênfase no Contexto Nacional.

A seguir, como composição deste produto de suporte que tem como focos as novas tecnologias digitais, de modo específicos, da RA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O App denominado como Geometria RA, é uma ferramenta de RA que apresenta inúmeras vantagens em seu uso, quanto à criação de atividades cotidianas de estudo em sala de aula ou atividades para realização a distância.

Trata-se de um tipo de App educacional desenvolvido para a integração das novas tecnologias digitais com as metodologias tradicionais de ensino e uso de metodologias ativas, a partir da RA, para otimizar e obter versatilidade no processo de ensino da Geometria Espacial, uma vez que consegue reproduzir sólidos geométricos planos, em imagens e figuras tridimensionais.

Subsidiando nossa opção pelo Geometria RA, Gomes et al. (2019), apresentou em sua pesquisa sobre o uso de RA no ensino da geometria, com suporte de novas ferramentas tecnológicas, uma análise das características e funcionalidades de 4 aplicações, onde foram incluídos na comparação, os seguintes aplicativos: a) GeoAR; b) Siseuler; c) Geotransform3D; e GeometriAR (Objeto deste Guia).

Quando comparado a outras aplicações matemáticas que possuem a mesma finalidade educativa, este App se mostra mais vantajoso, uma vez que cada tipo de sistema, aplicativo ou software apresenta funcionalidades pautadas em diferentes mecanismos e conteúdos matemáticos também, no que se refere ao ambiente virtual, conforme disposto na Tabela 1, logo abaixo:

TABELA 1: Comparação de trabalhos relacionados

	GeoAR	Siseuler	Geotransform3D	GeometriAR
Foco do estudo	Figuras de geometria plana	Sólidos que podem ser formados da relação de Euler	Prismas: triangular, quadrangular, pentagonal e hexagonal	Prismas (triangular e quadrangular), pirâmides, cone, cilindro e esfera
Contém planificação dos sólidos	Não	Não	Sim	Sim
Contém fórmulas de área e/ou volume	Sim	Não	Não	Sim
Contém perguntas	Sim	Não	Não	Sim
Contém animação de formação do sólido	Não	Não	Não	Sim

Fonte: Gomes et al. (2019, p. 408).

Após essa abordagem comparativa, nota-se que o App que mais vantagens apresenta é o Geometria RA, que se encontra na modalidade de um sistema Prisma, com aplicações triangulares e quadrangulares, além de manter suporte para acesso nos formatos cilíndricos, de pirâmide, em esfera ou cônico.

Os demais aplicativos demonstram variação nas vantagens e desvantagens, quando comparadas entre si.

Entre as vantagens destacadas por Gomes et al. (2019), encontra-se a possibilidade de desenvolver aulas de geometria unificando metodologias de ensino, a partir de um aparelho smartphone com sistema Android ou IOS, com acesso à rede de internet. Trata-se de uma ferramenta de baixo custo, acessível a usuários de todas as classes sociais, de fácil uso e que permite o ensino da geometria associado a conteúdos diversos, como de cones, prismas, cilindro e esferas, assim como de pirâmides.

Para Gomes et al. (2019), o App Geometria RA foi criado para uso em dispositivos móveis, para acesso dos usuários via smartphones, permitindo que recebessem atividades propostas pelo(a) professor(a) de matemática e executassem a distância (online ou off-line), através do uso integrado da versão Jellybean 4.1 ou superior do sistema operacional Android.

O Geometria RA foi um projeto proposto em autoria conjunta de 5 (cinco), pesquisadores, contando com a participação de Allisson Pierre Lino Gomes, Ricardo Argenton Ramos, Lucas Florêncio de Brito, Michel Ferreira Batista e Brauliro Gonçalves Leal. Sua construção envolveu a composição associada de quatro ferramentas básicas, em sua essência, sendo elas as seguintes: 1) plataforma Unity 3D; 2) Vuforia Engine; 3) marcadores; e 4) smartphone com câmera. Essas tecnologias comportam uma maior possibilidade de acerto no contexto das ferramentas digitais de realidade virtual e aumentada, com o uso de marcadores. A Engenharia de Software está fortemente ativa no desenvolvimento e fabricação destas ferramentas de RA, consolidando o uso de técnicas aprimoradas em sua composição e direcionando para formulações de sólidos, volumétricas, de questões e de animação, entre outros.

Para tanto, foram aplicados critérios embasados em uma Ferramenta Pedagógica para Avaliação Ergonômica de Software Educativo (PETESE), que equivale a um modelo de guia avaliativo, que averigua a viabilidade de uso de softwares educacionais matemáticos, investigando as seguintes vertentes: a) aspectos gerais; b) variáveis pedagógicas; c) fatores de uso; e) aspectos conteudístico; f) dados de interface. Os resultados se mostraram satisfatórios em todos os aspectos de abordagem, reforçando as vantagens do aplicativo Geometria RA para o ensino de alunos(as) da Educação Básica com aporte da RA.

3 METODOLOGIA DO PRODUTO/PROCESSO EDUCACIONAL

Para a elaboração do presente Guia, foi pesquisado o produto primário, que se refere a um Aplicativo de Celular denominado Geometria RA, a partir do qual foram avaliadas suas funcionalidades, com vistas a apresentar um Guia de orientação ao usuário desta ferramenta, para seu uso educacional no ensino da Geometria Espacial em sala de aula.

4 O PRODUTO

Com a elaboração de planos de aula direcionados, o App poderá ser eficaz no processo de aprendizagem de alunos(a) do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, considerando as diretrizes educacionais de um modo geral e, da mesma forma, com tendência de melhorar os resultados de aprendizagem dos respectivos alunos da Educação Básica, especialmente nas aulas de matemática, para o ensino da geometria, nas variáveis da Geometria Espacial.

4.1 Detalhamento de uso do APP

A figura 1 destaca a logo do aplicativo Geometria RA, na página de acesso para realizar o download:

FIGURA 1: Logo do aplicativo



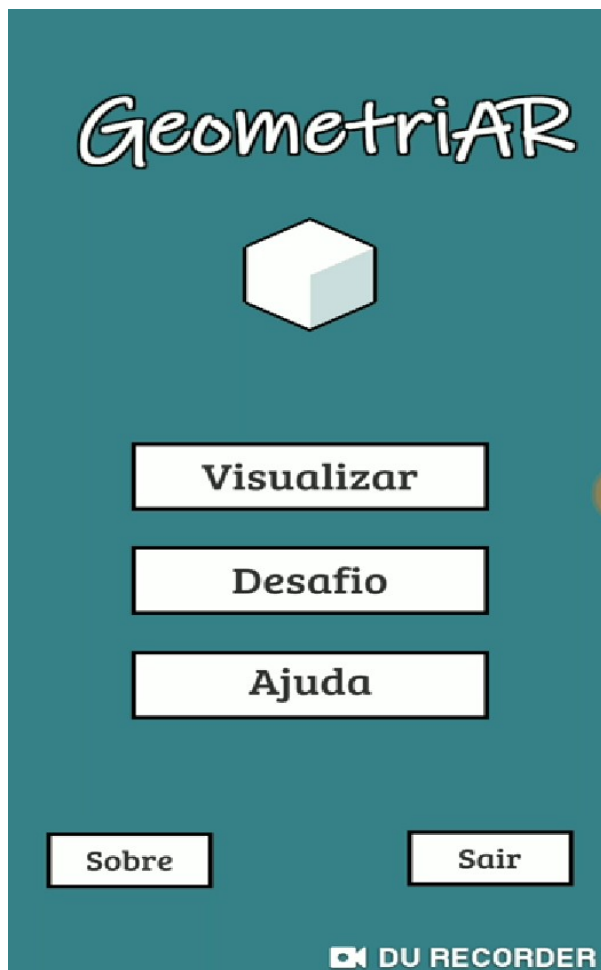
Fonte: APKPure (2022).

Para ser colocado à disposição do usuário no mercado, o App foi avaliado com base em suas funcionalidades, após uso por um período determinado, conforme dados correlacionados com as necessidades e anseios do Ensino da Matemática.

De acordo com informações de Gomes et al. (2019), o App apresenta telas primárias intuitivas, que direcionam naturalmente o usuário a seguir passo a passo para realização de uma experiência com o produto, com a opção de clicar nos ícones que desejar (visualizar, desafio e ajuda). Ao entrar no ícone "sobre", pode-se conhecer mais acerca da ferramenta e suas funcionalidades

como aplicação para o ensino de geometria, assim como, pode optar por sair do App facilmente, quando desejar, como representado na Figura 2, a seguir:

FIGURA 2: Tela de entrada do aplicativo Geometria RA

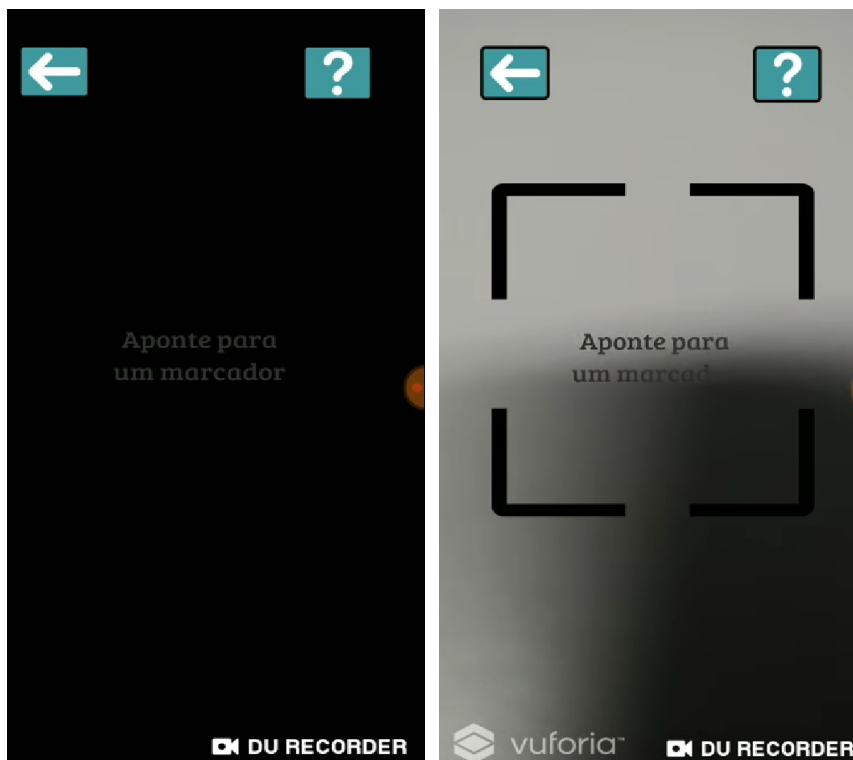


Fonte: APKPure (2022).

O acesso à plataforma de RA pelo Geometria RA deve ser realizado por um App móvel com sistema operacional Android. Ao abrir o App no dispositivo móvel, serão apresentadas três diferentes seções primárias para o usuário iniciar sua experiência virtual, onde conseguirá visualizar os sólidos geométricos em RA. Também conseguirá encontrar perguntas relacionadas com o tema de estudo, a partir de um clique sobre o assunto que deseja obter maiores informações. A tela de ajuda permite que o usuário possa tirar dúvidas sobre como deve navegar pela ferramenta.

Pelo acesso guiado, destaca-se a possibilidade de visualizar uma tela de câmera que direciona para abertura da imagem em formato tridimensional, proporcionando uma experiência de estudo ao usuário, como apresentado a seguir, nas Figuras 3 e 4:

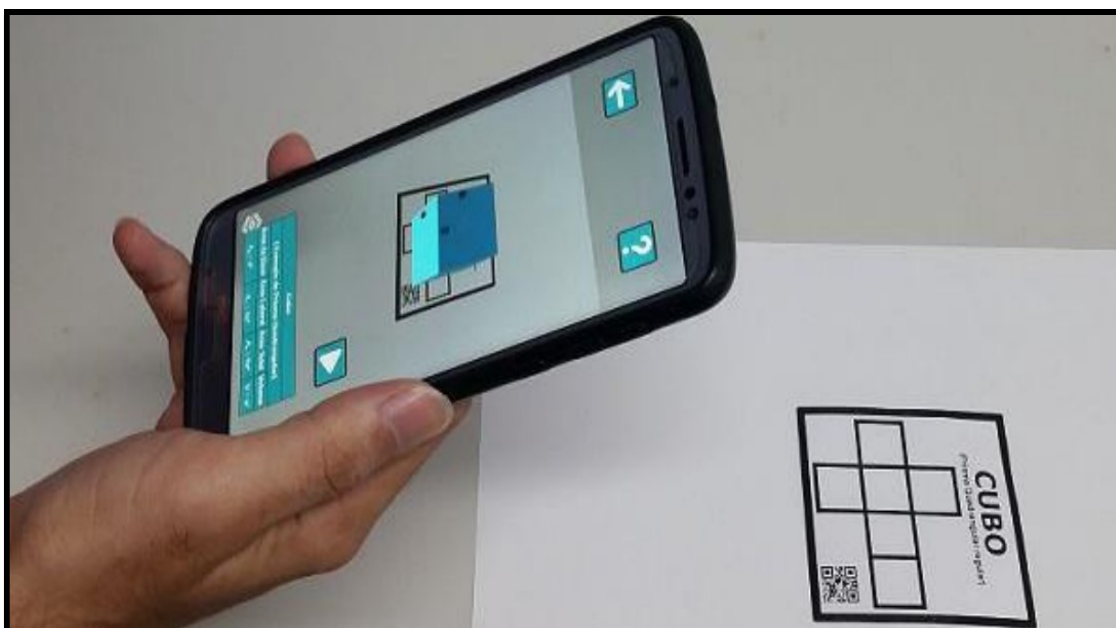
FIGURA 3: Tela de leitura de imagem 3D do aplicativo Geometria RA



Fonte: APKPure (2022).

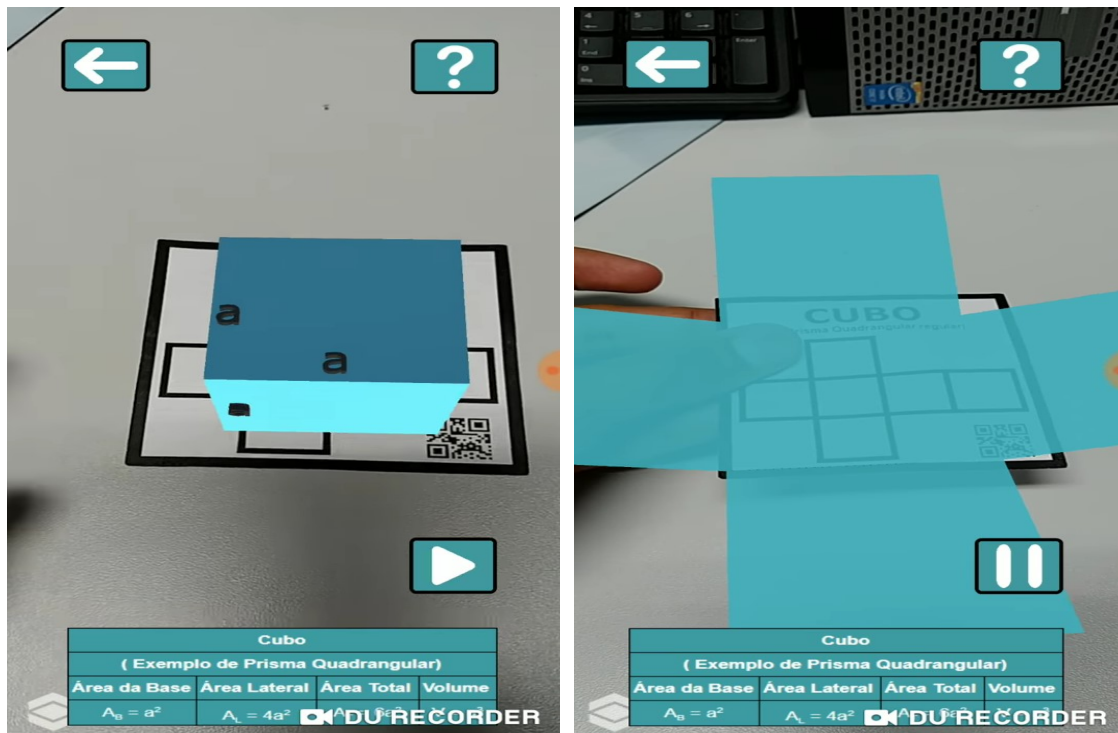
As telas a seguir, também apresentadas na pesquisa de Gomes et al. (2019), evidenciam a visualização de um cubo em 3D ao apontar para o marcador (figuras 4 e 5):

FIGURA 4: Abertura da tela da figura em 3D no aplicativo Geometria RA



Fonte: Gomes et al. (2019, p. 409).

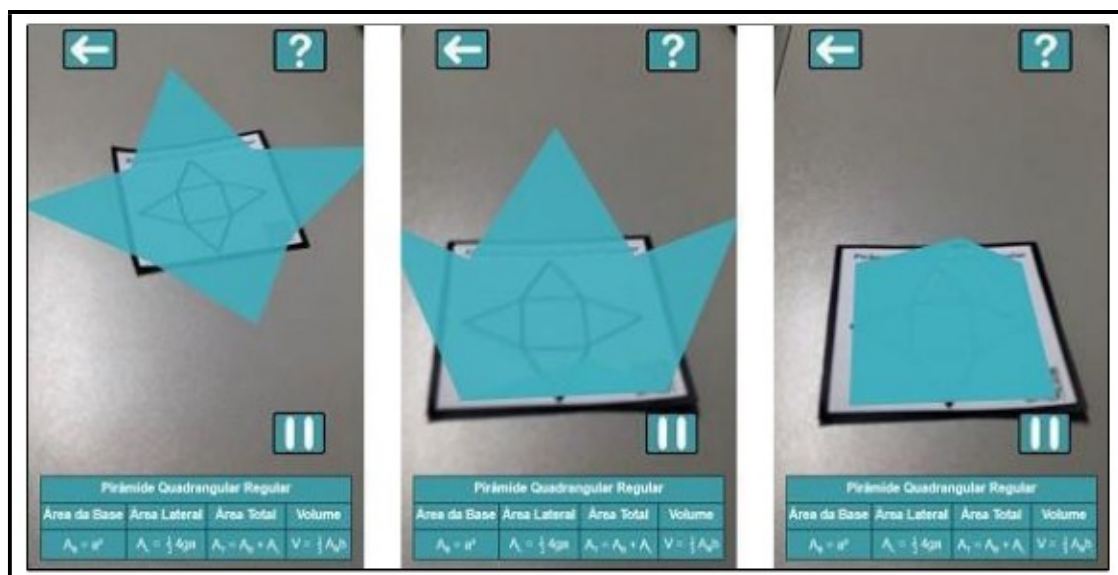
FIGURA 5: Visualização de um cubo em 3D ao apontar para o marcador



Fonte: APKPure (2022).

É possível observar na tela os sólidos em imagem tridimensional, conforme marcador apresentado na figura 4, em que se visualiza uma tela de celular e, abaixo, uma imagem do marcador em papel impresso que, ao se apontar a câmera do celular, dará ensejo e permitirá a experimentação de uma figura em RA, na Figura 5, representando um cubo.

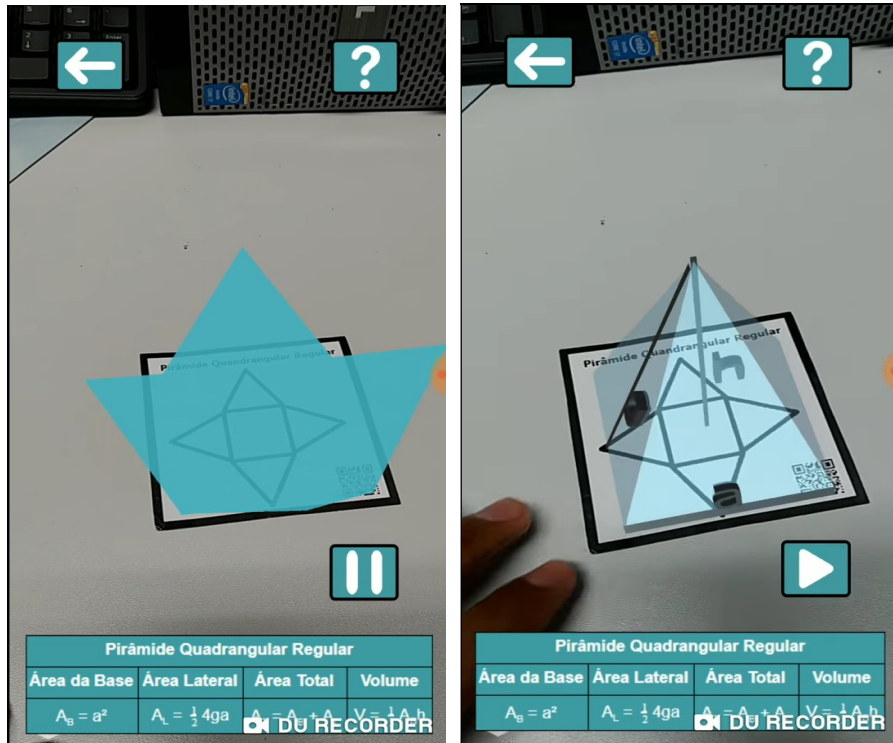
FIGURA 6: Três frames da animação de formação de um sólido geométrico



Fonte: Gomes et al. (2019, p. 410).

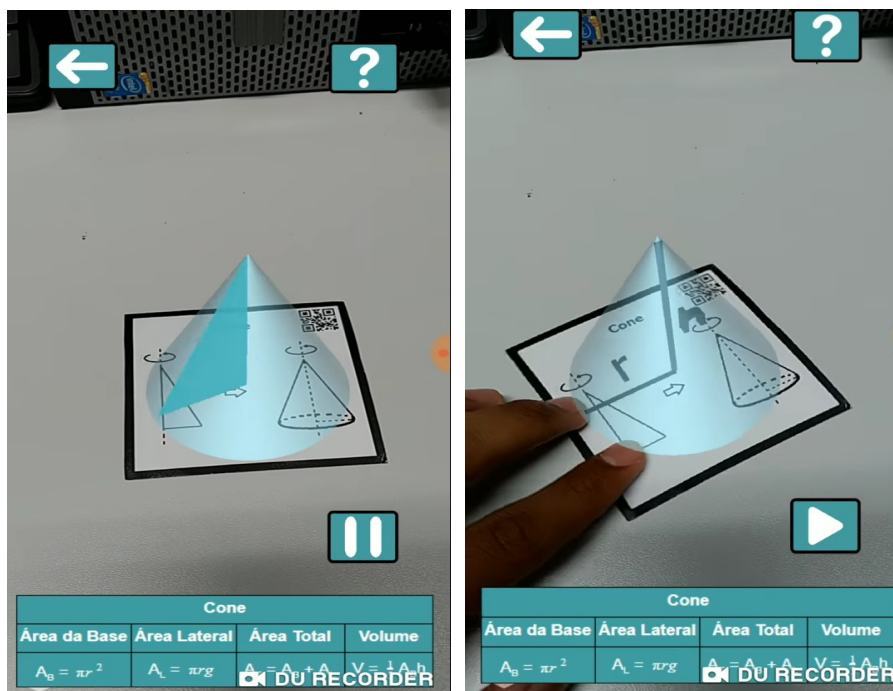
Observe a projeção quadrangular em RA representada na Figura 7 disposta a seguir:

FIGURA 7: Visualização em RA de sólidos geométricos (A)



Fonte: APKPure (2022).

FIGURA 8: Visualização em RA de sólidos geométricos (B)

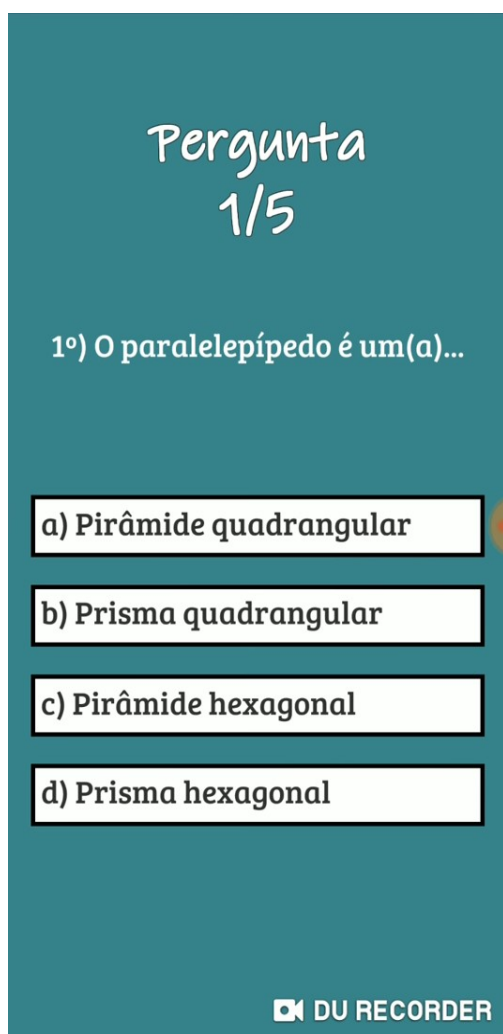


Fonte: APKPure (2022).

O App Geometria RA permite a interação do(a) aluno(a) com os sólidos a serem estudados, suas funcionalidades incluem a formação e exploração de cubos, esferas, pirâmides, prismas, cones e outros; além da visualização das imagens, observa-se que para cada figura analisada um formulário específico é apresentado para o cálculo de áreas e volumes de cada sólido geométrico.

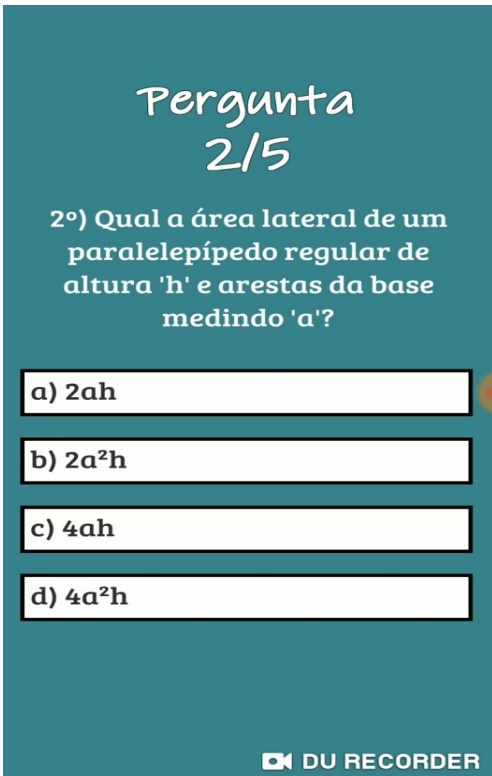
As figuras a seguir equivalem a uma sequência de telas que compõem o App Geometria RA, em que o usuário consegue se orientar dedutivamente, para a realização de atividades educativas relacionado ao tema Geometria Espacial, seguindo os parâmetros curriculares propostos para sua fase educacional, como se verifica nas figuras 9 a 14, dispostas sequencialmente logo abaixo:

FIGURA 9: Tela de perguntas associadas ao ensino da geometria (A)



Fonte: APKPure (2022).

FIGURA 10: Tela de perguntas associadas ao ensino da geometria (B)



Pergunta
2/5


2º) Qual a área lateral de um paralelepípedo regular de altura 'h' e arestas da base medindo 'a'?

a) $2ah$

b) $2a^2h$

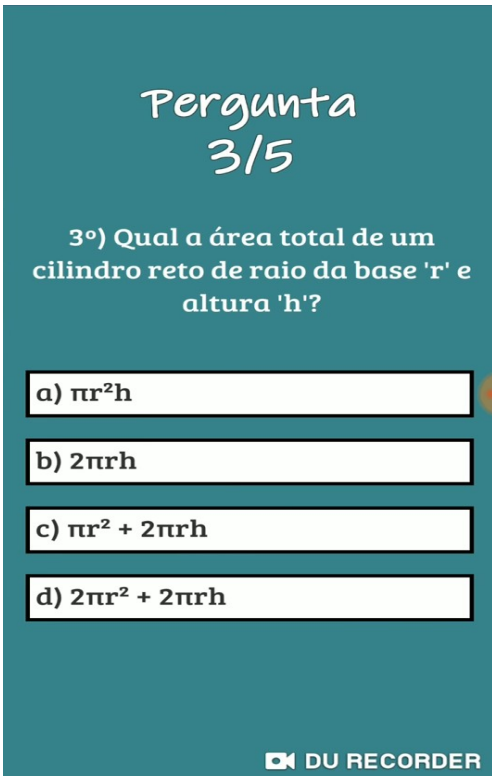
c) $4ah$

d) $4a^2h$

 DU RECORDER

Fonte: APKPure (2022).

FIGURA 11: Tela de perguntas associadas ao ensino da geometria (C)



Pergunta
3/5


3º) Qual a área total de um cilindro reto de raio da base 'r' e altura 'h'?

a) $\pi r^2 h$

b) $2\pi r h$

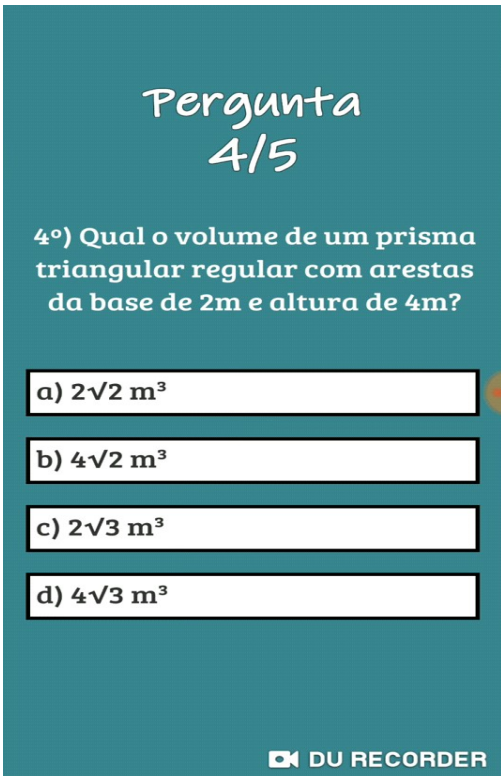
c) $\pi r^2 + 2\pi r h$

d) $2\pi r^2 + 2\pi r h$

 DU RECORDER

Fonte: APKPure (2022).

FIGURA 12: Tela de perguntas associadas ao ensino da geometria (D)



Pergunta
4/5


4º) Qual o volume de um prisma triangular regular com arestas da base de 2m e altura de 4m?

a) $2\sqrt{2} \text{ m}^3$

b) $4\sqrt{2} \text{ m}^3$

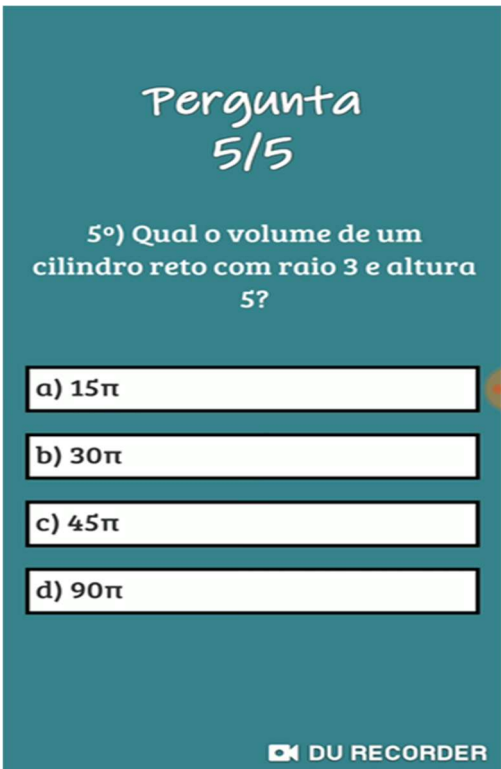
c) $2\sqrt{3} \text{ m}^3$

d) $4\sqrt{3} \text{ m}^3$



Fonte: APKPure (2022).

FIGURA 13: Tela de perguntas associadas ao ensino da geometria (E)



Pergunta
5/5


5º) Qual o volume de um cilindro reto com raio 3 e altura 5?

a) 15π

b) 30π

c) 45π

d) 90π



Fonte: APKPure (2022).

FIGURA 14: Tela de perguntas associadas ao ensino da geometria (F)



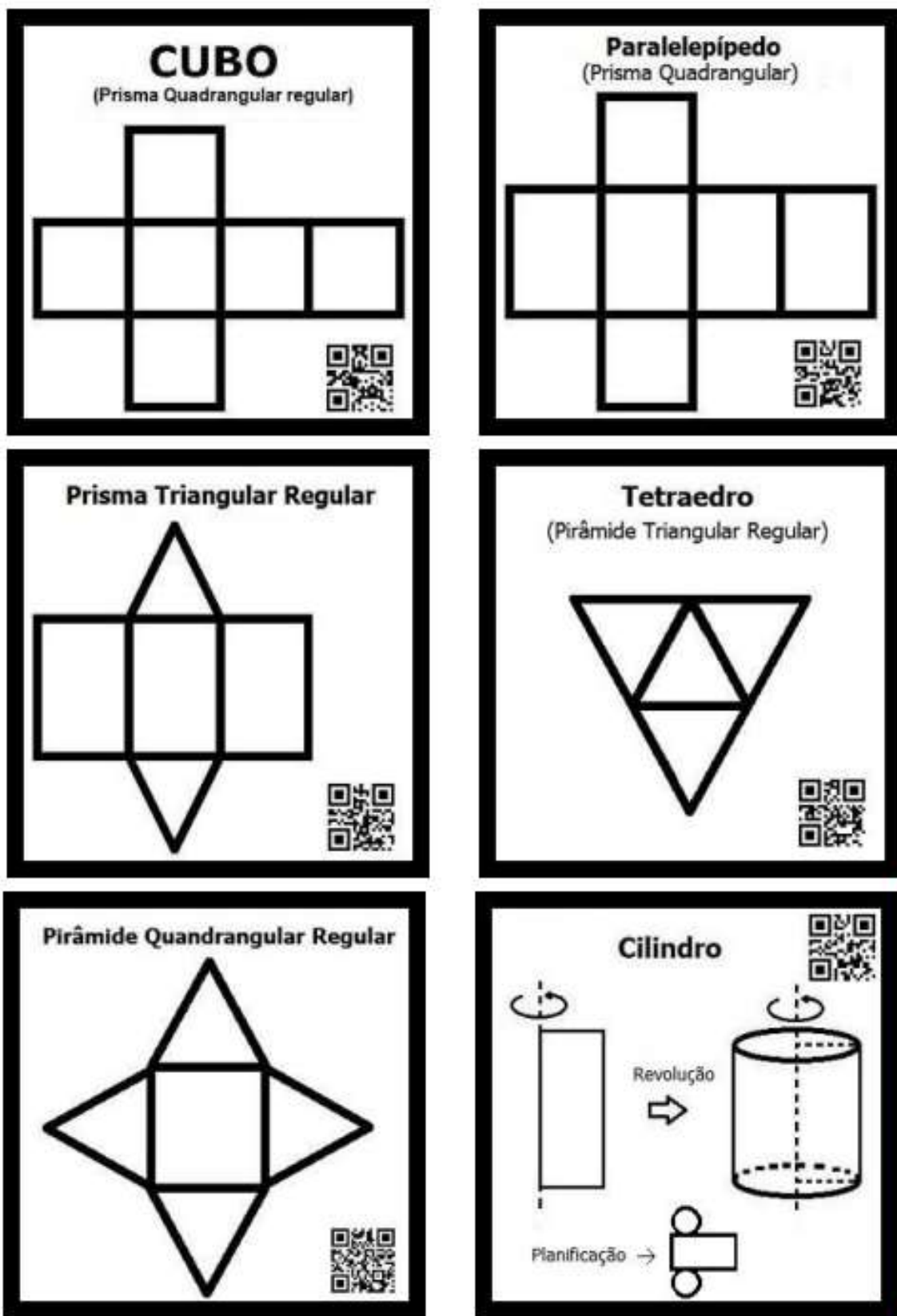
Fonte: APKPure (2022).

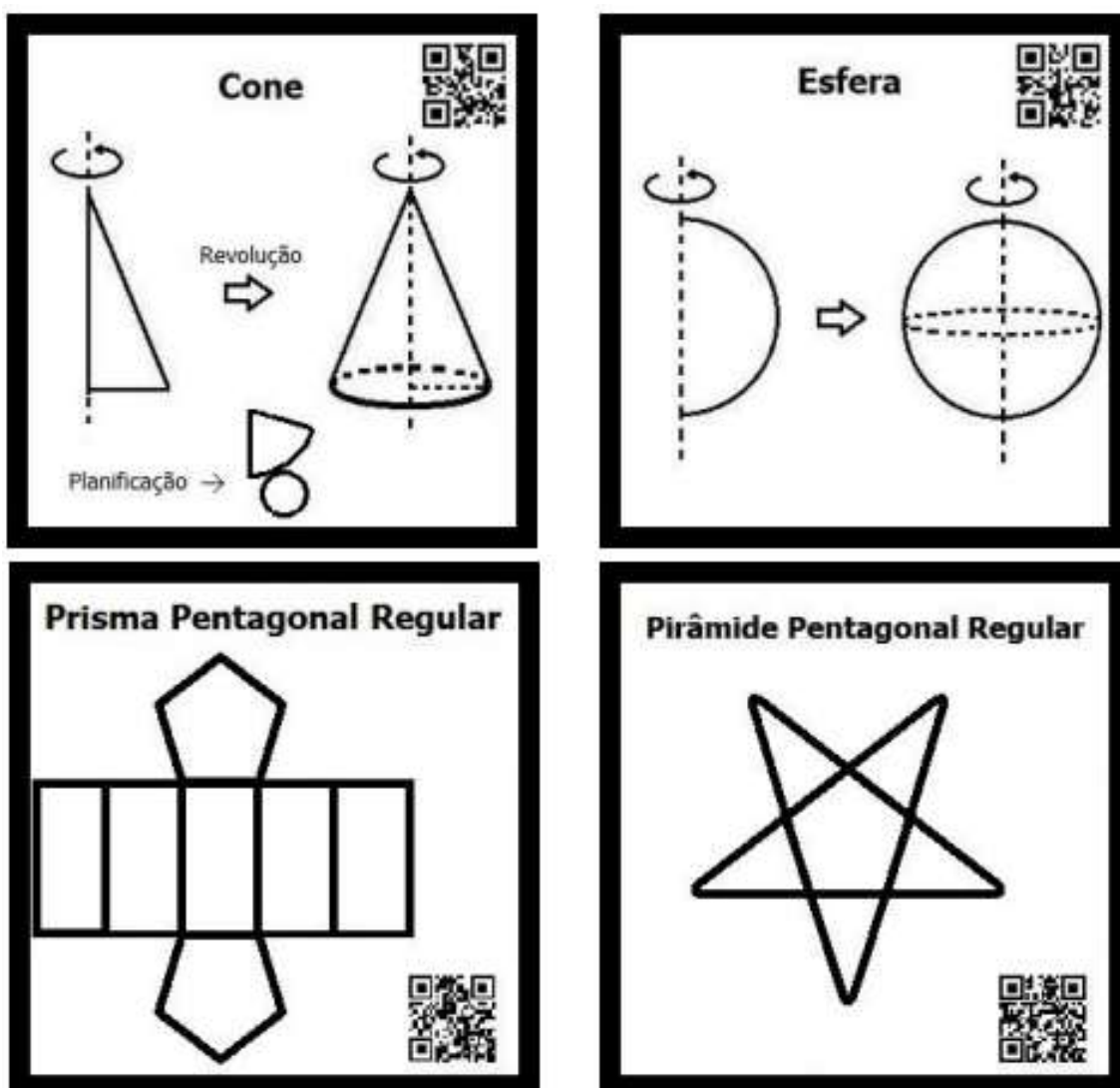
Por meio das telas printadas do App Geometria RA, constata-se que este guia pode ser usado como instrumento para orientação de uso do App, embora o mesmo, já seja uma plataforma de fácil acesso e uso, sem maiores complexidades ou abrangências em sua funcionalidade para o campo do Ensino da Matemática, especialmente no que se refere aos conteúdos de geometria.

Seguem exemplos de figuras geométricas utilizadas com marcadores para suporte tecnológico em aulas com uso de ferramentas de RA, são apresentados a seguir¹:

¹ Imagens extraídas de: <https://shre.ink/mT90>. Acesso em: 7.ago.2022.

FIGURA 15: Marcadores para uso associado com o App Geometria RA





Fonte: <https://shre.ink/mT90> (2022).

Com esse Guia, o usuário conseguirá realizar sua atividade no App Geometria RA mais facilmente, otimizando o ensino da geometria, no sentido de visualizar sólidos em 3D com base no marcador, a partir da aplicação de RA que capta a imagem e representa uma figura impressa em um papel. O App possui marcadores destinados especificamente a representações geométricas, permitindo reproduzir prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas, quando se aponta a câmera do aparelho celular para um marcador específico, que projeta de forma tridimensional o sólido em questão.

Gomes et al. (2019, p. 410) destacaram que o Geometria RA é uma ferramenta pedagógica matemática viável para possível aplicação na Educação Básica, dada sua finalidade bem definida, envolvendo “elementos de cooperação, de autoanálise, avaliação, tarefas e nível de dificuldade adequado ao público-alvo”. Portanto, a realização de atividades pelo App permite trabalhar

objetos matemáticos através da RA, quando o usuário interage e visualiza os sólidos geométricos.

Em termos da BNCC, a possibilidade de uso desta ferramenta em sala de aula contribui para despertar as habilidades tecnológicas e cognitivas do usuário, além de favorecer a uma maior integração da inclusão digital na Educação Básica.

4.2 Avaliação do produto/processo

Os passos de instalação e utilização do App Geometria RA foi seguido em aulas expositivas no ensino médio, para estudos dos sólidos geométricos envolvendo prismas, pirâmides e cilindros; com avaliação positiva dos(as) alunos(as) em relação do produto em questão. Diante das informações obtidas, sugere-se que sejam realizados outros testes em sala de aula, com a finalidade de avaliar, na prática, a funcionalidade, dinâmica, eficácia e produtividade de seu uso, conforme praticidade e complexidade inerente a cada nível educacional do ensino básico, visando compreender como os(as) alunos(as) utilizarão esta ferramenta tecnológica em sala de aula, para aprender Geometria Espacial.

4.3 Plano de aula proposto

A finalidade da criação deste plano de aula está relacionada com a proposta de oportunizar ao(à) aluno(a), meios didáticos alternativos para que ele recepcione o Ensino da Matemática de forma mais satisfatória, permitindo-se que, nas aulas de Geometria Espacial, através do ensino teórico e de uma abordagem tecnológica prática, ele possa conhecer os principais sólidos geométricos e as fórmulas trabalhadas, para obter as áreas e o volume de cada um deles. Segue o modelo de Plano de Aula elaborado para a referida proposta.

PLANO DE AULA PARA O ENSINO MATEMÁTICO (Com uso do Aplicativo Geometria RA)

IDENTIFICAÇÃO

Professor:

Alexandre Pereira de Vasconcellos

Série/Turma:

3 GT (3ª Série - Técnico Integrado em Guia Turismo)

Bimestre/Trimestre:

1º trimestre

Carga horária da atividade:

13H30 às 15H10 (2 h/a)

Tema da aula:

Geometria Espacial: prismas, pirâmides e cilindros.

Área do conhecimento (BNCC):

Linguagens e suas Tecnologias ()

Ciências da Natureza e suas Tecnologias ()

Matemática e suas Tecnologias (x)

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas ()

Componente curricular (BNCC):

A BNCC não trata de forma específica da Geometria Espacial.

Objetivo:

Visualizar os sólidos geométricos em ferramenta tecnológica, utilizando o App Geometria RA para reforçar o entendimento teórico sobre suas descrições e classificações, analisando e comparando diferentes figuras geométricas em 3D, quanto às suas propriedades.

Competências que poderão ser desenvolvidas nesta aula:

Segundo diretrizes propostas pela BNCC (2018), os conhecimentos trabalhados nesta aula envolvem:

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E HABILIDADES / COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4:
Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático. (BRASIL, BNCC, 2018, p. 530).

Assim sendo, tomando por base as citadas diretrizes da BNCC, salienta-se que os conhecimentos trabalhados com a aula, a partir do uso do App Geometria RA, envolverão aspectos voltados para:

- a) despertar novos conhecimentos matemáticos na análise do mundo social, cultural e digital;
- b) induzir o pensamento científico e crítico;
- c) promover melhorias na comunicação entre os(as) alunos(as);
- d) introduzir a cultura digital, incluindo o uso integrado das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's).

Habilidades a serem desenvolvidas nesta aula (BNCC):

A proposta da aula servirá de apoio para que os(as) alunos(as) consigam desenvolver diversas habilidades baseadas na BNCC, como por exemplo, o uso de tecnologias associadas ao ensino de linguagens, matemática e ciências humanas e sociais aplicadas.

Com o ensino remoto, o(a) aluno(a) poderá visualizar e associar figuras espaciais com suas respectivas planificações, analisando os prismas, pirâmides e cilindros, para nomeá-los e, em seguida, compará-los quanto as características de cada figura. As habilidades extraídas da BNCC se baseiam nos seguintes códigos:

HABILIDADES

(EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

(EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.

(EM13MAT403) Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento)

de cada função.

(EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decréscimo, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.

(EM13MAT406) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

(EM13MAT407) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa (box-plot), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

Fonte: Brasil. BNCC (2018, p. 530).

Deste modo, no uso do App Geometria RA para ensino da Geometria Espacial, as habilidades desenvolvidas também se correlacionam com a vertente do agrupamento de sólidos, relação entre elementos, análise de planificação, bem como montagem dos sólidos geométricos em um ambiente virtual.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO (TAMBÉM ENCONTRADO COMO METODOLOGIA OU DIDÁTICA)</p>	<p>Objetos de conhecimento:</p> <p>Ao trabalhar a Geometria Espacial com o App Geometria RA, pretende-se levar o(a) aluno(a) a possibilidade de analisar prismas, pirâmides e cilindros, numa abordagem 3D; utilizando conceitos matemáticos já aplicados em sala de aula, torna-se possível identificar visualmente aspectos relacionados aos cálculos e medidas que mensuram o volume e área dos sólidos geométricos.</p> <p>Assim, busca-se a possibilidade de empregar “linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e diferentes gêneros textuais” e TIDC’s, para desenvolver o raciocínio espaço-temporal no ensino matemático (BRASIL. BNCC, 2018). Além disso, a BNCC também concebe em suas diretrizes que: “A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 271).</p> <p>Neste sentido, como objetos de conhecimento, destaca-se o Ensino da Matemática através de conceitos e teorias, associando os tópicos de Geometria Espacial com o ensino presencial e remoto empregando a RA, em especial utilizando o Geometria RA para estudo dos sólidos geométricos (prismas, pirâmides e cilindros) e seus processos tecnológicos aplicados.</p>
	<p>Conhecimento prévio necessário:</p> <p>É necessário que o(a) aluno(a) já tenha adquirido conhecimentos básicos da Matemática, como por exemplo, entender sobre ponto e elementos do espaço, distância entre pontos, direção, reta, entre outras noções primárias associadas à posição, bem como o volume e áreas, entre outros. Assim, a partir destes conhecimentos prévios, é possível que o(a) aluno(a) compreenda aspectos ligados à temática dos prismas, pirâmides e cilindros, quando poderão trabalhar volumes áreas de sólidos correlatos.</p>
<p>RECURSOS</p>	<p>Materiais, tecnologias e recursos utilizados:</p> <p>Aparelho smartphone com acesso à rede da internet e sistema Android ou IOS, aplicativo Geometria RA, sala de aula.</p>

Aplicação/Fixação:

Trazer ao(à) aluno(a) uma análise oratória, explanando características, associações, relações e demais vertentes dos sólidos geométricos visualizados pelas figuras apresentadas no App Geometria RA, correlacionando o conteúdo às diretrizes da BNCC e componentes curriculares que tratam do ensino da Geometria Espacial para a Educação Básica, especialmente no que concerne ao conteúdo voltado para a 3ª Série do Ensino Médio.

Síntese/Avaliação:

Revisar o conteúdo da aula, com uma abordagem sintetizada sobre os sólidos geométricos trabalhados no uso do App Geometria RA.

A avaliação dos resultados deve ser realizada através de uma análise prática do(a) professor(a), buscando entender como ocorreu a participação, interação e o interesse do(a) aluno(a) em utilizar uma tecnologia da informação a seu favor, no que se refere ao ensino matemático, interpelando à turma acerca das possíveis vantagens e desvantagens desta ferramenta para novas atividades em sala de aula.

Fonte: Autoria própria (2022).

5. ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR

Com o Geometria RA, o professor(a) de Matemática/Geometria, otimiza suas aulas, com maior dinamismo e interação no processo de ensino, além de agregar importância metodológica e multidisciplinar, ao conteúdo ministrado aos seus(uas) alunos(as), que conseguem, através de mecanismos tecnológicos, com animação gráfica, visualizar sólidos geométricos, bem como, suas fórmulas correlatas - com as variáveis de uma função e medidas de mensuração na resolução de problemas que compõem a disciplina.

Concebe-se que o App Geometria RA pode ser uma alternativa útil para uso no ensino matemático, direcionando para fins de otimização do trabalho pedagógico, representação de conteúdo teórico ministrado em sala de aula, melhoria das habilidades dos(as) alunos(as) e dos(as) professores(as), que passarão a se envolver de forma direta e participativa com a interação de seus(uas) aluno(a) com a interface do App.

Porém, será relevante que os desenvolvedores da ferramenta se mantenham atentos às novidades tecnológicas aplicáveis ao Geometria RA, para que o App esteja sempre consonância com as demandas dos(as) usuários(as), considerando-se que a matemática é uma disciplina que envolve o pensamento lógico, incluindo conteúdos de medidas, função e resolução de problemas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se, a partir do escopo apresentado neste Guia de Uso do App Geometria RA, que a possibilidade de uso de um App de RA como o Geometria RA, especificamente no Ensino da Matemática na Educação Básica, pode contribuir para melhores resultados no processo educacional, de forma mais dinâmica, prática, de fácil acesso e que tende a impactar positivamente no despertar do interesse para disciplinas com conteúdo mais complexo.

Os recursos do App Geometria RA são relevantes para melhorar a experiência do(a) aluno(a) com a aprendizagem da lógica matemática. Sendo assim, os(as) professores(as) de matemática se valerão de dados e conteúdos atualizados para compor seus planejamentos de aula, integrando o uso de metodologias tradicionais de ensino (quadro, giz, caderno, caneta/lápis), com o uso de metodologias ativa, através da RA em 3D do Geometria RA.

Deste modo, o App pode contribuir para otimizar a capacidade reflexiva e crítica do usuário – professor(as) e aluno(a), na convergência de saberes e organização do pensamento, o que impacta na construção e ressignificação de conceitos da geometria abordados em sala de aula, inclusive associados à Geometria Espacial, unificando a abordagem virtual com os conhecimentos adquiridos, a partir de uma manipulação das ideias e teorias conceituais da Geometria.

REFERÊNCIAS

APKPURE.COM. **GeometriAR**: geometria realidade aumentada. Disponível em: <https://shre.ink/Rdg>. Acesso em: 5.fev.2022. Acesso em: 5.fev.2022.

GOMES, A. P. L.; RAMOS, R. A.; BRITO, L. F.; BATISTA, M. F.; LEAL, B. G. GeometriAR: aplicativo educacional com realidade aumentada para auxiliar o ensino de sólidos geométricos. **CINTED-UFRGS**: Novas Tecnologias na Educação, v. 17, n. 1, p. 405-414, jul. 2019.